

NEW MODEL OF MAGNETARS

Arzimbetova M., Al-Farabi KazNU, Almaty

Supervisor: PhD Boshkayev K.

In the literature magnetars are usually described within a neutron star model i.e. the mass, radius and moment of inertia of a source are assumed to be $M=1.4M_{\odot}$, $R=10\text{km}$ and $I \approx 10^{45}\text{g cm}^2$, only the period P and spin-down rate \dot{P} are inferred from observations. Moreover there are at least three requirements to be fulfilled: comparatively long spin period ($P \sim 2\text{--}12\text{ s}$); large spin-down rate ($\dot{P} \sim 10^{-12}\text{ s s}^{-1}$); relatively high and variable persistent X-ray luminosity ($L_X \sim 10^{32}\text{--}10^{36}\text{ erg s}^{-1}$) with respect to the rotational energy loss [1, 2]. All these requirements are necessary and sufficient conditions for neutron stars to be magnetars.

There, however, exist models describing the physical properties of magnetars without involving neutron stars at all. Massive ($\sim 1.3\text{--}1.4 M_{\odot}$) white dwarfs endowed with high (on white-dwarfs standards) magnetic fields were suggested as possible powerhouses [4]. The basic idea is that, being a white dwarf ≈ 1000 times bigger than a neutron star, at comparable mass, its moment of inertia is $\approx 10^6$ times larger [5, 6]. This implies that rotational energy losses can be large enough to explain the observed X-ray luminosity in Soft Gamma Repeaters/Anomalous X-Ray Pulsars (SGRs/AXPs) ($\approx 10^{32}\text{--}10^{36}\text{ erg s}^{-1}$) even for quite low values of the period derivative. In addition, the dipolar magnetic field derived from spin-down rate is much lower in a white dwarf than in a neutron star with the same P and \dot{P} . The inferred values of the magnetic field $B \sim 10^8\text{--}10^9\text{ G}$ are somehow high, but still consistent with those observed in white dwarfs [4]. In this scenario all the SGRs/AXPs activity (bursts, out-bursts, giant flares) is powered by the relief of mechanical stresses, driven by gravity overcoming centrifugal forces as the white dwarf spins down.

In this work we compare and contrast neutron star and white dwarf models for magnetars. Our aim is to perform similar analyses shown by Malheiro et al [4] and find both pros and cons of these models.

References:

1. S. Mereghetti, *A&A Rev.*, 15, 225 (2008).
2. N. Rea, P. Esposito, R. Turolla, et al. 2010, *Science*, 330, 944 (2010).
3. R. Turolla, S. Zane, J. A. Pons, P. Esposito and N. Rea, *ApJ* 740, 105 (2011).
4. M. Malheiro, J. A. Rueda and R. Ruffini, *PASJ* 64, 56 (2012).
5. M. Morini, N. R. Robba, A. Smith, & M. van der Klis, *ApJ*, 333, 777 (1988).
6. B. Paczynski, *ApJL*, 365, L9 (1990).

WORKING PRINCIPLE OF GLOBAL POSITION SYSTEM

Bozabayev Rauan, Al-Farabi KazNU, Almaty

Supervisor: PhD Boshkayev Kuantay

Global position system (GPS) is the navigation system that can provide location of the considered object anywhere on the Earth where at least three satellites have an intersection of their sights. It has many possibilities in different spheres of daily life and not only. In 1960 USA successfully tested their first satellite navigation system and then GPS begun developing as military program, nevertheless, later it became publicly available, but there were added some errors to worse its accuracy till 2000.

Nowadays, it uses complicated navigation system that consists of 32 satellites on the Earth orbit, which can determine the position, by using triangulation intersection, and such systems are called GNSS-Global Navigation Satellite System. The satellite geometry, which represents the geometric location of the GPS satellites as seen by the receivers, plays a very important role in the total positioning accuracy. Interesting fact that good satellite geometry will be obtained when the satellites are spread out in the sky rather than the satellites are gathered close to each other.

However, such system faces with many problems and one of these problems is relativistic and gravitational distortion of time. All known fact that time for objects with greater velocity will be slower than for objects with less velocity, also time depends on gravitational forces that act on object. Same effect we can observe on satellite that moves at 14.000 km/h, so to solve such problem we can add atomic clocks for all satellites or to use special receiver on Earth.

Another problem is deviations that appears on satellites and on the receivers. For example, the instability of the generator lags in the onboard devices, ionospheric and tropospheric delays and so on. As result, GPS has 13.1 total standard deviation. Solution of this problem is to change satellites to new models, which are more stable to hindrances

Main disadvantage of all navigation systems is that they use radio signals, which cannot pass through buildings with reinforced concrete walls, which have problems with another radio sources and weather conditions. To avoid this kind of problem we need to develop receivers and sources of radio signals. Fortunately, there is one association of agencies named International GNSS Service.

Goals of IGS is to collect information from GPS receivers around the world and to improve GNSS. They have many achievements in technical and software improvements. Their latest work is "Automating GNSS Receiver" where were participated eight scientist from different institutes and universities. They want to achieve completely automatizing some tasks that were repetitive, difficult or even humanly impossible.

References:

1. El-Rabanny, Ahmed. "Introduction to GPS: the global positioning system"/.- Norwood: Artech House, 2002.
2. GPS World Digital Magazine. Archived from [the original](#) on November 11, 2006.
3. Sarang Thombre, Jussi Raasakka, Tommi Paaki, Francescantonio Della Rosa, Mikko Valkama, Laura Ruotsalainen, Heidi Kuusniemi, Jari Nurmi. "Automating GNSS Receiver". GPS World Digital Magazine. Archived from [the original](#) on March 2014.

PRACTICAL APPLICATIONS OF BORON ISOTOPES

Burkova N.A., Tkachenko A.S., Al-Farabi KazNU, Almaty

A large number of different boron isotopes are known, but according to their properties and the lifetime, it's able to find a practical application just to several of them. The most common used isotopes are ^{10}B and ^{11}B .

One of the possible branches of boron isotopes applying is the reactor building. The interest in the boron isotopes in that area is based mainly on isotopic composition of boron and its nuclear physics and radiative characteristics, as well as on its ability to produce a series of chemical compounds characterized by high heat and corrosion resistance. The fact that the nuclear properties of the different isotopes differ significantly is also should be considered. This provides abilities for the ^{10}B and ^{11}B boron isotopes applying.

The following facts should be also taken into consideration [1]:

- the thermal neutron capture cross sections of ^{10}B and ^{11}B differ sharply;
- very smooth energy dependence of the capture cross section of the interacting neutrons for ^{10}B .

The cross section of the thermal neutrons capture for ^{10}B equals 3820,5 barns. For ^{11}B this parameter equals only 0,05 barns [2,3].

The energy dependence of the neutrons capture for the boron-10 reveals no any areas of the resonance increase. It should be noted that to a number of other effective neutron absorbers this dependence is less favorable.

Another important fact is the presence of the nuclear magnetic momentum of ^{10}B and its absence for ^{11}B .

In the reactor building the boron-10 is usually used as an integral part of the rods that regulate the rate of nuclear processes in the reactor. At the present time ^{10}B is mainly used in the control rods of thermal neutron reactors [4].

Thus, it is obvious that the study of photonucleon processes on boron isotopes is very important.

In addition to the practical application, the study of boron and its isotopes plays an important role in the study of primordial nucleosynthesis processes of the Universe.

In addition to the practical application, the study of boron and its isotopes plays an important role in developing of new investigations of primordial nucleosynthesis processes in the Universe.

References

1. S.P. Potapov // Atomnaja jenergija. – 1996. T. 10. – P. 244.
2. I. Mills, T. Cvitas, K. Homann, N. Kallay, and K. Kuchitsu // Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry. - Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK. - 1988.
3. R.K. Harris // Encyclopedia of Nuclear Magnetic Resonance. - Vol. 5, John Wiley & Sons, Chichester, UK. - 1996.
4. C. Subramanian and A. K. Suri // Development of Boron and other Boron compounds of Nuclear Interest. – IANCAS Bulletin., July 2005. – P. 237-244.

OPTICAL AND COUPLED-CHANNELS DESCRIPTION OF $^{20}\text{Ne}+^{16}\text{O}$ ELASTIC SCATTERING

A. Duisebayev¹, N. Burtebayev¹, M. Nassurlla^{1;4}, D. Alimov^{1;4}, I. Boztosun^{2;3},
J. Burtebayeva¹, A. K. Morzabayev⁵, S. K. Sakhiev⁵, S. V. Artemov⁶,
J. M. Mussaev⁷

1 Institute of Nuclear Physics, 050032, Almaty, Kazakhstan,

2 Akdeniz University, Faculty of Science, Department of Physics, 07058, Antalya, Turkey,

3 Akdeniz University, Nuclear Sciences Application and Research Center - NUBA, 07058
Antalya, Turkey,

4 Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

5 Eurasia National University, Astana, Kazakhstan,

6 Institute of Nuclear Physics, Tashkent, Uzbekistan,

7 South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

Abstract. The elastic scattering of the $^{20}\text{Ne}+^{16}\text{O}$ system has been analyzed with a phenomenological potential approach within the framework of the optical and coupled-channels models at $E_{\text{Lab}}=50.0$ MeV[1-15]. The striking feature of the experimental data is the oscillatory structure at the intermediate angles and a rapid increase at large angles. Optical potentials have difficulty in describing such structures and predict a fall of experimental data around the intermediate angles. In order to explain this structure, we have used a deep real potential with a sum of Woods-Saxon typed surface and volume imaginary potentials. We present that deep real potential with these imaginary potentials explain the oscillatory structure and backward rise observed in the elastic scattering data within both models. It should be pointed out that there is a magnitude problem of the inelastic 2^+ data for the deformed ^{20}Ne nucleus that the standard coupled-channels model is unable to predict correctly.

References

1. I. Boztosun and W.D.M. Rae, Phys. Lett. 518B (2001) 229.
2. C. Bremner *et al.* Phys. Rev. C 66 (2002) 034605.
3. M. Freer *et al.* Phys. Rev. C 70 (2004) 064311.
4. M. Karakoc and I. Boztosun, Phys. Rev. C 73 (2006) 047601; Int. J. of Mod. Phys. E 15 (2006) 1317.
5. M. Freer *et al.* Phys. Rev. C 71 (2005) 047305.
6. Y. Kucuk and I. Boztosun, Nucl. Phys. A 764 (2006) 160.
7. M. Freer *et al.* Phys. Rev. C 76 (2007) 034320.
8. N. Burtebaev *et al.*, Phys. of Atom. Nucl. 68 (2005) 1303.
9. N. Burtebayev *et al.*, Phys. of Atom. Nucl. 73 (2010) 746.
10. N. Burtebayev *et al.*, Nucl. Phys. A 909 (2013) 1303.
11. Sh. Hamada, N. Burtebayev and N. Amangeldi, Int. J. of Mod. Phys. E 23 (2014) 145061.
12. Sh. Hamada, N. Burtebayev, K. A. Gridnev and N. Amangeldi, Nucl. Phys. A. 859 (2011) 29.
13. A. Amar *et al.*, Int. J. Mod. Phys. E-Nucl. Phys. 20 (2011) 980.
14. R. Stock *et al.*, Phys. Rev. C 14 (1976) 1824.
15. Yong-Xu Yang and Qing-Run Li, Phys. Rev. C 84 (2011) 014602.

PHYSICAL PRINCIPLES OF GPS

Kuanyshbayuly E., Al-Farabi KazNU, Almaty

Supervisor: PhD Boshkayev Kuantay

GPS is an abbreviation for global positioning system, a satellite-based navigation system that allows anyone with a GPS receiver to determine their three-dimensional position on the surface of the earth. The GPS consists of a group of 32 satellites, six ground stations located around the world and GPS receivers, which can be handheld or mounted in vehicles, vessels or aircraft.

GPS is used everywhere and it is very important nowadays. The system provides capabilities to military, civil, and commercial users around the world. Every phone, every car, every technical device now has GPS on it.

While constructing of global position system engineers faced with not only technical developing but also with effects that can be predicted by physics.

The GPS system is based on time. Each satellite carries with it an atomic clock that "ticks" with an accuracy of 1 nanosecond. A receiver determines its current position and heading by comparing the time signals it receives from a number of satellites and trilaterating on the known position of each satellite. The precision archived is remarkable: simple receiver can determine your absolute position to within 5-10 in only few second. It also can give accurate reading of position, speed, and heading in real time.

To archive this level of precision, the clock ticks from GPS satellites must be known to an accuracy of 20-30 nanoseconds. However, because the satellites are constantly moving relative to the observers on the earth, effects predicted by the Special and General theories of Relativity must be taken into account to archive desired 20-30 nanosecond accuracy.

Because an observers on the ground sees the satellites in motion relative to them, the Special Relativity predicts that the on-board atomic clocks should fall behind clocks invent ground due to the time dilation effect. On other hand the General Relativity says that clocks closer to massive object will seem to tick more slowly than those located further away. If these effects were not properly taken into account, a navigational fix based on the GPS constellation would be false, and errors in global positions would continue to accumulate.

This shows that the Relativity is not just some mathematical theory: understanding it is absolutely essential for our global navigation system to work properly.

References

1. <http://metaresearch.org/cosmology/gps-relativity.asp>
2. Parkinson; Spilker (1996). The global positioning system
3. Шебшаевич В. С., Дмитриев П. П., Иванцев Н. В. и др. Сетевые спутниковые радионавигационные системы
4. <http://www.astronomy.ohio-state.edu/~pogge/Ast162/Unit5/gps.html>

GEODESICS IN THE Q-METRIC

Moldabekova U., Al-Farabi KazNU, Almaty

Supervisor: Beissen N.

We investigate null and time-like geodesics in the Q-metric, that is, in the exterior gravitational field of a mass with quadrupole parameter. We will consider static and axisymmetric mass distributions (i.e., nonrotating and axisymmetric gravitational sources). In [1] the Q-metric was investigated which can be written in spherical coordinates (t, r, θ, φ) :

$$ds^2 = \left(1 - \frac{2m}{r}\right)^{1+q} dt^2 - \left(1 - \frac{2m}{r}\right)^{-q} \left[\left(1 + \frac{m^2 \sin^2 \theta}{r^2 - 2mr}\right)^{-q(2+q)} \left(\frac{dr^2}{1 - \frac{2m}{r}} + r^2 d\theta^2 \right) + r^2 \sin^2 \theta d\varphi^2 \right] \quad (1)$$

This is the simplest generalization of the Schwarzschild solution that contains the additional parameter q , which describes the deformation of the mass distribution [2].

We investigate the motion of test particles in the equatorial plane of the approximated Q-metric; in this case, we are able to carry out the calculations in a similar way as in the Schwarzschild space-time. We analytically calculate the solution of the geodesic equation. The influence of the mass quadrupole moment on the trajectory of a test particle will be illustrated in several figures [3].

We find the solution of the equation for equatorial time-like geodesics and determine how they differ from the corresponding Schwarzschild geodesics. For the exact form of the Q-metric, we only draw some qualitative conclusions about the influence of the quadrupole moment on the path of test particles.

References

1. Hernando Quevedo, Saken Toktarbay and Aimuratov Yerlan. Quadrupolar gravitational fields described by the metric // International Journal of Physics and Mathematics. Math. Phys. October – 2012.
2. H. Quevedo, Multipolar Solutions, in Proceedings of the XIV Brazilian School of Cosmology and Gravitation, (2012); arXiv:1201.1608
3. Hernando Quevedo, Linda Parkes. Geodesics in the Erez-Rosen Space-Time // General Relativity and Gravitation, Vol. 21, No. 10, 1989

ANALYSIS MODELLING BY USING COMSOL MULTIPHYSICS PROGRAM FOR THE EFFECTIVE THERMAL CONDUCTIVITY OF LIQUID METAL BLANKET IN FUSION REACTOR

Suleimenov A., Kuikabaeva A., Al-Farabi KazNU, Almaty

Abstract: The effective thermal conductivity of liquid metal blanket is an important design parameter for the thermo-mechanical design of WWR-K Reactor. In this paper, the 2D and 3D theoretical equations for the effective thermal conductivity of Li_2TiO_3 pebble bed are derived and compared with the modelling results obtained by using COMSOL as a numerical tool and also with available experimental results. The modelling analysis gives the preliminary result of the effective thermal conductivity of Li_2TiO_3 pebble bed.

Keywords: Effective thermal conductivity, Theoretical calculations, Modelling analysis, Li_2TiO_3 pebble bed, Fourier law.

Lithium-based ceramics have been recognized as promising tritium-breeding materials for the fusion reactor blankets. In this concept Li_2TiO_3 as lithium ceramic material will be adopted in the form of pebbles for tritium breeding and helium as coolant and purge gas. The ceramic pebbles configuration has been the preferred option in most blanket designs due to its potential advantages like simpler assembly of breeder into complex geometry regions, uniform and stable pore network for purge gas transport, no thermal stress cracking because small thermal gradient across each pebbles, active control of bed thermal conductivity by varying the purge gas pressure. The WWR-K Reactor consists of lithium metatitanate as ceramic breeder (CB) material in the form of packed pebble beds. The thermal properties of the lithium ceramic pebble beds have a significant impact on blanket's temperature profile and the heat extraction process. So, the effective thermal conductivity of pebble beds is an important design parameter for the temperature control in the pebble beds.

In this paper the theoretical calculation and modeling analysis for the effective thermal conductivity of Li_2TiO_3 pebble bed are performed. The 2D and 3D theoretical equations for the thermal conductivity of pebble bed are derived, and compared with the modeling results using COMSOL as a numerical tool. The effective thermal conductivity of Li_2TiO_3 pebble bed can be preliminarily obtained by analysis modeling or theoretical calculation under the lack of experimental set-up at present. It might be a feasible choice to firstly calculate the effective thermal conductivity of pebble bed based on Fourier law of heat transfer [4] before going for experimental evaluation of pebble bed thermal conductivity. The mathematical model used in this paper for the calculation of effective thermal conductivity of Li_2TiO_3 pebble bed is based on a simple thermal conduction model, which only depends on the packing factor of pebble bed, thermal conductivity of purge gas helium and solid pebble material.

RELATIVISTIC THEORY WITH STRONG, WEAK, ELECTROMAGNETIC, AND GRAVITATIONAL INTERACTIONS

Seitova D, Al-Farabi KazNU, Almaty

Supervisor: PhD Boshkayev K.

Neutron stars are one of the possible evolutionary end-points of massive stars. Once the core of the star has completely burned to iron, energy production stops and the core rapidly collapses, pressing electrons and protons together to form neutrons and neutrinos. The neutrinos easily escape the contracting core but the neutrons pack closer together until their density is equivalent to that of an atomic nucleus. Neutron stars are extremely small objects that measure between 10 and 20 km across. They have densities of 10^{17} kg/m³ and mass about between 1.4 and 3 solar masses. They rotate extremely rapidly as a consequence of the conservation of angular momentum and have very strong magnetic field due to conservation of magnetic flux.

An important task in constructing the theory of neutron star is concluded in the consideration of the equations of state and equilibrium. In order to succeed it is essential to take into account all four types of fundamental interactions i.e. strong, weak, electromagnetic and gravitational within the framework of general relativity. Based on the recently developed theoretical works of Belvedere et al. (2012) we may claim that it would be better to obtain equilibrium conditions from Einstein–Maxwell–Thomas–Fermi equations seeing the constancy of Fermi energies of particles and the “Klein potentials” throughout the configuration. The equations are solved numerically for zero temperatures and for some nuclear models and therefore the solutions of the mentioned above scientists shows us the new structure of the star: a positively charged core at supranuclear densities surrounded by an electronic distribution of thickness $\sim \frac{\hbar}{m_e c} \sim 10^2 \frac{\hbar}{m_\pi c}$ of opposite charge, as well as a neutral crust at lower densities. Inside the core there is a Coulomb potential well of depth $\sim \frac{m_\pi c^2}{e}$. The constancy of the Klein potentials in the transition from the core to the crust, imposes the presence of an overcritical electric field $\sim \left(\frac{m_\pi}{m_e}\right)^2 E_c$, the critical field being $E_c = \frac{m_e^2 c^3}{e\hbar}$. The comparison of the one obtained from the traditional Tolman–Oppenheimer–Volkoff treatment with the special case $\rho_{crust} = \rho_{drip}$ shows the differences primarily in mass and thickness of the crusts.

The new approach considered here ($\rho_{crust} = \rho_{drip}$) is in good coincidence with the observations (according to the recent works of J.E. Trümper). The gravitational energy released in the process of the collapse of the core is carried away by neutrinos. The nuclear and electromagnetic energy of the collapsing core may be carried away by electron-positron plasma created in the overcritical electric field.

References:

1. J.E. Trümper, Prog. Part. Nucl. Phys. 66 (2011) 674.
2. R. Ruffini, S.-S. Xue, AIP Conf. Proc. 1059 (2008) 68.
3. R. Ruffini, M. Rotondo, S.-S. Xue, Int. J. Mod. Phys. D 16 (2007) 1.
4. R. Belvedere et al. / Nuclear Physics A 883 (2012) 1–24

APPROXIMATE STATIONARY AXISYMMETRIC VACUUM SOLUTION OF EINSTEIN'S FIELD EQUATIONS

Toktarbay S., Al-Farabi KazNU, Almaty

Advisor: PhD Boshkayev K.

We investigate a stationary axisymmetric solution of Einstein's vacuum field equations that can be used to describe the gravitational field of astrophysical compact objects in the limiting case of slow rotation and slight deformation. There exists in the literature a reasonable number of approximation exterior axisymmetric solutions [1, 2, 3, 4, 5].

In this work we explore the solution given in [3], for the line element written in general form as

$$ds^2 = (e^\nu - \omega^2 e^\mu \sin^2 \theta) dt^2 - e^\lambda dr^2 - e^\mu (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\varphi^2) - 2\omega e^\mu \sin^2 \theta dl\varphi dt$$

where functions μ, ν, λ and ω depend only on the coordinates r, θ .

According to [3], for this line element the external solution of the Einstein equations has been reproduced for stationary axially symmetric gravitational field in the Ω^2 approximation (Ω is the angular velocity of a star). The solution is obtained in the analytic form, which makes it practical in the astrophysical context to investigate the motion of test particles.

It can be shown that in the limiting case for vanishing angular velocity we obtain the well-known Schwarzschild solution in vacuum. In the Ω^2 approximation we demonstrate that this solution is equivalent to the exterior Hartle-Thorne solution.

References:

1. J. B. Hartle 1967 Astr. J. 150, 1005
2. J. B. Hartle and K. S. Thorne 1968 Astr. J. 153 807
3. D.M. Sedrakyan, Y. V. Chubariyan. Astrophysics. 4. 1968 (2). P, 239-275.
4. M.M. Abdildin. Problems of the field theory. Alma-Ata.1985. P,20-25.
5. K. Boshkayev, H. Quevedo, R. Ruffini. Physical Review D 86, 064043 (2012)

ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ӨРІСІНДЕГІ СЫНАҚ ДЕНЕНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫ

Абуталип М.С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: PhD, Бошқаев Қ.А.

Біз күшті гравитациялық өрісте сынақ дененің қозғалысына орталық дененің бұрыштық моменті және квадрупольдық моментінің әсерін зерттедік. Ол үшін баяу айналатын және өске қатысты симметриялық дененің гравитациялық өрісін сипаттайтын Хартл-Торнның сыртқы метрикасын пайдаландық [1]. Бұл метрика дененің бұрыштық моментінің екінші ретті және квадрупольдық моментінің бірінші ретті дәрежесіне дейінгі дәлдікпен табылған [2]. Біз осындай дәлдікпен Хартл-Торн кеңістігіндегі экваторлық және дөңгелектік геодезиялық сызықтар үшін аналитикалық теңдеулерді алдық және оларды сандық әдістермен интегралдадық.

Нәтижесінде сынақ дененің қозғалысына орталық дененің бұрыштық моменті және квадрупольдық моменті әсер ететінін көрсеттік. Сонымен қатар біз әр түрлі геодезиялық сызықтарды алдық. Атап айтқанда геодезиялық сызықтарды экваторлық жазықтықта қарастырдық және орталық дененің айналуынан пайда болған кеңістікті еліктіру, яғни Лензе-Тирринг эффектіні зерттедік. Гравитациялық өрістің квадрупольдық моментке қатысты деформациясын кеңістікті еліктіру эффектімен теңгерілетінін көрсеттік. Алынған нәтижелерді аспан механикасында, астрофизикада және планеталық космогонияда денелердің қозғалысын сипаттау үшін қолдануға болады [3].

Әдебиеттер:

1. Hartl J. B., *Astrophys. J.*, **150** (1967) 1005.
2. Hartl J. B., Thorne K. S., *Astrophys. J.*, **153** (1968) 807.
3. Bini D., Boshkayev K., Ruffini R., Siutsou I., *Il Nuovo Cimento*, 36 C, (1)(2013) 31.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНКЛЮЗИВНЫХ СПЕКТРОВ РЕАКЦИЙ (${}^3\text{He},\text{xp}$), (${}^3\text{He},\text{xd}$) И (${}^3\text{He},\text{x}\alpha$) НА ЯДРЕ ${}^{112}\text{Sn}$

Айбеккызы Гульдана, Сиябеков Асуан, КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к. ф.-м. н. Жолдыбаев Т.К.

Низкий уровень безопасности действующих реакторов очевиден (Чернобыль – Фокусима). В этой ситуации происходит интенсивный поиск оптимальной конструкции ядерного реактора, в котором все подчинено одной идеи – безопасности и к настоящему времени в ядерных центрах мира разрабатываются гибридные системы ускоритель+подкритический реактор – ADS (Accelerator Driven System). Помимо получения энергии, такая система является мощным трансмутатором долгоживущих радиоактивных отходов атомной промышленности.

Физически и экономически невозможно измерить все необходимые сечения ядерных реакций для элементов ADS. В этой ситуации крайне важна разработка и развитие ядерных моделей механизма реакций, повышение их предсказательной силы. Особое значение имеет развитие концепции предравновесного распада ядер, отражающей динамику образования и эволюции возбужденной системы к равновесному состоянию.

Измерения сечений ядерных реакций (${}^3\text{He},\text{xp}$), (${}^3\text{He},\text{xd}$) и (${}^3\text{He},\text{x}\alpha$) на ядре ${}^{112}\text{Sn}$ выполнены на изохронном циклотроне У-150М Института ядерной физики. Энергия ускоренных ионов ${}^3\text{He}$ составила 50,5 МэВ. В качестве мишени использовалась самоподдерживающаяся фольга обогащенного изотопа ${}^{112}\text{Sn}$ толщиной 1,88 мг/см². В качестве исследуемого ядра Выбор исследуемого ядра обусловлен широким применением олова в качестве конструкционного элемента проектируемых ядерно-энергетических установок. Регистрация и идентификация вторичных частиц выполнялась автоматизированной системой многомерного программируемого анализа с использованием $\Delta E-E$ телескопа. Дважды-дифференциальные сечения из реакций измерены в интервале углов 30-150° с шагом по углу 15°. На основе этих экспериментальных результатов были определены проинтегрированные по углу энергетические распределения.

Теоретический анализ экспериментальных интегральных сечений реакций выполнен в рамках модифицированной версии экситонной модели. Для полного описания эмиссии частиц в ядерных реакциях, в дополнение к вычислениям в рамках экситонной модели выполнены расчеты в рамках формализма распада составного ядра Вайскопфа и определены вклады одноступенчатых прямых процессов. Установлено, что низкоэнергетическая часть спектра вторичных частиц формируется через механизм составного ядра и предравновесный механизм. С ростом энергии вылетающих дейтронов вклад равновесной компоненты быстро падает и большую роль начинают играть одноступенчатые прямые процессы, вклад которых, начиная с энергии 25-30 МэВ, становится определяющим.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ СОРБЦИЙ ВОДОРОДА УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

АйтбаевС.Б., ЧихрайЕ.В., ШестаковВ.П., ТолебайА.Б., АскрбековС.К.

Лаборатория конструкционных материалов ядерно-энергетических установок
НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Углеродные нанотрубки (УНТ) – это искусственным образом полученные структуры из атомов углерода. Они привлекают исследователей разнообразием электрических, оптических, эмиссионных, химических и механических свойств. Разветвленная удельная поверхность УНТ, определяет их высокую сорбционную способность. Высокая сорбционная способность графитовой поверхности и возможность заполнения УНТ различными веществами позволяют создавать устройства для хранения газообразных и конденсированных материалов. Вещество проникает внутрь нанотрубки под действием внешнего давления и удерживается внутри нее благодаря сорбционным силам. Это позволяет рассматривать УНТ как потенциальное средство хранения материалов в течение длительного времени.

Задачами настоящей работы было исследование сорбционной характеристики углеродных нанотрубок по отношению к водороду на существующей установке и определение сорбционной емкости УНТ, а так же получение температурной зависимости растворимости водорода в УНТ.

В работе приведена схема установки для исследования сорбционных свойств полученных УНТ по отношению к водороду, на основе прогреваемой вакуумной камеры, собранная как дополнение к установке по исследованию взаимодействия водорода с конструкционными материалами ядерной энергетики. Проведен комплекс работ по подготовке сорбционных исследований УНТ; выполнены эксперименты по отработке методики сорбционных исследований; проведены сорбционные эксперименты с многостенными УНТ в ходе которых определены температурные зависимости эффективной растворимости водорода в многостенных УНТ в диапазоне температур 300-750 К.

По результатам проведенных экспериментов получены температурные зависимости сорбционной емкости многостенных УНТ, которые позволили определить температурную зависимость константы растворимости водорода в исследуемых образцах. Были оценены особенности поглощения водорода УНТ в зависимости от степени их активации, которые позволили сделать выводы о высоких скоростях сорбции водорода УНТ и низкой скорости десорбции водорода УНТ.

ЭВОЛЮЦИЯЛАНУШЫ ТОРЛАР

Алибаева А.Г., Карсыбаев Б.Т. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшілер: ф.-м.ғ.д. Абишев М.Е., ф.-м.ғ.к. Белисарова Ф.Б.

Эволюцияланушы торлар—граф теориясы негізінде қарастырылатын уақыт бойынша белгілі заңдылықтарымен дамитын объекттер.

Граф теориясы кең практикалық қолданысқа ие математика бөлігі болып табылады. Олгеометриялық тұрғыдан әртүрлі объектілерді зерттейтін дискретті математика саласы.

Эйлердің граф теориясы бойынша алғашқы жұмысы 1736 жылы пайда болды және Кёнигсберг көпіріне қатысты есептерді шешуден шыққан. Математиканың дамуы және оның қолданылуы граф теориясының дамуына күшті ықпалын тигізді. ХІХ ғасырдың ортасында электрлік тізбектер және молекулалар схемасын тұрғызуда қолданылды.

Алғаш «граф» терминін 1936 ж. Венгер математигі Денеш Кёниг енгізген. Граф теориясы қазіргі уақытта автоматикада, телемеханикада, кибернетикада, электроникада, физикада, экономикада, психологияда, биологияда және ғылымның басқа салаларында кеңінен қолданылатын жеке математикалық пән ретінде қалыптасты.

Графты компьютерлік жобалау арқылы қолдануда өте ыңғайлы болатын әдіс—графтың матрицалық көрінісі.

Ол үшін графтың инциденттік матрицасын қарастырамыз. Бағытталған граф жиі кесте түрінде көрсетіледі. v_1, v_2, \dots, v_n нөмірленген шыңды және e_1, e_2, \dots, e_m доғалы қарапайым граф берілсін.

Графтың инциденттік матрицасы G дегеніміз n жолдар (әр шыңға біреу) және m бағандардан (әр доғаға біреуден) тұратын $B = \|b_{ij}\|_{n \times m}$ матрицасын айтамыз:

$$b_{ij} = \begin{cases} +1, & \text{егер } e_j \text{ доғасы } v_i \text{ шыңынан шықса} \\ -1, & \text{егер } e_j \text{ доғасы } v_i \text{ шыңына енсе} \\ 0, & \text{егер } e_j \text{ доғасы } v_i \text{ шыңына инцидентті емес болса} \end{cases}$$

Егер граф бағытталмаған болса,

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{егер } e_j \text{ қабырғасы } v_i \text{ шыңына инцидентті болса} \\ 0, & \text{егер } e_j \text{ қабырғасы } v_i \text{ шыңына инцидентті емес болса} \end{cases}$$

n шыңды G графының жапсарлас матрицасы дегеніміз v_i дан v_j жететін a_{ij} элементі қабырға санына тең, $A = \|a_{ij}\|_{n \times n}$ матрицасын айтамыз. Бұл матрицаның жолы бойынша элементтер суммасы G графының шыңдарының шығысының жарты дәрежесіне тең, ал баған бойынша элементтер суммасы – кірсінің жарты дәрежесіне тең. (G бағытталған графның шығыс және кіріс жартылай дәрежесі осы шыңнан шығатын және соған сәйкес кіретін қабырғалар саны). Мысалы, G графы үшін шыңның жапсарлас матрицалары келесі түрде болады:

$$A(G) = \|a_{ij}\|_{4 \times 4} = \begin{matrix} & v_1 & v_2 & v_3 & v_4 \\ \begin{matrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \end{matrix} & \left\| \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{array} \right\| \end{matrix}$$

Біз осы матрицалардың көмегімен компьютерде эволюцияланушы торларды жобалап, зерттеу объектілері инварианттарын зерттедік.

ЭКВАТОРДАН ТЫС ЖАЗЫҚТЫҚТА СЫНАҚ ДЕНЕЛЕРДІҢ КВАДРУПОЛЬДЫҚ МОМЕНТІ БАР ОРТАЛЫҚ МАССАНЫҢ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ӨРІСІНДЕГІ ҚОЗҒАЛЫСЫ

Амангелді А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: к.ф.-м.н. Бейсен Н.А.¹, Quevedo H.^{2,3}

²Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autonoma de Mexico, AP 70543,
Mexico, DF 04510, Mexico

³Dipartimento di Fisica and ICRA, Universita di Roma “La Sapienza”, I-00185 Roma,
Italy

Жұмыстың мақсаты компакт объекттердің гравитациялық өрістеріндегі сынақ денелердің қозғалысын сипаттау. Жалпы салыстырмалық теориясындағы ең маңызды физикалық шамалардың бірі – метрика. Метрика - төрт өлшемді қисық кеңістіктегі екі оқиғаның арасындағы қашықтығы. Метриканы көп жағдайда төрт өлшемді кеңістіктік және уақыттық интервал деп атайды. Жұмыста Эйнштейннің вакуумдағы теңдеулерінің оське қатысты симметриялы шешімі болатын q - метриканы (Ziroy-Voorhees) қолдандық. Егер Шварцшильд метрикасының шешіміне $\delta=1+q$ (Ziroy-Voorhees) түрлендіруді қолдансақ, төмендегідей метриканы аламыз:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{2m}{r}\right)^{1+q} dt^2 - \left(1 - \frac{2m}{r}\right)^{-q} \left[\left(1 + \frac{m^2 \sin^2 \theta}{r^2 - 2mr}\right)^{-q(2+q)} \left(\frac{dr^2}{1 - \frac{2m}{r}} + r^2 d\theta^2 \right) + r^2 \sin^2 \theta d\varphi^2 \right]$$

мұндағы, m – орталық дененің массасы, q – квадрупольдық параметрі.

Көріп тұрғанымыздай қосымша q шамасы масса таралуының деформациясын сипаттайтын Шварцшильд шешіміне енгізілген ең қарапайым түзету болып табылады. Егер $q=0$ және $m=M$ болса, онда бізбелгілі Шварцшильд шешімін аламыз, ал егер $q \neq 0$ және $m=M$ болса, біз жоғары формулада көрсетілген q - метрикасын аламыз.

Қорыта келгенде, біз q - метрикасы үшін математикалық бағдарлама – Maple13-тің көмегімен геодезиялық сызық теңдеулерін аналитикалық және сандық жолмен шештік. Нәтижесінде, деформацияланған гравитациялық өрісте сынақ дененің экватордан тыс, яғни $\theta \neq \pi/2$ кез-келген жазықтықта қалай қозғалатынын зерттедік.

Әдебиеттер:

1. Quevedo H., Parkes L. Geodesics in the Erez-Rosen Space-Time. General Relativity and Gravitation, Vol. 21, No. 10, 1989
2. Quevedo H., Toktarbay S., Aimuratov Y. Quadrupolar gravitational fields described by the q -metric. International Journal of Mathematics and Physics 3 (2012) 133 arXiv:1310.5339 [gr-qc]
3. Quevedo H. Pioneer's Anomaly and the Solar Quadrupole Moment. gr-qc/0501006

РАССЕЯНИЕ СВЕТА МАЛЫМИ ЧАСТИЦАМИ

Амангалиев Т., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный консультант: PhD Бошкаев К.А.

В данной работе изучается роль рассеяния световых волн малыми частицами, а также приводятся конкретные примеры, для каких целей применяется теория рассеяния света в астрономии. Очевидно, что астрономия нуждается в теории рассеяния света, поскольку здесь не применимы используемые в других областях науки, вспомогательные методы, такие как взвешивание и подсчет, исследования с электронным микроскопом, определение скорости падения в воздухе и т. д. Вряд ли мы узнали бы о существовании межпланетной или межзвездной пыли, если бы рассеяние или ослабление на них, или одновременно то и другое, были бы недоступны наблюдениям. В действительности, однако, основные данные, полученные путем интерпретации этих оптических наблюдений, дополняются физическими и химическими теориями, описывающими свойства таких пылинок в окружающей их газовой среде и поле излучения. Большое практическое значение в астрономии имеет мерцание звезд. Оно возникает из-за неправильных вариаций показателя преломления в атмосфере, а именно в тропосфере в случае оптического мерцания и в ионосфере при мерцании «радиозвезд».

Для всех тел (планет) незначительная доля жидких или твердых частиц, содержащихся в газовой атмосфере, может менять или даже определять их внешний вид. Так как присутствие таких частиц влияет на все непосредственные источники информации, такие, как спектроскопические и фотометрические исследования отражаемого и испускаемого излучения, то их изучение имеет чрезвычайно важное значение. Можно прийти к выводу, что основанием видимой атмосферы Юпитера служит верх облачного слоя, состоящего из твердых частиц аммиака. Температура равна примерно 160°K. Верх этого облачного слоя, быть может, не плоский, а состоит из множества отдельных облаков с большими промежутками между ними. Возможно, что некоторая часть голубого рассеянного света, возникающего над облачным слоем, вызывается не газовой атмосферой, а частицами аммиака с размерами много меньше длины электромагнитной волны λ , так как на фотографиях, сделанных в ультрафиолетовых лучах, иногда видны вуаль и легкие облака, не видимые на фотографиях в инфракрасных лучах. Ясно, что такие частицы будут подчиняться законам Релеевского рассеяния.

Литература:

1. Hewish A., Proc. Roy. Soc. London, A228, 238 (1965).
2. Татарский В. И., Теория флотационных явлений при распространении волн в турбулентной атмосфере, Изд-во АН СССР, М., 1959.
3. Чернов Л. А., Распространение волн в среде со случайными неоднородностями, Изд-во АН СССР, М., 1958.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ОТРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ КОРРОЗИИ РЕАКТОРОНЫХ ГРАФИТОВ

Аскербеков С.К., Чихрай Е.В., Шестаков В.П., Кульсартов Т.В., Кенжина И.Е.

Лаборатория конструкционных материалов ядерно-энергетических установок
НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Графит — материал, который одним из первых был применен в ядерной технике и область применения которого продолжает расширяться до настоящего времени. На сегодняшний день работ по коррозии многочисленных сортов реакторных графитов в кислороде, воздухе и в парах воды недостаточно. Особенно мало данных по коррозии графитов в парах воды под высоким давлением, для исследования которой не подходят стандартные установки термогравиметрии и масс-анализаторы, и необходимо разрабатывать специальные печи и установки коррозии.

Задачами настоящей работы было создание экспериментальной установки, и разработки методики проведения высокотемпературных коррозионных экспериментов, которые позволяют максимально смоделировать ситуацию аварии с проникновением воздуха/воды в активную зону.

В работе приведена схема созданной установки для исследования коррозии реакторных материалов CorrSiC'a. Коррозионная камера выполнена из промышленной высоковакуумной трубчатой печи GSL-1600, обеспечивающий возможность проведения коррозионных исследований на максимальных температурах 1500-1600 °С при атмосферном давлении и 1400-1500°С в вакууме (0,1 Па). Образец размещается в центре зоны нагрева печи.

На данной установке проведены ряд экспериментов с марками графитов РГТ и IG-110. Эксперименты проводились в различных режимах, которые позволили снять данные термодесорбционного газовыделения из образца и данные о скоростях коррозии в парах воды при определенных температурах. На первой стадии использовался режим с пропусканием смеси воздух-пар через нагреваемую зону печи с расположенным в ней образцом графита. Затем реализовывался температурный режим нагрева в присутствии смеси газов в замкнутой коррозионной камере. За все время эксперимента регистрировалось изменения состава газа масс-спектрометром.

В ходе проведенных исследований были получены зависимости изменения давления различных газов в камере с исследуемым образцом графита при его линейном нагреве. По результатам экспериментов определена оптимальная методика исследования высокотемпературной коррозии графитовых материалов ядерных реакторов.

ЗАМАНАУИ ФИЗИКАДАҒЫ СӘЙКЕСТІК ПРИНЦИПІ

Ахметова М.Р., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор М.А.Жүсіпов

Сәйкестік принципі заманауи жаратылыстанудың негізгі бағыт-бағарының бірі болып саналады. Оған сәйкес, кез-келген классикалық емес теория шектік жағдайда классикалық теорияға өту керек. Мәселен, Эйнштейннің дербес салыстырмалы теориясының формулалары $v \ll c$ болатын кіші жылдамдықтар негізінде өздігінен Ньютонның классикалық теориясына ауысады. Кванттық механикада мұндай өтулер $\hbar \rightarrow 0$ сәйкес жүреді, яғни классикалық физикада Планктың тұрақтысы ешқандай рөл атқармайды. Сәйкестік принципінің орындалуы жаңа теориялардың дұрыстығының критеріі болып табылады. Бұл жұмыстың мақсаты сәйкестік принципінің әртүрлі физикалық есептерде, яғни кулондық өріс, кванттық осцилятор, ротатор, тікбұрышты потенциалдық шұңқыр сияқты мәселелер үшін зерттеу.

Бұл жұмыста микробөлшектің тікбұрышты потенциалдық шұңқыр арқылы өтетін есебінде сәйкестік принципі зерттеледі. $\hbar \rightarrow 0$ жағдайында $E > V$ үшін шағылу коэффициенті нөлге тең болмайды, ал осы зерттеудің мақсаты бойынша шағылу коэффициенті нөлге тең болу керек және бұл жағдайда сәйкестік принципі орындалады. Бір нүктеде потенциалдық энергияның лездік секіруі мүмкін емес. Шындығында, мұндай секіріс белгілі бір шектік арақашықтықта болады. Мұнда потенциалдық энергия $x=0$ и $x=a$ аралығында $V(x) = V_0 x/a$, $0 \leq x \leq a$ болып, сызықты өзгереді. $0 \leq x \leq a$ шарты үшін Шредингер теңдеуін былай жазуға болады:

$$\varphi'' + (2m/\hbar^2)[E - (V_0 x/a)]\varphi = 0. \quad (1)$$

$y = (2ma^2/V_0\hbar^2)[(V_0 x/a) - E]$ айнымалының өзгеруі (1) теңдеуді мына теңдеуге қысқартады: упрощает уравнение

$$\frac{d^2W}{dy^2} - yW = 0 \quad (2)$$

мұндағы $W(y) = \varphi[x(y)]$ потенциал үшін Шредингер шешімі *Эйре функциясы* болып табылады. Оның қолданылуы $\hbar \rightarrow 0$ кезде шағылу коэффициентінің нөлге тең болуына алып келді және сәйкестік принципі бұл жағдайда орындалады.

Зерттеудің теориялық және практикалық маңызы – кез-келген теория мен есептерде сәйкестік принципінің орындалуы. Сәйкестік принципі – әртүрлі физикалық есептердің шешімінің дұрыстығының критеріі болып саналады.

Әдебиет:

1. К.А.Томилин «Фундаментальные постоянные и модели эволюции физики. Принцип соответствия и предельный переход». Исследования по истории физики и механики, М:Наука 2001, с.181-204.
2. В.Паули «Труды по квантовой теории. Квантовая теория. Общие принципы волновой механики. Статьи 1920—1928». Издательство «Наука», 1975г..

МОДЕЛЬ ОПТИЧЕСКОГО ТЕЛЕСКОПА С ДВУХКООРДИНАТНЫМ ЦЕЛОСТАТОМ ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОГО НАВЕДЕНИЯ СПЭЙСТЕЛЕСКОПА НА КОСМИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Ахтанбай Н.З.¹, Бычков И.Д.²,

¹КазНУ имени аль-Фараби;

²Школа-гимназия № 44

Научные руководители: Шакиров А.Л., Дьячков В.В.

При создании спэйстелескопа, предназначенного для улавливания потоков микрочастиц сверхвысоких энергий галактического происхождения и корпускулярных потоков от Солнца и планет, необходимо его точное наведение на космический объект. С этой целью разработана жестко связанная модель оптического телескопа. Она выгодно отличается от существующих образцов, так как позволяет значительно улучшить удобство эксплуатации телескопа, уменьшить его габариты, обратить изображение.

Была построена теоретическая модель данного устройства. Оптическая схема включает объектив, набор окуляров, традиционную монтировку и двухкоординатный целостат, который включает два диагональных зеркала, управляемые посредством двух пьезоприводов. Нахождение объекта, наведение на объект и его ведение может осуществляться при помощи компьютера, не исключается также и ручное управление.

Был разработан и сконструирован рабочий макет на основе объектива Максудова, в значительной мере отражающий свойства теоретической модели. Роль пьезоприводов исполняют кольцевые резьбовые соединения. К макету может быть присоединен цифровой фотоаппарат. Данная система обеспечивает полное оборачивание изображения в перископном режиме. Макет обеспечивает комфортные условия для визуального наведения и наблюдений, а также возможность получения качественных фотоизображений и видеороликов. Испытания макета подтвердили все положительные качества теоретической модели. Были отработаны методики работы на макете в азимутальном, экваториальном, горизонтальном и перископном режимах. Проводились как визуальные наблюдения, так и фотографирование небесных объектов, в результате чего получены фотографические изображения Луны и Солнца.

Подобные телескопы могут изготавливаться промышленным способом, а также астрономами-любителями. Двухкоординатный целостат сможет найти применение в больших телескопах, в том числе космических и ртутных. В космосе двухкоординатный целостат обеспечит наведение на объект наблюдения без необходимости разворота всего спутника. Использование двухкоординатных целостатов позволяет отказаться от громоздких монтировок традиционной конструкции и строить корпуса обсерваторий гораздо более компактных размеров. Это приведет к экономии ресурсов и энергии на термостатирование здания обсерватории и главного зеркала.

Устройства, подобные двухкоординатным целостатам, можно использовать и в других устройствах, работающих как “на прием”, так и “на излучение”, например, для перенаправления узконаправленного электромагнитного излучения, частота которого выходит за рамки видимого диапазона. В области радиолокации можно будет направлять электромагнитные волны в любую точку небесной сферы. Использование подобных устройств в лазерных системах позволит оперативно изменять направление лазерного луча без вращения корпуса лазера.

COSY ПРОТОНДАР ШОҒЫНЫҢ ПРОФИЛІН ЗЕРТТЕУ

Баймурзинова Б.С. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: Имамбеков О.И., ф.м.ғ.к., доцент

Соңғы уақытта аралық энергиялардағы әртүрлі тәжірибелерде дипротонның, яғни салыстырмалы қозғалысы 1S_0 күйдегі екі протонды $\{pp\}_s$ жұптың пайда болуы қарқынды зерттелуде. Соның ішінде COSY-Julich (Германия) –дағы ANKE спектрометрінде $pp \rightarrow \{pp\}_s \pi^0$ [1,2] және т.б. реакциялар зерттелген. Мұндай процестерге деген қызығушылық ең алдымен аз нуклонаралық қашықтықтардағы ядролық күштер жайлы құнды мәліметтер алуға мүмкіндік береді. Ол үшін жоғарыда айтылған реакциялардың механизмдерін білу маңызды. Осы мақсатта көптеген тәжірибе жұмыстары жүргізілген.

Тәжірибе лабораториялық координат жүйесінде өтеді, протондар шоғы диаметрі 10 мм болатын құбыр арқылы протондық нысанаға ұшып, әсерлеседі. Нәтижесінде, екінші ретті бөлшектер детекторға келіп тиеді және бөлшектердің координаталары тіркеледі. Ары қарай олардың импульстарын қалпына келтіру керек. Протондар шоғы өлшемінің соңғы мәні бар және протондық нысананың да өлшемі бар, ал осының барлығы үшөлшемді кеңістікте шашыраңқы орналасқан. Бөлшектердің импульстарын қалпына келтіру үшін айтылған параметрлер қаншалықты шашыраңқы екендігін анықтау қажет.

Осы жұмыс қойылған тәжірибе нәтижелерін өңдеуге арналған. Протондар шоғы профилінің өлшеу нәтижелерін өңдеу үшін БЖ (Бағдарламалық жасақталу) жасалды және оның уақыт бойынша өзгерісі зерттелді.

Нәтижесінде протондар шоғы үш циклға бөлінетіндігі және оның таралуы Гаусс таралуы және артқы фон арқылы жақсы сипатталатындығы анықталды, оны мына параметрлер мәндерінен көруге болады: $\frac{\chi^2}{ndf} = \frac{7.3 \cdot 10^4}{635}$, протондар шоғының биіктігі $N = 7169 \pm 13.3 \text{ mm}$, протондар шоғының орналасуы $\mu = 39.87 \pm 0.01 \text{ mm}$, протондар шоғының ені $\sigma = 3.814 \pm 0.005 \text{ mm}$. Сондай-ақ, протондар шоғының фит арқылы анықталған параметрлерінің уақыт бойынша өзгерісі гистограмма түрінде алынып, талқыланды. БЖ C++ - те ROOT пакетінің қолданылуымен жазылған бағдарлама арқылы іске асырылды [3, 4].

Алынған нәтижелер осы процестің кейінгі зерттеу жұмыстарында және осы әдіс басқа да тәжірибе жұмыстарын жүргізу барысында бөлшектердің траекторияларын қалпына келтіруде пайдаланылатын болады.

Литература:

1. S.Dymov, V.Komarov, O.Imambekov et al.//Phys.Rev.C81, 2010, 044001; V.Komarov, T.Azaryan, D.Chiladze et al.//Phys.Rev.Lett.101, 2008, 102501
2. V.Kurbatov, M.Buscher, S.Dymov et al.//Phys.Lett.B661, 2008, P.22
3. Харви Дейтел, Пол Дейтел КАК ПРОГРАММИРОВАТЬ ПА C++
4. ROOT User's Guide

$pp \rightarrow \{pp\}_s \pi^0$ РЕАКЦИЯСЫ ҮШІН КІРЕР ЖӘНЕ ШЫҒАР АРНАЛАРДАҒЫ ҚАЙТАШАШЫРАУДЫҢ РОЛІ

Баймурзинова Б.С., Нұрлан Қ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: Имамбеков О.И., ф.м.ғ.к., профессор м.а.

Ұшып келе жатқан бөлшектің энергиясы бірнеше жүздеген МэВ болатын аралық энергияда жасалған әртүрлі тәжірибелерде салыстырмалы қозғалысының күйі¹ S_0 толқынымен сипатталатын екі протоннан тұратын $\{pp\}_s$ жұптың пайда болуы қарқынды зерттелуде. Мұндай жүйені шартты түрде дипротон деп атайды. Осындай ядролық үрдістің бірі $pp \rightarrow \{pp\}_s \pi^0$. Бұл үрдіс тәжірибелік тұрғыдан Германияның Юлих қаласындағы ядролық орталықтағы үдеткіштегі ANKE спектрометрінде өлшенген [1]. Осы қарастырып отырған үрдістің негізгі ерекшелігі оның үлкен импульс бере отырып өтетіндігінде. Осымен байланысты ол мынадай тұрғылардан маңызды болып табылады: біріншіден, бұл нуклон-нуклондық әсерлесудің динамикасы туралы құнды мәліметтер бере алатын аз нуклонды жүйелердегі ең қарапайым серпімсіз процесс, екіншіден, соңғы күйдің тек бір парциалды толқынмен (S-толқынмен) шектелуі оны теориялық тұрғыдан сараптауды едәуір жеңілдетеді.

Бұл үрдісті теориялық тұрғыдан сипаттау осыған дейін [2,3] жұмыстарында орындалған. Ол жұмыстарда үрдістің көлденең қимасын есептеу бір пионды алмасу [2] және аралық күйде $\Delta(1232)$ резонансының қозуын айқын ескеретін box-механизмдері [3] негізінде жүргізілген. Бұл модельдер үрдістің дифференциалдық көлденең қимасының энергиялық тәуелділігін сапалық тұрғыдан ғана сипаттайды. Ал олардың сандық тұрғыдан және сонымен қатар тәжірибеден байқалатын аномальды бұрыштық тәуелділікті сипаттау үшін басқа механизмдерді, соның ішінде бірінші кезекте кірер және шығар арналардағы қайта шашырауды ескеру керек.

Кірер және шығар арналардағы шашырау негізінен аз бұрышқа және аз импульс бере отырап өтеді. Сондықтан оларды ескеру үшін үлкен сенімділікпен Глаубердің дифракциялық теориясын [4] қолданудың мүмкіндігі бар. Бірақ бұл жердегі негізгі қиыншылық πN -шашыраудың элементар амплитудасының параметрлерін жетерліктей дәлдікпен анықтауға келіп тіреледі. Ол параметрлер осы конференцияда баяндалатын басқа [5] жұмысында анықталған.

Осы жұмыста жүргізілген нақтылы есептеулер кірер және шығар арналарда қайта шашырауды ескеру үрдістің көлденең қимасының энергиялық тәуелділігінің формасын өзгертпей қалдыра отырып, оның абсолют шамасын жуықтап алғанда 25-30%-ке төмендетіндігі анықталды. Сонымен қатар бұл есептеулер аномальді бұрыштық тәуелділіктің формасының да өзгеріссіз қалатынын көрсетті.

Әдебиеттер:

1. V.Kurbatov, M.Buscher, S.Dymov et al.//Phys.Lett.B661, 2008, P.22
2. О.Имамбеков //Вестник КазНУ, сер.физ., 2010, №4, Стр.23
3. Yu.N.Uzikov, O.Imambekov //Proceedings of the International Baldin Seminar on High Energy Physics Problem, Sept., 2011, Dubna
4. Glauber R. Lectures in Theoretical Physics and Nuclear Structure, N.Y., 1959, p.315
5. Пирманова П., Малик Е., Аралық энергияда элементар π^+N -әсерлесудің параметрлерін анықтау, Осы конференцияның материалдары, бет.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

Байсеитов К.М. КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: и.о. доцента Бошкаев К.А.

Темная материя – это невидимая в электромагнитном спектре и практически никак (кроме гравитации) не влияющая на обычное вещество гипотетическая материя, которая составляет приблизительно 85% всей материи в наблюдаемой Вселенной и 26,8% ее массы.

Первые предположения о темной материи появились в 1933 году. Профессор Фриц Цвики указал, что светящегося вещества в скоплениях галактик в десятки раз меньше, чем нужно, чтобы сила его тяготения удерживала галактики вместе.

Самая распространенная теория темная материя это супер симметричная частица. Так же есть и другие кандидаты на роль темной материи.

Целью данной работы является изучение современных методов исследование черной материи, также ее взаимодействия с другими телами.

В данной обзорной работе рассмотрены последние теории о природе темной материи. С появлением новых научных данных, мы можем уточнить наши предположения и приблизиться к пониманию природы темной материи.

Заключением данной работы является то, что взгляды на темную материю образуются только благодаря исследованием природы ее частиц и характер взаимодействия с другими частицами. То есть без выявления новых свойств темной материи не представляется возможным построение конкретной теории темной материи.

Литература:

- 1) <http://arxiv.org>
- 2) <http://naked-science.ru/>
- 3) www.elementy.ru

ДОЗИМЕТРИЧЕСКАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С МОДУЛЯЦИЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Байсенгирова А.Ж.¹, Антропова Т.Ю.².

¹КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

²КазНИИОиР, Алматы

В данной работе приводятся результаты исследования дозных распределений пучка излучения в QA режиме на фантоме Octavius 4D.

В настоящее время перед медицинской физикой стоят основные вопросы сохранения жизненно важных органов при облучении пациентов. В 3D конформной лучевой терапии, которая используется в течении многих лет, не предусмотрен контроль ограничения толерантных доз в нормальных тканях и критических органах. В настоящее время на замену стандартной лучевой терапии пришла лучевая терапия с модуляцией интенсивности или IMRT. В отличие от предшествующих методик конформной лучевой терапии, IMRT позволяет не только скрупулезно очерчивать облучаемый объем, но и изменять интенсивность облучения (интегральную плотность потока, или флюенс) в различных элементах этого объема – в зависимости от конфигурации опухоли и прилежащих органов риска. Планирование облучения для IMRT требует высокой точности, для этого проводится дозиметрическая верификация (контроль качества). В целях безопасности проводить верификацию на пациенте невозможно, в связи с чем, было создано специальное устройство Octavius 4D. Он представляет собой фантом, основу которого составляют множество ионизационных камер.

Целью исследования являлось изучение точности передачи данных дозных распределений при облучении фантома фотонами с энергией 6 Мэв. Также были сравнены два плана: план теоретически рассчитанный, и план, измеренный на фантоме Octavius 4D. Совпадение составило > 90 %, и план был утвержден и был использован при лечении пациента. Опираясь на литературные данные, был описан механизм работы фантома. Также был проведен анализ распределения доз в различных объемах, и построены гистограммы (Доза-Объем).

ВЫЧИСЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЙ $M - R - \rho$ (МАССА – РАДИУС - ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ), БЕЛЫХ КАРЛИКОВ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ MATHEMATICA 7 И ВЫШЕ

Балгимбеков Г.Ш., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: PhD Таукенова А.С.

Белые карлики – это компактные звёзды с массой, не превышающей предел Чандрасекара. Масса белых карликов сравнима с массой Солнца, но радиус в ~ 100 , а светимость ~ 10000 меньше солнечной [1]. Белые карлики обладают плотностью почти в миллион раз превышающей плотность звёзд главной последовательности. Первые сведения, относящиеся к белым карликам, были получены Фридрихом Бесселем. Он предположил, что у Сириуса, ярчайшей звезды неба, имеется спутник, масса которой сравнима с массой Сириуса. В 1862 году Кларк обнаружил в близости от Сириуса тусклую звезду - Сириус Б. В дальнейшем были получены данные о том, что температура поверхности Сириуса Б составляет 25 000 К [2], что, с учётом его аномально низкой светимости, указывает на очень малый радиус и крайне высокую плотность – 10^6 г/см³ [3]. Такое сочетание светимости, массы и температуры не имело объяснения в рамках стандартной модели строения звёзд главной последовательности. Высокая плотность нашла объяснение лишь в рамках квантовой механики после появления статистики Ферми-Дирака. Дальнейшие исследования природы белых карликов связаны с именем индийского астрофизика С. Чандрасекара, который определил, что существует верхний предел массы, при котором звезда может существовать как белый карлик. Масса $M = 1.4M_c$ и получила название «предел Чандрасекара».

Звезды в обычном состоянии представляют собой газовый шар, находящийся в гидродинамическом и тепловом равновесии. Гидродинамическое равновесие обеспечивается равенством силы тяготения и силы давления, действующих на каждый элемент массы звезды [4]. Для анализа вопросов равновесия и устойчивости важно знать соотношения $M - R$ (масса - радиус), $M - \rho$ (масса - плотность), $R - \rho$ (радиус - центральная плотность). Мощность современных персональных компьютеров позволяет за короткое время проводить теоретические расчеты и сравнить их с наблюдениями. В последние годы широкую популярность среди сообщества ученых-физиков получила программа Mathematica от компании WolframResearch. Данная программа является мощным инструментом для вычислений и построений различных моделей. В этой работе мы решим вышестоящую задачу с использованием программы Mathematica 7 и выше. Работа, в первую очередь, преследует образовательные цели, так как в большинстве случаев, студенты испытывают проблемы по проведению численных расчётов для астрофизических объектов. С другой стороны очень важно научить студентов использованию таких мощных инструментов, как Mathematica при решении конкретных физических задач. В работе на примере расчётов для белых карликов, мы покажем алгоритм построения программ расчёта и для других астрофизических объектов.

Литература:

1. Я.Б.Зельдович, С.И.Блинников, Н.И.Шакура. Физические основы строения и эволюции звёзд - М., 1981. – 150 с.
2. C.V.Jackson, J.Taruna, S.L.Pouliot, B.W.Ellison, D.D.Lee and J.Piekarewicz. Compact objects for everyone: I.White dwarf stars, European Journal of Physics (2005), V.26,695-709p.
3. И.С. Шкловский. Звёзды: их рождение, жизнь и смерть. - М.: Наука, 1984. – 306с.
4. I.Sagert, M.Hempel, C.Greiner and J. Schaffner-Bielich. Compact stars for undergraduates, European Journal of Physics (2006), V.27, 577-610 p.

АЗ ЭНЕРГИЯДА ^{13}C ПЕН ПРОТОННЫҢ ӘСЕРЛЕСУ ПАРАМЕТРІН АНЫҚТАУ

А.К. Берден, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. Д.М. Зазулин

Қазіргі уақытта берілген ядролық базаларда (мысалы EXFOR) ^{13}C ядросында, $E_{p, \text{лаб.}} < 2.6$ МэВ энергияда протонның серпімді шашырауы жайлы тәжірибелік ақпарат бар, олар әр түрлі авторлардан қателігі 10 % болатын келесі энергетикалық және бұрыштық диапазондар бойынша алынған: $\theta_{p, \text{лаб.}} = 30^0, E_{p, \text{лаб.}} = 469 - 552$ кэВ; $\theta_{p, \text{лаб.}} = 60^0, E_{p, \text{лаб.}} = 470 - 552$ кэВ; $\theta_{p, \text{лаб.}} = 160^0, E_{p, \text{лаб.}} = 269 - 725$ кэВ; $\theta_{p, \text{лаб.}} = 170^0, E_{p, \text{лаб.}} = 201, 238, 265, 648, 799, 800$ кэВ; $\theta_{p, \text{лаб.}} = 10^0 - 170^0, E_{p, \text{лаб.}} = 1000 - 2590$ кэВ. Сенімді фазалық анализ және $E_{p, \text{лаб.}} < 1.2$ энергияда $p+^{13}\text{C}$ жүйесі үшін оптикалық потенциал параметрін анықтауға $E_{p, \text{лаб.}} < 1200$ кэВ энергияда $\theta_{p, \text{лаб.}} = 10^0 - 170^0$ үшін қадамы 100 – 200 кэВ $^{13}\text{C}(p,p)^{13}\text{C}$ процесін индифференциалдық қимасын анықтау керек екені анық. Өте аз энергияда термоядролық және гибридтік ядролық қондырғыларда процестер ағып кететін болғандықтан, бұл энергия диапазоны тиімді.

Сондықтан қазіргі жұмысымызда Ядролық физика Институтындағы (КАЭ МИНТ РК) УКП-2-1 электростатикалық күшейткіште аз энергияда ^{13}C ядросында протонның серпімді шашырауының жаңа тәжірибелік мәліметтері алынды. Протондар $E_{p, \text{лаб.}} = 500 - 900$ кэВ энергияға дейін күшейтілді. Түйіннің тоқ өлшемі 10 - 150 нА шамасында болды және нысананың төзімділік дәрежесімен және электрондық аппараттың жүктеу шамасымен шектелді. Протонның түйіндегі энергия калибровкасы жіңішке, жақсы ажыратылған резонанс реакцияларымен орындалды. Ол үшін мына реакциялар пайдаланылды: $^{27}\text{Al}(p,\gamma)^{28}\text{Si}$ үшін $E_{p, \text{лаб.}} = 632, 773, 992, 1089$ кэВ және $^{19}\text{F}(p,\alpha\gamma)^{16}\text{O}$ үшін $E_{p, \text{лаб.}} = 340$ кэВ. Түйін калибровкасының нақтылығы ± 1 кэВ.

$E_{p, \text{лаб.}} = 500, 550, 600, 700, 800$ және 900 кэВ энергияда, $10^0 - 20^0$ қадаммен $\theta_{\text{лаб.}} = 20^0 - 160^0$ бұрыш диапазонында ^{13}C ядросында протонның серпімді шашырауының дифференциалдық қимасы 10% қателікпен толық есептелді. Бұл процестің козу функциясын өлшеу 500-900 кэВ интервалында 20 кэВ қадаммен мына бұрыштарда 10 %-тен артық емес қателікпен $\theta_{\text{лаб.}} = 20^0, 30^0, 40^0, 50^0, 60^0, 70^0, 80^0, 90^0, 120^0, 140^0$ және 160^0 жүргізілді.

Әдебиеттер:

1. Зазулин Д. М. Экспериментальные исследования радиационного захвата протонов ядрами 1p-оболочки при низких энергиях//Вестник НЯЦ РК.– 2007.–вып.3. – С.22-31.
2. Блохинцев Л. Д., Борбой И., Долинский Э. И. Ядерные вершинные константы//ЭЧАЯ. – 1977.-Т.8 - Вып. 6. - С.1189-1245.
3. Гончаров С. А., Добин Я., Мухамеджанов А. М., Цейпек Я. Ядерные вершинные константы, спектроскопические факторы и борновское приближение с искоженными волнами//ЯФ. – 1982.- Т.35 - С.662-674.

АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ ПРОЦЕССА $^{13}\text{C}(p,p)^{13}\text{C}$ ПРОТЕКАЮЩЕГО ПРИ НИЗКИХ ЭНЕРГИЯХ В РАМКАХ ОПТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Берден А.К., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Зазулин Д.М.

Универсальным методом извлечения информации о потенциалах взаимодействия протонов с ядрами является феноменологический анализ экспериментальных данных по упругому рассеянию на основе оптической модели ядра. В рамках этого подхода рассеяние на многочастичной системе ядра представляется как более простой процесс - рассеяние в поле комплексного оптического потенциала.

Экспериментальные данные по упругому рассеянию протонов на ядрах ^{13}C в настоящей работе ядрах анализировались с использованием известной расчетной программы ECIS88. Параметры потенциала, отвечающие оптимальному соответствию экспериментальных и расчетных значений дифференциальных сечений, находились минимизацией величины χ^2 .

На первом этапе был проведен анализ полученных ранее в разных работах экспериментальных данных по упругому рассеянию протонов на ядрах ^{13}C в диапазоне энергий $E_{p, \text{лаб.}} = 7 - 200$ МэВ (литературные данные). В качестве стартовых параметров оптического потенциала в расчетах использовались значения, найденные в тех работах для каждой отдельной энергии. Результаты анализа, проведенного в настоящей работе, показали, что энергетическая зависимость реальной части потенциала (V_R) имеет линейный характер: $V_R = 52.93 - 0.26 * E_{p, \text{лаб.}}$ для (7 - 71.8 МэВ); $V_R = 51.09 - 0.21 * E_{p, \text{лаб.}}$ для (7 - 200 МэВ). Эти зависимости были экстраполированы в область энергий 500-900 кэВ.

На втором этапе, для анализа полученных нами экспериментальных данных была применена полумикроскопическая однократная фолдинг-модель определения потенциала взаимодействия протона с ^{13}C , которая исходит из относительно хорошо известной информации о нуклон-нуклонных силах и распределении плотности ядерной материи. В отличие от феноменологического потенциала, реальный потенциал однократной фолдинг-модели не содержит свободных параметров, и это обстоятельство позволяет существенно сократить неоднозначности в величинах его параметров, извлекаемых из анализа данных по упругому рассеянию на основе оптической модели ядра. Появляется также возможность хорошо описывать экспериментальные данные, получаемые при очень низких энергиях в полном угловом диапазоне при физически обоснованных величинах параметров. Однако мнимую часть потенциала невозможно получить, исходя из каких-либо фундаментальных принципов, и таким образом, она по-прежнему остается феноменологической. Подгонка на этом этапе проводилась с использованием стартовых параметров, полученных экстраполяцией в область энергий 500-900 кэВ феноменологических параметров. Вариации подвергались как глубина фолдинг-потенциала V_R (реальная часть), так и параметры мнимой W_D части потенциала. Полученные результаты показали, что в пределах $E_{p, \text{лаб.}} = 500 - 900$ кэВ глубина действительной части потенциала плавно уменьшается с увеличением энергии, в то время как глубина мнимой увеличивается, а величина спин-орбитальной части остается неизменной и равна 5.5 МэВ.

Әдебиеттер:

1. Зазулин Д. М. Экспериментальные исследования радиационного захвата протонов ядрами 1p-оболочки при низких энергиях//Вестник НЯЦ РК.- 2007.-вып.3. - С.22-31.
2. Блохинцев Л. Д., Борбой И., Долинский Э. И. Ядерные вершинные константы//ЭЧАЯ.- 1977.-Т.8 - Вып. 6. - С.1189-1245.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО ВРЕМЕННЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ПОТОКОВ ШАЛ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ "ГОРИЗОНТ-Т"

Р.У. Бейсембаев⁽¹⁾, Е.А. Бейсембаева⁽¹⁾, Н.С. Бектурганов⁽²⁾, Ю.Н. Вавилов⁽¹⁾, Н.Г. Вильданов⁽¹⁾, М.И. Вильданова⁽¹⁾, О.Д. Далькаров⁽¹⁾, В.В. Жуков⁽¹⁾, Р.А. Нам⁽¹⁾, В.П. Павлюченко⁽¹⁾, В.А. Рябов⁽¹⁾, Т.Х. Садыков⁽³⁾, А.В. Степанов⁽¹⁾, С.Ж. Токмолдин⁽³⁾, Н.Н. Застрожнова, Таутаев Е.М.

⁽¹⁾ Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской академии наук, Москва, Россия

⁽²⁾ АО "Парасат" Астана, Республика Казахстан

⁽³⁾ ТОО "Физико-технический институт", Алматы, Республика Казахстан

На Тянь-Шанской высокогорной научной станции Физического института РАН, расположенной на высоте 3340 м над уровнем моря, работает комплексная установка нового типа "Горизонт-Т", предназначенная для исследования ШАЛ с энергиями выше 10^{16} эВ, оси которых приходят на уровень наблюдения под зенитными углами от 0 до 85°. Регистрация производится одновременно во многих пунктах, удаленных друг от друга на расстояния до одного километра.

В каждом пункте регистрации размещено по три СЦ-детектора под углом 90° друг к другу, что обеспечивает угловую изотропию регистрации заряженных частиц.

В каждом СЦ-детекторе используется пластический сцинтиллятор из полистирола площадью 1м², толщиной 5 см. Вспышки света в сцинтилляторе СЦ-детектора регистрируются фотоэлектронным умножителем ФЭУ-65.

С каждого пункта в центр регистрации поступает два импульса. Один импульс поступает с горизонтально расположенного СЦ-детектора, второй импульс является суммой импульсов с двух вертикально расположенных СЦ-детекторов. Установка запускается, когда на схему совпадения в течение временных ворот (7 мкс) поступают импульсы из четырех пунктов.

В настоящей работе приведены экспериментальные результаты исследований пространственно-временных распределений потоков заряженных частиц ШАЛ, которые были получены на установке "Горизонт-Т" в 2013-2014 гг. За этот период времени установка проработала 844 часов. Было зарегистрировано 5370 событий. Из этих событий было выделено около 300 событий, в которых одновременно на нескольких пунктах, расположенных на расстояниях в сотни метров друг от друга, наблюдаются импульсы с несколькими максимумами (модами). Также обнаружены сотни событий, в которых при существующих на установке "Горизонт-Т" точностях регистрации времен нельзя однозначно говорить о существовании нескольких импульсов.

В экспериментальном материале, полученном в 2012-2014 гг. на установке "Горизонт-Т", с интенсивностью примерно одно событие в 2-3 часа было обнаружено около двухсот событий, в которых одновременно на нескольких пунктах, расположенных на расстояниях в сотни метров друг от друга, наблюдаются импульсы с несколькими максимумами. В большинстве многомодальных событий импульсы имеют сравнимые площади и запаздывают друг относительно друга на десятки и сотни наносекунд. Мы надеемся, что анализ таких событий поможет понять природу явлений, приводящих к появлению многомодальных событий т.к. в рамках современной физики не удается объяснить природу этих событий.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА МАГНИТНОГО ПОЛЯ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЗАРЯЖЕННОЙ СФЕРЫ

Бейсенов Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: PhD Бошкаев К.А.

В данной работе мы проводим анализ в рамках классической электродинамики для исследования магнитного поля, индуцированного равномерным распределением заряда, для случая, когда система вращается как твердое тело вокруг оси симметрии с постоянной угловой скоростью. Представлены два основных метода расчета, которые часто используются в литературе для решения прикладных задач электродинамики и астрофизики.

Рассматриваемая задача ставится следующим образом: «Сфера радиуса R вращается с угловой скоростью Ω вокруг оси Oz . Поверхностная плотность заряда σ постоянна. Найти векторный потенциал и напряженность магнитного поля внутри и снаружи сферы» [1].

Согласно первому методу: вращательное движение сферы создает поверхностный ток, который легко находится в сферических координатах с помощью заряда, угловой скорости и полярного угла. Поскольку внутри и вне сферы токи отсутствуют, можно ввести потенциал магнитного поля $\mathbf{H} = -\text{grad}\psi$. Здесь важно учесть, что внутри и снаружи сферы значения потенциалов ψ разные. Подставляя это выражение в уравнение Максвелла для дивергенции магнитного поля, получим уравнение Лапласа, которое обычно записывается в сферических координатах. Известно, что решение уравнения Лапласа внутри и вне сферы записывается с помощью сферических гармоник [2]. Используя граничные условия на поверхности сферы, составляем уравнения для установления связи между коэффициентами сферических гармоник и параметров сферы т.е. R , Ω , и σ . В итоге находим вектор напряженности магнитного поля.

Второй метод детально изложен в работе Марша [3], где вводится упрощение за счет того, что система зарядов имеет твердотельное вращение с определенной угловой скоростью. В этом случае магнитная индукция легко записывается через напряженность электрического поля с помощью угловой скоростью вращения, хотя взаимосвязь между магнитным векторным потенциалом и электрическим скалярным потенциалом не будет так тривиальным. Однако для сферически симметричного распределения зарядов, эта взаимосвязь легко находится. В итоге, во втором методе, зная только величину электрического скалярного потенциала внутри и вне сферы, не прибегая к сложным математическим методам, можно найти магнитный векторный потенциал и напряженность магнитного поля сферических тел соответственно.

В результате исследования было показано, что методика Марша, для вычисления магнитного поля вращающихся тел, более лаконична и практически удобна по сравнению с первым методом.

Литература:

1. Гречко Л. Г., Сугаков В.И., Томасевич О.Ф., Федоченко А.М. Сборник задач по теоретической физике.-М.: Высш. шк., 1984.-319 с.
2. J.S. Marsh. Magnetic and electric fields of rotating charge distributions. Am. J. Phys. 50 (1) (1982) 51.
3. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики,-М.: Высш. шк., 1999.-742 с.

БІРӨЛШЕМДІ ГАРМОНИКАЛЫҚ ТҰЗАҚТАҒЫ УЛЬТРА СУЫҚ АТОМДЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ТЕОРИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Валиолда Д.С.^{1,2}, Жусупова Н.К.¹, Ишмухамедов И.С.²,

¹ әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
² Эксперименттік және теориялық физика ғылыми зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., кандидаты С.А. Жаугашева

Жұмыста гармоникалық оптикалық тұзақтың бірөлшемді геометриясындағы екі атомның негізгі күйлерінің энергиялары есептелді. Энергияның атомаралық әсерлесу потенциалының әр түрлі $V_{\text{int}}(x) = V_0 \exp\{-2cx^2\}$ интенсивтіліктеріне жауап беретін біртекті шашырау ұзындығынан тәуелділігі алынды.

Ультрасуық атомдар бойынша зерттеулер жүргізу асқын өткізгіштік, асқын аққыштық [1], кванттық компьютер элементтері үшін қолданылатын молекулалар пайда болатын химиялық реакциялар [1,2], сондай-ақ Үлкен Жарылыс кезінде алғаш пайда болған кварк-глюонды плазма [1,2] сияқты физикалық құбылыстарды басқару және моделдеу мүмкіндігін тудырады.

Жұмыстың мақсаты біртекті гармоникалық тұзақты екі бозонды атомдардың сәйкес Ψ толқындық функциялары (ТФ) және E негізгі деңгей энергияларының атомаралық әсерлесу интенсивтілігінен тәуелділіктерін зерттеу болып табылады.

Қойылған есепті шешу үшін сандық әдісті де және аналитикалық әдісті де қолданамыз. Сандық есептеуде кері шашырау ұзындығының әсерлесу потенциалы параметрлерінен тәуелділігі есептелді. Энергияны есептеу екінші ретті ақырғы-айырмалы жуықтауды және кері итерация әдісін қолдану арқылы жүргізіледі. Энергияны есептеудің аналитикалық әдісі - осцилляторда өрнектеу (ОӨ) [3] әдісі арқылы жүзеге асырылады. ОӨ әдісі өрістің скалярлық кванттық теориясы әдістері және идеяларына негізделген және оның эффективтілігі әртүрлі азбөлшекті жүйелердің байланысқан күйлерін есептеу кезінде көрінеді [4].

Бұл жұмыстың негізгі нәтижелері:

1) бұл есептеулер үшін бұрын қолданылған нөлдік радиус потенциалын жуықтаудың қолданылу аймағын сандық зерттеу;

2) $V(x) = V_{\text{conf}}(x) + V_{\text{int}}(x) = \frac{x^2}{2} + V_0 \exp\{-2cx^2\}$ потенциалы үшін ОӨ әдісінің қолданылу шекарасын зерттеу болып табылады.

Әдебиет:

1. C. Chin, R. Grimm, P.S. Julienne and E. Tiesinga, *Feshbach Resonances in Ultracold Gases*, Rev. Mod. Phys. 82, 1225 (2010)
2. K.-K. Ni, S. Ospelkaus, D. Wang, G. Quemener, B. Neyenhuis, M. H. G. de Miranda et al., *Dipolar Collisions of Polar Molecules in the Quantum Regime*, Nature 464, 1324-1328 (2010)
3. M. Dineykhon, G.V. Efimov, G. Ganbold, S.N. Nedelko, *Oscillator Representation in Quantum Physics*. Lecture Notes in Physics. Berlin: Springer-Verlag. 1995. V. 26.
4. Ishmukhamedov I. S., Valiolda D. S., and Zhaugasheva S. A. "Description of ultracold atoms in a one-dimensional geometry of a harmonic trap with a realistic interaction", *Physics of Particles and Nuclei Letters*, Volume 11, Issue 3, pp.238-244 (2014).

ЖСТ МЕХАНИКАСЫНДАҒЫ ҚОЗҒАЛЫСТЫҢ ОРНЫҚТЫЛЫҚ МӘСЕЛЕСІ

Гіміңнұр Г., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д., профессоры АбишевМ.

Бұл жұмыста біз Жалпы Салыстырмалық Теория механикасындағы қозғалыс орнықтылық мәселесін есептеу жүргіздік.

Біз классикалық механикада орнықтылықтың мынандай түрлерімен білеміз: асимптотикалық, Лагранж бойынша, Ляпунов бойынша, орбиталық, Пуассон бойынша, Хилл бойынша, Якоби бойынша. Бұл мәселе ЖСТ механикасында, яғни орбитаның векторлық элементтеріне қатысты орнықтылық мағынасында, өзіміздің жұмысымызда талқыланады. Бұл жұмыста біз орбиталық орнықтылық мәселесін және Жалпы Салыстырмалы Теориясы механикасындағы орнықтылықтың ерекше түрін, яғни векторлық элементтерге қатысты орнықтылық мәселесін қарастырамыз. Оны сипаттайтын мысалдар ретінде біз Шварцшильд және Лензе-Тирринг есептерін қарастырамыз, яғни Шварцшильд есебі жағдайындағы орбиталық орнықтылық және орбитаның векторлық элементтеріне қатысты орнықтылық және Лензе-Тирринг есебі жағдайындағы орбиталық орнықтылық және орбитаның векторлық элементтеріне қатысты орнықтылық есептері. Эволюциялық қозғалыс теңдеулерін

$$\frac{d\vec{M}}{dt} = 0, \frac{d\vec{A}}{dt} = [\vec{\Omega}\vec{A}],$$

Шешу арқылы \vec{M} және \vec{A} – орбитаның векторлық элементтері, яғни импульс моменті және Лаплас векторының орнықтылық шарттарын табамыз.

Біз зерттеп жатқан Лензе-Тирринг есебі үшін

$$\vec{M} = \text{const}, \quad \vec{A} = \text{const}$$

шарттары орындалуы қажет.

Әдебиеттер:

1. Абдильдин М.М. “Проблема движения тел в общей теории относительности”
2. Фок В.А. О движении конечных масс в общей теории относительности

ОСОБЕННОСТИ ФЛУКТУАЦИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ФРАГМЕНТОВ В СОУДАРЕНИЯХ ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ С ЯДРАМИ ФОТОЭМУЛЬСИИ

Е.А.Грушевская^{1,2}, И.А.Лебедев¹

¹Физико-технический институт, Алматы, Казахстан

²КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Динамика процессов взаимодействия ядер определяется не только основными величинами и параметрами, такими как энергия и масса взаимодействующих ядер, но также и геометрией столкновения ядер. Немаловажным является учет влияния начальных условий в отдельных взаимодействиях, поскольку он дает возможность исследований истинных динамических корреляций конечных состояний во взаимодействиях возбужденных адронных систем[1].

Начальное состояние играет важную роль, так как именно оно приводит к существенным особенностям в распределении фрагментов и множественности ливневых частиц [2].

В данной работе проведено исследование особенностей распределения фрагментов в соударениях тяжелых ионов с ядрами фотоэмульсии в зависимости от степени центральности и степени асимметрии взаимодействующих ядер на основе экспериментальных данных EMU-01 коллаборации, включающих взаимодействия ^{197}Au 10,7 А·ГэВ с ядрами фотоэмульсии [3].

В данных экспериментах EMU-01 коллаборации ($^{197}\text{Au}+Em$ 10,7 А·ГэВ) была использована стандартная ядерная эмульсия типа BR-2, которая включает в себя водород (39.2%), ядра CNO-группы (35.3%) и ядра $AgBr$ (25.5%). В связи с чем, исследование особенностей (в зависимости от начальных условий соударений) распределения вторичных частиц и фрагментов проводилось в двух взаимодополняющих направлениях. Первое направление представляет собой исследование параметров фрагментации налетающего ядра для отделения периферических взаимодействий с малым числом взаимодействующих частиц (с большим показателем суммарного заряда фрагментов ядра-снаряда). Второе направление основывается на исследовании зависимости числа фрагментов ядра мишени и множественности вторичных частиц, чтобы оценить степень центральности взаимодействия и отделить взаимодействия с легкими и тяжелыми ядрами фотоэмульсии.

Исследование дало следующие результаты: количество многозарядных фрагментов ядра снаряда N_f во взаимодействиях резко асимметричных ядер существенно зависит от периферичности взаимодействия. В большинстве периферических взаимодействий $N_f=1$, в большинстве центральных взаимодействий $N_f>1$ или $N_f=0$. При этом область $N_f=1$ достаточно хорошо разделена в распределении суммарного заряда фрагментов ядра-снаряда Q в зависимости от характера корреляционной зависимости числа фрагментов ядра-мишени и множественности ливневых частиц.

Литература:

1. Luzum M., Petersen H. Initial state fluctuations and final state correlations in relativistic heavy-ion collisions// J.Phys.G: Nucl.Part.Phys.-V 41, N 6, 063102-2014
2. Jia J., Teaney D. Study on initial geometry fluctuations via participant plane correlations in heavy ion collisions// Eur. Phys. J. C. V. 73, N 10, 2013, p.1-7
3. M.I. Adamovich et al. Fragmentation and multifragmentation of 10.6 AGeV gold nuclei// Eur.Phys.J. A5(4), 1999, p.429-440

ОДНОНУКЛОННЫЕ КАНАЛЫ ЯДЕР ${}^7\text{Li}$ И ${}^7\text{Be}$

Джумашева А.Б., Афанасьева Н.В., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Буркова Н.А.

Процессы с участием ядер ${}^6,7\text{Li}$, ${}^7\text{Be}$, протекающие при низких и астрофизических энергиях, представляют особый интерес для ядерной астрофизики. Это связано с тем, что данные ядра входят в цепочку синтеза элементов во Вселенной, поэтому процессы с участием ядер ${}^6,7\text{Li}$, ${}^7\text{Be}$ в значительной степени оказывают влияние на распространенность элементов во Вселенной.

Основной задачей работы является сравнительный анализ имеющихся теоретических расчетов спектроскопических характеристик каналов виртуальных распадов ${}^7\text{Li} \rightarrow {}^6\text{Li} + n$, ${}^7\text{Li} \rightarrow {}^6\text{He} + p$, ${}^7\text{Be} \rightarrow {}^6\text{Be} + n$, ${}^7\text{Be} \rightarrow {}^6\text{Li} + p$, выполненных в различных модельных подходах.

Было проведено сравнение теоретических и экспериментальных данных спектроскопических S_n -факторов в канале ${}^6\text{Li} + n$. Теоретические значения спектроскопических S_n -факторов были получены в многочастичной модели оболочек (ММО). Результаты, полученные теоретическим путем вполне сопоставимы с экспериментальными данными [1].

В ММО ядра ${}^7\text{Li}$ и ${}^7\text{Be}$ неразличимы, в этой связи актуально сравнение спектроскопических характеристик каналов виртуальных распадов ${}^7\text{Li}\{\alpha t\} \rightarrow {}^6\text{Li}\{\alpha np\} + n$ и ${}^7\text{Be}\{\alpha t\} \rightarrow {}^6\text{Li}\{\alpha np\} + p$, полученных в рамках динамической потенциальной кластерной модели.

Методом проектирования рассчитаны спектроскопические характеристики канала ${}^7\text{Be} \rightarrow {}^6\text{Be} + n$ и приведено сравнение с экспериментальными и теоретическими данными для канала ${}^7\text{Li} \rightarrow {}^6\text{Li} + n$. Сравнение спектроскопических нейтронных и протонных S -факторов в каналах ${}^7\text{Li} \rightarrow {}^6\text{Li} + n$ и ${}^7\text{Li} \rightarrow {}^6\text{He} + p$ показало, что теоретические расчеты и экспериментальные данные достоверны [2,3].

Практическая ценность информации по спектроскопическим характеристикам однонуклонных каналов ядер ${}^7\text{Li}$ и ${}^7\text{Be}$ состоит в том, что можно оценить сравнительную вероятность соответствующего фотонуклонного канала при низких энергиях, то есть в области, где нет потенциальных резонансов.

Литература:

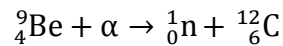
1. Burkova N.A., Zhaksybekova K.A., Zhusupov M.A. One-nucleon spectroscopy of light nuclei // Phys. of Part and Nucl. – 2009. – Vol.40. – P.162-205.
2. Буркова Н.А., Жаксыбекова К.А., Жусупов М.А. Потенциальная теория кластерного фоторасщепления легких ядер // ЭЧАЯ. 2005. Т. 36, вып. 4. С. 801-868.
3. Буркова Н.А., Жаксыбекова К.А. Проектирование волновой функции ядра ${}^7\text{Li}$ на кластерный канал ${}^6\text{Li} + n$. I. Элементы формализма // Вестник КазНУ. Сер. физ. 2005. № 1(19). С. 11-15; II. Радиальные функции ${}^6\text{Li} + n$ относительного движения. Спектроскопические S_n -факторы // Вестник КазНУ. Сер. физ. 2005. № 1(19). С. 16-22.

БЕРИЛЛИЙДІҢ ЯДРОЛЫҚ РЕАКТОРЛАРДАҒЫ РӨЛІ

Дүйсенбай А.Д., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшілері: ф.-м.ғ.д, проф. Такибаев Н.Ж., ф.-м.ғ.к. Курманғалиева В.О.

Әрбір элементтің ашылу тарихындағы оның мәнін өзгертетін өзіндік ерекшелігі бар. Бериллий элементі тарихындағы осындай оқиға нейтронның ашылуы болып табылады. Бұл элементті 30-шы жылдардың басында неміс физиктері В. Боте мен Г. Беккер альфа бөлшектермен атқылай отырып, өте әлсіз, бірақ өтімділігі жоғары бериллийлік сәулеленуді байқады. Кейінірек дәлелденгендей, ол нейтрондар ағыны болып табылды. Яғни,



мұндағы ${}^9_4\text{Be}$ – бериллийдің тұрақты изотобы, α – альфа бөлшек, ${}^1_0\text{n}$ – нейтрон, ${}^{12}_6\text{C}$ – көміртек.

Бериллий нейтрондарды ыдыратады, қозғалыс бағытын өзгертеді және жылдамдықтарды тізбекті реакция әсерлі өтетіндей шамаларға дейін баяулатады. Барлық қатты материалдар ішінен бериллий нейтрондардың ең жақсы баяулатқышы болып саналады [1].

Сонымен қатар, бериллий нейтрондар шағылдырғышы қызметін атқарады. Яғни, нейтрондарды реактордың белсенді аймағына қайтарып, олардың кемуіне қарсы тұрады. Бериллийге өте жоғары температурада сақталатын радиациялық тұрақтылық тән.

Бериллий баяулатқыштары мен шағылдырғыштары реактордың белсенді аймағының өлшемдерін азайтуға, жұмыс температурасын жоғарылатуға және ядролық отынды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді [1].

Бериллийдің ерекше табиғи қасиеті – оның рентгендік сәулелермен әрекеттеспейді. Бұл оның рентгендік құрал-жабдықтарды жасауда белсенді қолданылуына септігін тигізді [3]. Оларды рентгендік түтікшелер терезесінің материалы ретінде пайдаланады [2].

Әдебиеттер:

1. Редкол. Кнунянц И. Л. (гл. ред.) Химическая энциклопедия: в 5 т. — Москва: Советская энциклопедия, 1988. — Т. 1. — С. 280. — 623 с. — 100 000 экз.
2. Спанова Г.А., Такибаев Н.Ж., Жумабекова В.Н. ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОТРАЖАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВЫХ НЕЙТРОНОВ, // Международная конференция "Современные проблемы физики и новых технологий", посвященная 70-летию академика НАН РК, доктора физико-математических наук, профессора Такибаева Н.Ж. КАЗАХСТАН 2014 г. 4 - стр.
3. metatorg.com

КЛАСТЕРНЫЕ АНАЛОГИИ ДЛЯ ЯДЕР С $A=6, 7$ И 9

Ержанова А.М., Афанасьева Н.В, Буркова Н.А.
КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Буркова Н.А.

Идею “кластерных аналогий” наиболее прозрачно можно объяснить на примере сравнения дейтрона и ядра ${}^6\text{Li}$ в бинарном кластерном представлении $\{\tau t\}$, где ${}^3\text{He}$ ассоциируется с *тяжелым* протоном, а ядро ${}^3\text{H}$ – с *тяжелым* нейтроном. В рамках этой аналогии удается предсказать и объяснить энергетическую зависимость асимметрии $\Sigma(E_\gamma; 90^\circ)$ углового распределения вторичных частиц в процессах фоторасщепления линейно поляризованными фотонами $d(\vec{\gamma}, p)n$ и ${}^6\text{Li}(\vec{\gamma}, \tau)t$, что и было подтверждено экспериментально.

Еще один вариант аналогий – это *изобарические* аналогии. В ряде работ в рамках динамической потенциальной кластерной модели проводится исследование и сравнительный анализ характеристик фотонуклонных каналов на ядрах ${}^7\text{Li}$ и ${}^7\text{Be}$, таких как ${}^6\text{Li} + n \rightarrow {}^7\text{Li} + \gamma$, ${}^6\text{He} + p \rightarrow {}^7\text{Li} + \gamma$, ${}^6\text{Be} + n \rightarrow {}^7\text{Be} + \gamma$, ${}^6\text{Li} + p \rightarrow {}^7\text{Be} + \gamma$ [1,2]. Интерес к данным каналам обусловлен несколькими причинами: во-первых, эти каналы являются изобар-аналоговыми, и исследование изобар-аналоговых ядер, в данном случае ${}^6\text{He} - {}^6\text{Li} - {}^6\text{Be}$, ${}^7\text{Li} - {}^7\text{Be}$, представляет интерес с точки зрения зарядовой независимости ядерных сил. Кроме того, в рамках изобарных мультиплетов можно выявить ряд *особенностей* структуры этих ядер [3].

Структурные аналогии можно проследить с помощью методов динамической потенциальной кластерной модели на примере исследования фотоядерных реакций ${}^6\text{Li}(n, \gamma){}^7\text{Li}$, ${}^6\text{He}(p, \gamma){}^7\text{Li}$ и ${}^8\text{Li}(p, \gamma){}^9\text{Be}$ в области низких и сверхнизких энергий ($E_{\text{цм}} \leq 1$ МэВ). Следует отметить, роль этих реакций в контексте оценки их роли в решении проблемы синтеза элементов в случае $sA = 8$. Расчет выходов данных реакций в области низких астрофизических энергий представлен в работах [2,4].

В настоящей работе представлены новые данные исследования канала фрагментации ${}^7\text{Be} \rightarrow {}^6\text{Be}_{g.s.} + n$ и ${}^7\text{Be} \rightarrow {}^6\text{Be}_{exc.} + n$ – спектроскопические факторы, асимптотические константы, скорости реакций радиационного захвата нейтронов. Эти данные, в частности, расширяют возможности развития подхода *кластерных аналогий*.

Литература:

1. Буркова Н.А., Жаксыбекова К.А., Жусупов М.А. Однонуклонная спектроскопия в легких ядрах // ЭЧАЯ. 2009. №2. С. 162-205.
2. Afanasyeva N.V., Burkova N.A. Astrophysical Aspects of Photonuclear Reactions in Dynamic Potential Cluster Model. In: The Universe Evolution. Astrophysical and Nuclear Aspects; edited by: I. Strakovsky, L. Blokhintsev. New York: NOVAPublisher, 2013. P. 155-184.
3. Буркова Н.А., Жаксыбекова К.А. Проектирование волновой функции ядра ${}^7\text{Li}$ на кластерный канал ${}^6\text{Li} + n$. I. Элементы формализма // Вестник КазНУ. Сер. физ. 2005. № 1(19). С. 11-15; II. Радиальные функции ${}^6\text{Li} + n$ относительного движения. Спектроскопические S_n -факторы // Вестник КазНУ. Сер. физ. 2005. № 1(19). С. 16-22.
4. Afanasyeva N.V., Burkova N.A., Zhaksybekova K. A. Reaction efficiencies in nucleon channels for ${}^7\text{Li}$ and ${}^9\text{Be}$ nuclei // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. 2014. Vol. 78, Issue 7. P. 643-647.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА ДВИЖЕНИЯ В ОГРАНИЧЕННОЙ ЗАДАЧЕ ТРЕХ ТЕЛ

Ермекбай Е.А., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: и. о. доцента Бошкаев К.А.

В задачах механики точное описание форм взаимодействия материальных объектов математическими уравнениями оказывается практически невозможным, так как они являются сложными и разнообразными. Даже при условии успешного составления уравнений пришлось бы столкнуться с множеством трудностей при их решении. Требуется определить причины, которые влияют на характеристику взаимодействий и оставить основные из них, так как лишь тогда появляется возможность построения модели решения, которая подвергается математическому исследованию. Общего решения задачи взаимодействия n тел нет. Однако, есть частный случай – задача трех тел.

Целью данного исследования является определение траекторий движения тел в ограниченной задаче трех тел.

При выполнении работы использовалась программа *WolframMathematica* для проведения математического исследования и построения траекторий движения. Рассматриваются разные варианты траекторий путем изменений начальных условий. При работе исследуются реальные траектории систем материальных объектов, и сравнивается с полученными расчетными данными. Таковыми являются системы: Земля-Луна, Троянский астероид. Работа заключается в проектировании движения системы тел относительно характеристик их взаимодействий.

Литература:

1. Л.Д.Ландау, Теоретическая физика: Том I, Механика, Москва, 2006.
2. Р.Л. Зиммерман, *Matematica for physics*, Second edition, Oregon Univerity, 2003.

СФЕРАЛЫҚ ЯДРОЛАРДЫҢ КОЛЛЕКТИВТІК ҚҰРЫЛЫСЫНА ОКТУПОЛЬДІ БОЗОНДАРДЫҢ ҚОСАТЫН ҮЛЕСІ

Есалиева О.Қ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м. ғ.д., проф. Бақтыбаев Қ.Б.

Табиғаттағы сфералық ядролар нуклондарының коллективтік қозғалысын сипаттайтын феноменологиялық теория – әсерлесуші бозондар моделі 80 – жылдарда жасалған [1,2]. Бұл теория бойынша сфералық ядролардағы коллективтік төменгі энергиялы деңгейлерді жасауда монопольді және квадрупольді бозондар басты рөл атқарады. Бірақ γ - тұрақсыз ядролар аумағына ядролар жақын атомдық салмағы бар ядролардың қозған күйін тек квадрупольді бозондар қасиетімен түсіндіруде үлкен қиындықтар кездеседі. Өйткені, оларда жұптылығы жұп күйлерден басқа тақ күйлерде бар. Мұндай күйлердің өзара әсерлесуін де есепке алуымыз қажет. Сол үшін теория гамильтонианына бозондардың өзі мен олардың квадрупольді бозондармен әсерлесу операторларын енгізуіміз керек.

Біз бұл жұмыста осындай күрделі гамильтонианы бар теңдеуді шешуге тырыстық. Мәселені оңай түрге келтіру үшін қарастыратын жүйемізде квадрупольді бозондар тобының ішінде бір ғана октупольді бозон бар деп есептеп, осындай гамильтонианның меншікті мәндерімен меншікті функцияларын таптық. Гамильтонианның меншікті мәндерінен сфералық ядролардың энергетикалық спектрлерін құрдық. Табылған әр күйдің толқындық функцияларын және сол күйлер арасында болатын электромагниттік ауысулардың интенсивтігін есептедік.

Құрылған теорияны табиғатта бар γ -тұрақсыз ядроларға қасиеті жақын селен ядроларының бір изотопы ${}^{74}_{34}\text{Se}_{40}$ –ге қолдандық. Бұл ядроның жұптылығы жұп күйлерінен басқа тақ күйлері бар екенін көрсеттік. Сонымен бірге күйлердің толқындық функцияларын пайдаланып күйлер арасындағы электромагниттік ауысулардың келтірілген ықтималдығын тауып, олардан ұшып шығатын γ -сәулелердің $E2$ – мультипольдік интенсивтігін есептедік. Табылған шамаларды экспериментте анықталған олардың мәндерімен салыстырып теорияның тәжірбиеге қаншалықты сәйкес келетін бағасын таптық. Сонымен бірге бұл теорияны О.Бордың геометриялық теориясы бойынша селен ядросының А.С. Давыдов және оның оқушылары жасаған теориясымен де салыстырдық.

Әдебиеттер:

1. Arima A. Iachello F. // Ann. Phys. -1979, -V.123, -P.468-492.
2. Бақтыбаев К.Б. //Ядер.физ. -1979, т.30, -С. 963-973.

ЫСТЫҚ АҚ ЕРГЕЖЕЙЛІ ЖҰЛДЫЗДАР ЖАЙЛЫ

Жәми Б.А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: PhD Бошқаев Қ.А.

Жұмыста ақ ергежейлі жұлдыздар үшін Чандрасекардың релятивті күй теңдеуін $T = 0$ жағдайы үшін сандық түрде шеше отырып, масса мен радиус қатынасын анықтаймыз және оны деректер базасынан (Sloan Digital Sky Survey Data Release 4) [1] алынған нәтижелерден тұрғызылған масса және радиус қатынасымен салыстырып [2], талдау жасаймыз. Осыдан, массалары $0.7 - 0.8 M_{sun}$ жұлдыздар үшін теория мен бақыланған нәтижелердің арасында айтарлықтай ауытқу болатыны көрініп тұр. Мұндай ауытқулардың бірден-бір себебі ақырғы температуралардың ескерілмей қалған эффекттерімен байланысты болуы мүмкін және бұлай ойлау физикалық тұрғыдан орынды. Сондықтан, ақырғы температура эффекттерінің күй теңдеуіне, сонымен қатар, масса мен радиус қатынасына қосатын үлесі өте маңызды. Осыған орай, жұмыста ақырғы температуралардың эффекттерін көрсететіндей етіп, күй теңдеулерінің қолданыс аясын кеңейту және ақырғы температуралардағы ақ ергежейлілердің тепе-теңдік конфигурацияларын құрастыру жұмыстары жүргізіледі. Осы тұрғыдан алғанда, бұл жұмыс ақ ергежейлілердің қазіргі таңдағы үлгілерін жетілдіру және олардың шынайы физикалық үлгілерін жасау үшін маңызды болып табылады.

Әдебиеттер:

1. P. E. Tremblay, P. Bergeron, and A. Gianninas, *Astrophys. J.* 730, 128 (2011).
2. S. M. de Carvalho, M. Rotondo, J.A. Rueda, R. Ruffini, *Phys. Rev. C* 89, 015801 (2014).

КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОСЦИЛЛЯЦИИ

Жумаханова Г.Д., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: и. о. доцента Бошкаев К.А.

В рентгеновской астрономии, квазипериодическая осцилляция (КПО) – это явление изменения (мерцания), в пределах некоторых частот, рентгеновского излучения от астрономического объекта. В таких случаях, рентгеновские лучи излучаются вблизи внутреннего края аккреционного диска, в котором газ закручивается на компактный объект, такой как, белый карлик, нейтронная звезда или черная дыра.

Исследование квазипериодических осцилляций позволяют астрономам понять процессы, происходящие во внутренних областях аккреционных дисков и рассчитать массы, радиусы, периоды вращения белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр. Квазипериодические осцилляции дают возможность проверить предсказания эйнштейновской общей теории относительности, отличающиеся от результатов ньютоновской гравитации при сильных гравитационных полях или при быстрых вращениях (когда вступает в силу явление, называемое эффектом Лензе-Тирринга). Тем не менее, различные объяснения квазипериодических осцилляций остаются спорными, а выводы из их исследования – предварительными [1].

КПО могут быть использованы для определения массы черных дыр [2]. Метод использует связь между черными дырами и внутренней частью окружающих их дисков, где газ движется по спирали в направлении черной дыры, не достигая горизонта событий. Горячий газ накапливается вблизи черной дыры и излучает поток рентгеновского излучения, с интенсивностью, которая изменяется определенным образом. Такое явление повторяется периодически, через почти равные промежутки времени. Излучение, которое при этом образуется и есть КПО. Астрономы давно подозревали, что частота КПО зависит от массы черной дыры, и теоретически это было показано в нескольких работах, но, тем не менее, требуются дальнейшие подробные исследования в этом направлении.

Полученные результаты будут иметь существенное влияние на понимание природы компактных объектов и физики в окрестности мало массивных рентгеновских двойных систем, которые являются источниками квазипериодических осцилляций.

Литература:

- 1 Wenfei Yu. Coupling between the 45 Hz Horizontal-Branch Oscillation and the Normal-Branch Oscillation in Scorpius X-1 //The Astrophysical Journal, Volume 659. Issue 2, pp. L145-L148. (2007).
- 2 Stella, L., Vietri, M. kHz Quasiperiodic Oscillations in Low-Mass X-Ray Binaries as Probes of General Relativity in the Strong-Field Regime // Physical Review Letters, Volume 82, Issue 1, pp.17-20. (1999).

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ БАЗЫ ДАННЫХ ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИИ (CANRDB)

Жүнісбек А., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы
Научные руководители: д.ф.-м.н., проф. Такибаев Н.Ж.,
к.ф.-м.н., Курмангалиева В.О.

Данные по физике атомных ядер и ядерных реакций требуются для ядерно-физических исследований, а также в других областях науки и техники, прямо или косвенно связанных с ядерной физикой (радиационные разделы химии, биологии, геологии, биофизики, медицины, экологии и др.) [1].

Разработка ядерных баз данных позволяет получать новые научные результаты, решать в некоторых случаях уникальные задачи, которые в отсутствие таких баз данных не могли быть не только решены, но и поставлены [2].

Использование и разработка объемных баз о состояниях атомного ядра и процессах их превращений является основной задачей международной сети Центров ядерных данных (NDCNetwork) [3] под эгидой Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). В данный момент в КазНУ имени аль-Фараби разрабатывается Центрально-Азиатская база данных по ядерным реакциям (CentralAsianNuclearReactionsDatabase) [4].

В условиях низкоскоростных линий связи, характерных для Казахстана, возможности средств <Telnet> и <Internet> далеко не всегда могут быть использованы достаточно эффективно. Для того, чтобы избежать трудностей такого характера, нужно использовать программное решение типа клиент серверного приложения. При создании базы данных ядерных реакции характерно использование следующих технологий:

- <Microsoft .NET Framework> – это платформа для создания, развертывания и запуска Web-сервисов и приложений.
- <ASP.NET> – это часть технологии .NET, используемая для написания мощных клиент-серверных интернет приложений. Она позволяет создавать динамические страницы HTML.
- <ADO.NET> – это неотъемлемая часть платформы .NETFramework, которая предоставляет доступ к реляционным данным, XML-данным и данным приложений.
- <IIS> (InternetInformationService) – это проприетарный набор серверов для нескольких служб Интернета.

Для повышения эффективности работы CANRDB нами были использованы выше приведенные технологии <Microsoft .NetFramework>, <IIS> и собственные разработки, что дало результатом функционирование CANRDB на новом уровне с улучшенным быстродействием, поддерживающую многоуровневую потоковую передачу реляционный ввод/вывод массивных данных. Оптимизация системы позволила CANRDB успешно войти в международную сеть баз ядерных данных NRDC.

Использование CANRDB и NRDC повышает эффективность не только информационного обеспечения научных исследований, но и процесса образования в нашем КазНУ и в странах Центрально-Азиатского региона. Это являлось основной целью создания CANRDB при КазНУ им. аль-Фараби.

Литература:

1. *И. Н. Бобошин, А. В. Варламов, В. В. Варламов.* Базы научных данных по физике атомных ядер и ядерных реакций. Вестник МГУ, 39, (1998).
2. *В.В.Дьячков, А.В.Юшков.* Ядерная база данных для атомной энергетики РК. Вестник КазНУ, 1, (2006).
3. Ed. by *H.D.Lemmel*, The Nuclear Data CentresNetwork. IAEA Nuclear Data Section, INDC(NDS)-359, IAEA, Vienna, Austria, 1997.
4. *В.О. Курмангалиева, Н.Б. Кенжебаев, М.Н. Такибаева.* Краткое описание статьи скомпилированных в базу EXFOR группой CANRDB. Вестник КазНУ, 57, (2014).

НОВЫЙ КИНЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ РАССЕЯНИЯ НА КЛАСТЕРАХ

Зарипова Ю.А., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научные руководители: д.ф.-м.н., профессор А.В. Юшков, снс В.В. Дьячков

Одной из актуальных проблем современной ядерной физики является проблема динамического и статического состава атомных ядер и динамики внутриядерного движения. Активно разрабатывается, так называемая, мультикластерная модель, в которой состав ядер представляется многосложным. Если в «старых» нуклонной или альфа-кластерной моделях состав ядер считался однородным, то в новой мультикластерной модели предполагается, что ядро состоит из разнообразных нуклонных ассоциаций с массой, меньшей, чем это ядро. Более того, ряд косвенных экспериментов показал, что, по-видимому, указанные мультикластеры в объеме ядра пространственно обособлены.

Прямых экспериментов, подтверждающих наличие в объеме ядра пространственно обособленных мультикластеров, в мировой литературе нет. Поэтому разработка и проведение таких экспериментов является актуальной задачей. Целью настоящей работы явилась создание такой методики измерений с использованием аномальных особенностей кинематики рассеяния тождественных частиц.

В основе новой методики лежит замечательная закономерность, при которой сумма угла рассеяния налетающей частицы и угла вылета ядра отдачи (второй тождественной частицы) должна строго равняться величине $\pi/2$. Поэтому на пучке циклотрона в существующую камеру рассеяния помещается новый конструктивный узел – платформа, на которой расположены два сцинтилляционных детектора с кристаллами CsI(Tl), с углом между ними, равным $\pi/2$. Сигналы с детекторов направляются на схему совпадений, которая управляет выходом с главного детектора. Оба спектрометра, должны синхронно вращаться относительно оси пучка в диапазоне $0 \div 90^\circ$ (реально - $10 \div 90^\circ$) в лабораторной системе координат. Механическая точность отсчета углов $\pm 0,1^\circ$. Если в объеме ядра есть пространственно обособленные мультикластеры, тогда спектр с главного детектора после прохождения угла $\pi/2$ исчезнет. Если мультикластеров нет, то не будет и самого спектра от ядра отдачи.

Данная методика содержит в себе еще одну опцию – потенциальную возможность измерения энергии связи мультикластера в исследуемом ядре. Энергия связи проявится в том, что спектр совпадений будет зависеть от энергии связи ядер отдачи. Если указанный эффект будет обнаружен, то открывается и третья опция – возможность оценки размеров мультикластеров в объеме ядра.

Указанный метод реализован на пучке альфа-частиц на ускорителе У-150м при бомбардировке ядер ^9Be , ^{11}B , ^{24}Mg . Спектрометрами $(dE/dx) \cdot E$ измерялись локусы различных типов вылетающих частиц, среди которых для цели настоящей работы анализировался локус альфа-частиц. Создавалась матрица кинематических положений всех зарегистрированных пиков альфа-частиц, среди которых выделялась нормальная кинематика (условно – «свой» пик) с отрицательной производной и аномальная кинематика (условно – «чужой» пик) с положительной производной. Пересечение кривых «свой-чужой» в точке 45° является прямым доказательством существования кластера внутри ядра.

МАГНИТНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ КАК КОНТРАСТИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА МРТ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Исмаилова А.Н., Абишев М.Е., Тезекбаева М.С.,
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

В последние годы магнитные наночастицы находят все новые области применения. Управляемые магнитным полем, они представляют особый интерес и для медицины, что связано с возможностью дистанционного управления, с относительной безопасностью ряда магнитных материалов и их малыми размерами. Применение нанотехнологий в отраслях медицины – это многообещающая перспектива значительно глубже проникнуть в понимание физических и биологических процессов в организме человека.

Широкое применение получила в медицине МРТ (магнитно-резонансная томография), позволяющая получать высококачественные снимки внутренних органов и тканей. В случае, когда МРТ не дает четкой картины, используются контрастные вещества. В качестве таких веществ возможно использование наночастиц. В связи с этим, синтезируются новые магнитные наночастицы, создаются поверхностно-активные вещества (ПАВ) и идут поиски новых областей их применения.[1]

Несмотря на то, что использование наночастиц открывает широкие перспективы для решения ряда медицинских задач, существует не меньший ряд проблем, препятствующий их свободному использованию, таких как эффективность магнитного нацеливания, требующая наложения сильных магнитных полей в отношении человеческого организма, что не всегда возможно и порой опасно и недостаточность данных о токсичности наночастиц для живого организма и возможном вреде при внедрении инородного тела.

Актуальность данной темы не вызывает сомнения, поэтому целью нашей работы стала более глубокое изучение использования магнитных наночастиц. Учитывая ряд проблем, возникающих при использовании наночастиц, мы решили проводить исследования на трупах, направленных для судебно-медицинской экспертизы (СМЭ). На СМЭ направляются трупы по постановлению правоохранительных органов с подозрением на насильственную смерть, трупы скоропостижно умерших и др.

В судебно-медицинской практике существуют следующие проблемы:

1. Экспертиза трупа с разрезом полостей и органов в судебно-медицинской практике обязательны. Количество вскрытий за год по г. Алматы составляют более 7 тысяч.
2. Вскрытие проводится в полном объеме с разрезами всех полостей, органов и тканей.

Проведя МРТ исследования трупа до вскрытия можно обнаружить очаги кровоизлияния, переломы костей или их отсутствия. Эти данные МРТ исследования могут быть использовано при решении следующих вопросов:

1. Обоснованием для сокращения количества вскрытий;
2. Упрощение техники разрезов тканей и органов;
3. Получение точной локализации травматического очага, о его глубине, объеме в виде трехмерного изображения.

Таким образом, на трупном материале можно изучить физические параметры магнитных наночастиц в полном объеме не опасаясь их токсичности и других вредных факторов, а также использование МРТ при исследовании трупов может быть полезным при решении ряда актуальных проблем СМЭ.

Литература:

1. В.Н. Никифоров, канд. физ-мат. наук, доцент МГУ им Ломоносова, Москва, Российская Федерация, Медицинские применения магнитных наночастиц

СПЕКТР ДВУХАТОМНОЙ СИСТЕМЫ В АНГАРМОНИЧЕСКОЙ ЛОВУШКЕ

Ишмухамедов И.С.^{1,2}

¹Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Научный руководитель: д.ф.-м.н., В.С. Мележик

Область физики ультрахолодных атомов представляет огромный интерес как с фундаментальной, так и с практической точки зрения. Ранее предсказанные теоретические модели таких сложных явлений как сверхтекучесть и газ Тонкса-Жирардо [1-3] могут быть теперь успешно реализованы в экспериментальных условиях. Большой интерес представляют исследования связанные с созданием молекул применимых для квантовых компьютеров.

В эксперименте в [3] была реализована практически одномерная геометрия для двухатомной системы фермионов. Измеренный спектр сравнивался со спектром, вычисленным аналитически в [4] для двух атомов, находящихся в поле гармонической ловушки, где взаимодействие атомов моделировалось дельта-функцией. Для второго возбужденного состояния обнаружилось заметное отклонение эксперимента от теории [4], что обусловлено ангармоническими поправками потенциала ловушки, поэтому учет ангармонических поправок представляет значительный интерес.

В настоящей работе исследуется спектр стационарного гамильтониана:

$$H = -\frac{1}{2} \frac{d^2}{dx^2} + \frac{1}{2} x^2 + \lambda x^4 + \kappa \delta(x), \quad (1)$$

где $x \in \mathbb{R}$, а λ и κ - некоторые параметры. Вычисление спектра для (1) проводилось численным методом и методом первого порядка теории возмущений, где в качестве возмущения берется ангармонический член λx^4 , а невозмущенная часть вычислена в [4]. Получена область расхождений двух методов в зависимости от значений λ и κ .

Литература:

1. E. Haller, M. J. Mark, R. Hart, J. G. Danzl, L. Reichsollner, V. Melezhik, P. Schmelcher and H.-C. Nagerl, *Confinement-Induced Resonances in Low-Dimensional Quantum Systems*, Phys. Rev. Lett. 104, 153203 (2010)
2. C. Chin, R. Grimm, P.S. Julienne and E. Tiesinga, *Feshbach Resonances in Ultracold Gases*, Rev. Mod. Phys. 82, 1225 (2010)
3. G. Zurn, F. Serwane, T. Lompe, A. N. Wenz, M. G. Ries, J. E. Bohn, and S. Jochim, *Fermionization of Two Distinguishable Fermions*, Phys. Rev. Lett. 108, 075303 (2012).
4. T. Busch, B.-G. Englert, K. Rzazewski, and M. Wilkens, *Two Cold Atoms in a Harmonic Trap*, Found. Phys. 28, № 4, 549 (1998)

АЙНАЛМАЛЫ ДЕНЕЛЕРДІҢ РЕЛЯТИВИСТІК ТЕПЕ-ТЕҢДІК ПІШІНДЕРІН ТАБУ

Қабай Ж., Алибаева А., Шеркеп А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д. Абишев М. Е.

Әр түрлі бұрыштық жылдамдықтармен айналатын компактты жұлдыздардың елеулі айырмашылықтарының болуы жалпы салыстырмалық теориясындағы мүмкін болатын тепе-теңдік пішіндерді зерттеуге қызығушылық тудырды.

Сфералық-симметриялы жұлдыздың гидростатикалық тепе-теңдігінің релятивистік теңдеуі Оппенгеймер-Волкова теңдеуі арқылы сипатталады, ол мына түрде беріледі:

$$\frac{dP}{dr} = -G \left(\rho + \frac{P}{c^2} \right) \frac{(M_r + 4\pi r^3 \frac{P}{c^2})}{r^2 (1 - \frac{2GM_r}{c^2 r})}$$
$$M_r = 4\pi \int_0^r \rho r'^2 dr' .$$

Жалпы салыстырмалық теориясының негізгі ұстанымына сәйкес, массаның болуы кеңістіктің геометриясы мен уақыт жүрісін өзгертеді. Сфералық-симметриялы жағдайда, кеңістіктің қисықтығы мен уақыттың баяулауы әдетте тек симметрия орталығы қашықтығына тәуелді болуы тиіс.

Қысымның градиенті

$$\frac{dP}{dr} = -G\rho \frac{M_r}{r^2}$$

Бұл тепе-теңдіктің классикалық теңдеуі, бұнда конфигурацияның массасы мен радиусына өз бетінше шектеу қойылмайды, ал жалпы салыстырмалық теорияда олай емес. Эйнштейн теңдеуінен байқағанымыз, Тепе-теңдік тек $r > R_G$ кезінде ғана мүмкін болады. $|dP/dr|$ мәндері релятивистік жағдайда Ньютондық жағдайға қарағанда көп болады. Сонымен, статикалық сфералық денеде гравитация салыстырмалық теориясына сәйкес, Ньютондық теорияға қарағанда күштірек болады.

Айналушы денеде қысым гравитацияның инерциялық күштермен компенсациялануынан азаяды. Біз қарастырып отырған мәселе баяу айналушы нейтрондық жұлдыздың тығыздық үлестірілуіне сәйкес тепе-теңдік конфигурацияларын есептеп табу. Біз тығыздықтың радиусқа қатысты ең қарапайым тәуелділіктерін қарастырып, нәтижелер алдық.

Әдебиеттер:

1. Иванов В. В., Физика звезд, Санкт-Петербург, 2012.
2. Чандрасекар С. Эллипсоидальные фигуры равновесия. М.: Мир, 1982.
3. Pyragas K. A., Bondarenko N. P., Kravtsov O. V., On the equilibrium figures of an ideal rotating liquid in the post-Newtonian approximation of general relativity, Kiev, 1973.

АЙНАЛАТЫН АҚ ЕРГЕЖЕЙЛІ ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ ТЕПЕ-ТЕНДІК КОНФИГУРАЦИЯЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Қалымова Ж. А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: PhD Босхаев Қ. А.

Бұл жұмыста біз, айналатын ақ ергежейлі жұлдыздардың тепе-теңдік конфигурацияларын жалпы салыстырмалық теориясы және классикалық физика негізінде тұрғызып, екі жағдайды салыстыра отырып зерттеу жүргіздік.

Хартл формализмін қолданып ақ ергежейлілердің конфигурацияларын сипаттайтын теңдеулерді бұған дейін қорытып шығарған болатынбыз [1]. Теңдеулердің аналитикалық шешімдері жоқ. Сондықтан осы жұмыста, Wolfram Mathematica программасында арнайы программа құру арқылы дифференциалдық теңдеулердің сандық шешімдерін алдық. Сәйкесінше конфигурациялар тұрғызу үшін қажетті параметрлерді анықтадық. Олар: эксцентриситет e , экваторлық радиус R , квадрупольдық момент Q , бұрыштық момент J және толық масса M . Осы параметрлерді анықтау арқылы ақ ергежейлілердің тепе-теңдік конфигурацияларын классикалық физика және жалпы салыстырмалық теориясы негізінде тұрғыздық [2]. Ақ ергежейлілердің массаларын орталық тығыздыққа және экваторлық радиусқа қатысты конфигурацияларын Ньютондық және жалпы салыстырмалық теориясы үшін көрсеттік. Жалпы салыстырмалық теориясында ақ ергежейлі жұлдыздың массасы өзінің максимум мәніне шектік тығыздықта ие болады және оның сандық мәні Ньютондық мәннен аз болады. Осыған байланысты жалпы салыстырмалық теориясындағы айналмалы ақ ергежейлілер осьтік симметриялы секулярлы орнықсыздыққа тап болады. Ньютондық ақ ергежейлілер жалпы салыстырмалық теориясындағы ақ ергежейлілерге қарағанда максималды массаға $\rho_c \rightarrow \infty$ кезде жетеді. Сәйкесінше, Ньютондық ақ ергежейлілерде осьтік симметриялы орнықсыздық болмайды.

Айналмалы ақ ергежейлілердің конфигурациялары Ω^2 -қа дейінгі дәлдікпен, Чандрасекардың күй теңдеуі $\mu = 2$ болғанда есептеліп тұрғызылды [1, 3]. Тұрғызылған конфигурацияларды зерттеу арқылы жалпы салыстырмалық теориясы мен классикалық физикадағы ақ ергежейлілердің арасындағы маңызды айырмашылықтар көрсетілді. Алынған нәтижелер бұған дейін алынған нәтижелермен сәйкес келді [2].

Әдебиеттер:

1. Hartle, J., and Sharp, D. 1967, Ap. J., 147, 317
2. Boshkayev, K., Rueda, J. A., Ruffini, R., Siutsou, I. The Thirteenth Marcel Grossmann Meeting: On Recent Developments in Theoretical and Experimental General Relativity, Astrophysics and Relativistic Field Theories - Proceedings of the MG13 Meeting on General Relativity (in 3 Volumes). Edited by ROSQUIST KJELL ET AL. Published by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2015. ISBN #9789814623995, pp. 2468-2474
3. S. Chandrasekhar, ApJ 74 81 (1931).

РАДИАЛЬНЫЕ ГРАДИЕНТЫ ПЛОТНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ

Г. Ф. Қантай, КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к. ф.-м.н., доцент Чебакова Е.А.

В данной работе приводятся результаты исследования анизотропных характеристик вспышек солнечных космических лучей (СКЛ) и радиальных градиентов плотности СКЛ для вспышек 23-24 циклов солнечной активности.

Исследования солнечных космических лучей имеют огромное значение для получения информации об электромагнитных и радиационных условиях в околосолнечном, межпланетном и околоземном космическом пространстве. Ценную информацию дает изучение распределения солнечных космических лучей на основе исследования северо-южной анизотропии. За всю историю непрерывной регистрации различных компонент интенсивности космических лучей до настоящего времени зарегистрировано 72 больших вспышки. Как показал анализ этих событий, в ряде из них наблюдалась высокая анизотропия.

Целью проводимых исследований является исследование изменения N-S асимметрии СКЛ во время вспышек на Солнце и расчет радиальных градиентов плотности для солнечных вспышек.

Опираясь на данные регистрации интенсивности СКЛ, полученные мировой сетью станций нейтронных мониторов, расположенных в антисимметричных высокоширотных точках в северном и южном полушариях, а также данные межпланетного магнитного поля (ММП) были рассчитаны N-S асимметрия для 12 вспышек и радиальные градиенты плотности СКЛ.

На основе расчетов об N-S асимметрии и о радиальных градиентах плотности СКЛ были построены графики временных профилей, N-S асимметрии и радиальных градиентов плотности СКЛ для вспышек. Определено, что для вспышек с N-S асимметрией близко к нулю радиальные градиенты плотности СКЛ определяются значениями u - составляющей ММП. Для большинства вспышек, для которых N-S асимметрия имеет значительную величину, радиальные градиенты плотности повторяют ход N-S асимметрии.

Полученные в работе данные могут быть использованы для контроля и прогноза радиационной обстановки в стратосфере Земли и в космическом пространстве.

РАЗРАБОТКА ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАДИАЦИОННОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ЯДРА КЛЕТКИ И ЕЕ ПРОГРАММНО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Каратай Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научные руководители: Дьячков В.В., Юшков А.В.

Уровень развития современной биофизики требует создания все более совершенных моделей внутриклеточного взаимодействия живой материи – органелл, мембран, ядра, ДНК и РНК. При решении же проблем ядерной медицины, в частности, проблем радиационной повреждаемости клетки и, в особенности, клеточного ядра, содержащего весь аппарат наследственности, актуально привлечение всего арсенала средств и методов ядерной физики.

Целью настоящего исследования было создание современной модели альфа-повреждаемости ядра клетки и его внутренних органелл, создание современной компьютерной «Базы Знаний» и, на этой основе разработать и отладить программно-математическое обеспечение для всего комплекса расчетов ядерно-физических процессов. В результате реализации указанного плана сделано следующее.

1. Создано ядерно-физическое и математическое описание программных модулей для расчетов: а) ионизационных потерь по всему треку прохождения альфа-частицы, как через мембрану ядра, так и через весь объем ядра клетки; б) на основе существующих Атомной Базы Данных и Ядерной Базы Данных [1,2] разработаны оригинальные компьютерные программы для расчетов дифференциальных сечений ядерных взаимодействий; в) разработана программа для расчетов порогов ядерных реакций и соответствующих тепловых энергий; г) разработана программа для вычисления концентраций продуктов ядерных реакций, образующихся в объеме ядра клетки после прохождения в нем альфа-частицы.

2. Выполнен необходимый объем расчетов по указанным выше компьютерным программам. В результате расчетов ионизационных потерь и траектории альфа-частицы в объеме мембраны клетки видно, что в мембране происходят не только процессы ионизации по треку частицы, но и образование каскадов атом-атомных смещений. Последний процесс может носить характер как обратимых, так и необратимых реакций в живой материи. Данное программно-математическое обеспечение позволяет вплотную приблизиться к решению проблемы заживляемости радиационных повреждений, как в объеме животной клетки, так и в объеме ее ядра. Последнее представляет особый научный интерес, так как необратимое повреждение ДНК и РНК неотвратимо ведет к гибели всей клетки в целом.

Литература:

1. Дьячков В.В. Справочник атомных ядер-NDBR&C. Справочник ядерных параметров и свойств атомных ядер, ядерный калькулятор // Алматы, 2013. – 52 с.
2. Дьячков В.В. Справочник атомов-ADBR&C. Справочник атомных параметров и свойств атомов, атомный калькулятор // Алматы, 2013. – 52 с.

ЯДРОЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ҚОНДЫРҒЫСЫНДАҒЫ НЕЙТРОНДЫҚ АҒЫННЫҢ ТАРАЛУЫ

Карсыбаев Б.Т., Алибаева А.Г., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі Н.Ж. Такибаев

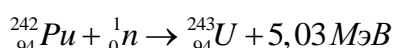
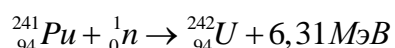
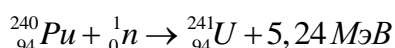
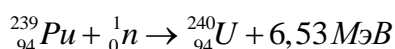
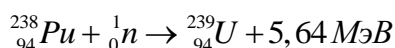
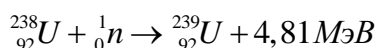
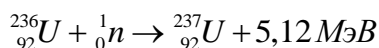
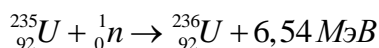
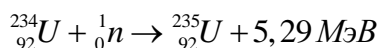
Ядролық зерттеу қондырғылары ядролық энергетиканың және ядролық қондырғылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелерінде маңызды рөл ойнайды.

Ядролық зерттеу реакторлары қарқынды нейтрондар ағынының көзі болып табылады. Ядролық зерттеу реакторлары көптеген іргелі ғылымдардың дамуында, сонымен қатар, ядролық технологияның дамуында да маңызы жоғары.

Өткен ғасырдың 50-60 жылдарында көптеген мемлекеттерде ядролық зерттеу қондырғыларында отындық элемент ретінде төмен байытылған ^{235}U қолданылды. Бірақ, ядролық зерттеу қондырғыларын іргелі зерттеулер жүргізу, материалдарды сынау және радиоактивті изотоптарды өндіруде кеңінен қолданылатын болғандықтан, ^{235}U -тің анағұрлым жоғары концентрациясы қажет болды. Аз байытылған ^{235}U -тің құрамында шамамен 10 г плутоний болады. Мұндай отынды пайдаланатын реакторларда плутонийдің құрамы 3-4 есе жоғары болуы мүмкін.

Аз байытылған уранды жоғары байытылған отынға ауыстыру реактордың активті зонасының сипаттамаларының өзгеруіне алып келеді.

Енді, уран мен плутоний изотоптарының нейтрондармен әсерлесу кезіндегі бөлініп шығатын энергиясын есептейік:



Әдебиеттер:

1. Р.Г. Муранака. Перевод исследовательских реакторов на низкообогащенное урановое топливо.
2. <http://cdf.e.sinp.msu.ru/>

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАРАБОТКИ ТРИТИЯ И ГЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ РЕАКТОРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Кенжина И.Е.¹, Муканова А.О.¹, Кульсартов Т.В.¹, Чихрай Е.В., Шестаков В.П.,
Тажибаева И.Л.², Гордиенко Ю.Н.²

¹Научно-исследовательский Институт Экспериментальной и Теоретической физики,
Алматы, Казахстан

²Институт Атомной Энергии Национальный Ядерный Центр Республики Казахстан,
Курчатов, Казахстан

Бериллий благодаря своим уникальным свойствам применяется в качестве замедлителя и отражателя в реакторах, а также будет использоваться для первой стенки будущих термоядерных реакторах (ТЯР). В настоящее время перед учеными стоит вопрос о методах очистки бериллиевых материалов от продуктов ядерных реакций, образованных в бериллии при его облучении в реакторе. Для удаления из облученного бериллия такого радиоактивного продукта как тритий предлагается метод высокотемпературной дегазации. В данной работе отражены результаты исследования механизмов взаимодействия трития и гелия с облученным бериллием различных марок, которые позволят сделать заключение о применимости дегазации в качестве метода детритизации для исследуемых марок бериллия, а так же дополнят имеющуюся информацию о механизмах процессов взаимодействия трития с бериллием.

Таким образом, целью проводимых исследований являлось изучение поведения трития и определение эффективных коэффициентов диффузии и энергии активации диффузии трития в облученном бериллии различных марок.

Работа включает в себя ряд этапов таких, как: проведение термодесорбционных исследований температурно-программируемой десорбции образцов облученного бериллия трех исследуемых марок, проведение микроструктурного анализа, обработка и анализ экспериментальных результатов; определение основных параметров взаимодействия трития с облученным бериллием, необходимых для оценки возможности использования процедуры высокотемпературной дегазации в качестве метода детритизации, а также для расчета распределения трития в бериллиевых материалах ТЯР.

Для всех образцов облученного бериллия рассматриваемых марок оценены количества трития ($1,3 \pm 0,3$ ppm) и гелия (25 ± 3 ppm).

Проведена обработка спектров выделения трития с помощью модели диффузии с учётом необратимого захвата диффундирующего трития ловушками, в результате чего были определены основные параметры модели и аррениусовские зависимости эффективных коэффициентов диффузии трития в облученном бериллии.

Опираясь на литературные данные, данные микроструктурного анализа и результаты экспериментов по газовыделению, был описан механизм выделения трития для каждой из исследованных марок бериллия.

ЯКУШЕВИЧТИҢ ЖАЛПЫЛАНҒАН МОДЕЛІ

Керимбекова Ә.,

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

ДНҚ-ның функционалдық қозғалыстарын моделдегенде оның механикалық аналогын іздейміз. Оның қозғалысын сипаттайтын бірнеше моделдер бар: дискретті, спиральді, біртекті және тағы басқа. Якушевич моделі ДНҚ-ның оралу динамикасын сипаттайды, ол толқындық шешімдерді қарастырады, бұл ДНҚ транскрипциясы үшін аса қызықты модель болып табылады [1].

Якушевич моделінің жұпішілік потенциалымен қарастырылады :

$$\begin{aligned} I\ddot{\psi}_n(x,t) &= \alpha\psi_{xx}(x,t) - (1/2)(\partial V / \partial \psi)(x,t), \\ I\ddot{\chi}_n(x,t) &= \alpha\chi_{xx}(x,t) - (1/2)(\partial V / \partial \chi)(x,t), \end{aligned} \quad (1)$$

мұндағы

$$V = (1/2)K_p(l - l_0)^2, \quad (2)$$

α – ДНҚ-ның физикалық параметрі.

Бұл жерде біз l -ді келесі түрде қарастырамыз

$$\begin{aligned} l^2 &= 38r^2 - 12r^2(\cos(\psi + \chi) + \cos(\psi - \chi)) + 2r^2\cos(\psi + \chi)\cos(\psi - \chi) + 2r^2\sin(\psi + \chi)\sin(\psi - \chi) \\ &\quad , (3) \\ l_0 &= 2(A - r). \end{aligned} \quad (4)$$

Мұнда r – ДНҚ нуклеотидтерінің (А,Т,Г,Ц) радиусы, A – екі нуклеотид центрлерінің арасындағы арақашықтық.

[1] жұмыста $l_0 = 0$ ($A=r$) жағдай қарастырылған, ал біздің жұмыс [2] жалғасы болып келеді, мұндағы $l_0 \neq 0$, бұл жерде ДНҚ-ның биологиясына сәйкес $A=3r$ деп аламыз. Онда (3)–ті (1)-ге қойып, $\psi(x,t) = \varphi(x - vt)$, $\chi(x,t) = \eta(x - vt)$ ескеріп, алгебралық есептеулерден кейін біз келесі потенциалдарды табамыз:

$\eta=0$ үшін

$$V(1,0) = \beta \left(\sqrt{40r^2 - 24r^2 \cos(\varphi)} - 4r \right)^2, \quad (5)$$

$\varphi = 0$ үшін

$$V(0,1) = \beta \left(\sqrt{38r^2 - 12r^2(2\cos(\eta)) + 2r^2\cos(2\eta)} - 4r \right)^2, \quad (6)$$

мұнда β – ДНҚ-ның физикалық параметрі.

Әдебиеттер:

1. L.V. Yakushevich, *Nonlinear Physics of DNA*, Wiley(Chichester), 1998; Giuseppe Gaeta, «Solitons in the Yakushevich model of DNA beyond the contact approximation», 2006.

ЯДРОЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕРДІ КОМПИЛЯЦИЯЛАУ ПРОГРАММАЛАРЫ ЖӘНЕ МАГАТЭ ДЕРЕКТЕР БАЗАСЫНЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЖЕЛІСІ

Кенжебекова Н., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., Құрманғалиева В.О

Шамамен 50 жыл бұрын Халықаралық атомдық энергия ұйымының ұйымдастыруымен және басшылығымен бірге жинақтау, ядролық деректерді өңдеу және тарату мақсатында ғылыми зерттеулердің нәтижелерін бейбіт мақсатта қолдану үшін халықаралық жүйе Ядролық деректер орталығы құрылған болатын. Ядролық реакциялардың эксперименттік деректерін көрсету үшін ауыспалы формат EXFOR (EXchangeFORmat) әзірленді [1]. Формат сандық деректерді және осы тақырыпқа байланысты жарияланымдардағы библиографиялық мәліметтерді қамтиды.

Қазіргі уақытта халықаралық жүйеге 14 орталық қосылған: 4 басты (US National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory, USA; OECDNEA DataBank, France; IAEA Nuclear Data Section, Austria; Центр ядерных данных, Физико-энергетический институт, Обнинск, Россия) және 9 мамандандырылған (Қытай, Венгрия, Индия, Япония, Корея, Россия, Украина) [2].

Деректер базасы – үнемі жаңарып отыратын ядролық реакциялардың қимасына және әртүрлі ядролық сипаттамаларға арналған кестелердің, мақалалардың, оқу материалдарының электрондық кітапханасы.

Қазақстанда осындай ядролық деректер бойынша компьютерлік база ядролық энергетика, ядролық физика, ғарыштық зерттеулер саласында аса қажет.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде құрылған Орталық-Азиялық деректер базасы (CA-NRDB) қазіргі таңда осы МАГАТЭ халықаралық жүйесіне кіріп отыр. EXFOR программалық форматын меңгеру мақсатында CA-NRDB жұмыс тобымен қазақстандық және өзбекстандық авторлардың 15-тен астам мақалалары “HENDEL” және “GSYS” программаларының көмегімен компиляцияланды. Компиляцияланған мақалалар МАГАТЭ халықаралық ұйымының Ядролық деректер секциясынан тексерілуден өткеннен кейін ядролық деректердің халықаралық ұйымына енгізіледі [3].

Ядролық деректер ядролық физика, астрофизика, ядролық медицина, радиоэкология және т.б. салаларда қажет болып табылады.

Әдебиеттер:

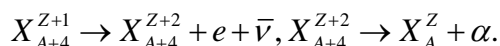
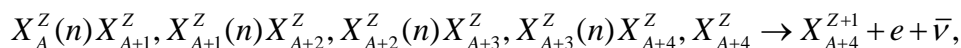
1. Ed. by V.McLane, EXFOR Systems Manual. Nuclear Reaction Data Exchange Format. BNL-NCS-63330, BNL, NNDC, USA. - 1996.
2. Pronyaev V.G.. The Nuclear Data Centers Network. International Nuclear Data Committee. INDC(NDS)-401, - IAEA. -NDS. - 1999.
3. Курманғалиева В.О., Такибаев Н.Ж., Мухамеджанова А.М., Насирова Д.М. На пути создания Среднеазиатской базы данных по ядерным реакциям. Preprint CANRDB – 2/2014. ISBN 978-601-04-0938-5.

КАТАЛИТИКАЛЫҚ ЦИКЛДЕГІ ЯДРОЛАРДЫҢ НЕЙТРОНДАРДЫ РЕЗОНАНСТЫҚ ҚАРПУЫН ЗЕРТТЕУ

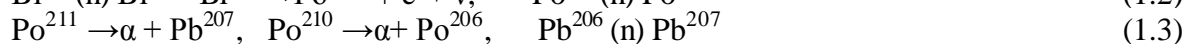
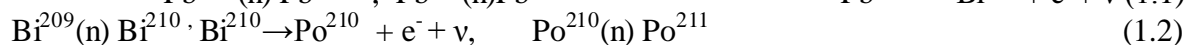
Махабат Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Қазіргі жұмыс жасап жатқан АЭС-нан 1000 МВт электр энергиясын алу үшін реактордың жылулық қуаты 3000 МВт жетуі керек. 2000 МВт конденсаторды салқындатқыш су арқылы алынып кетуі тиіс. Бұл табиғи су қоймаларының қызып кетуі мен кейінгі экологиялық проблемалардың пайда болуына алып келеді. Ең маңыздысы атомдық электростанцияларда жұмыс істейтін адамдарды радиациядан қорғау және реактордың белсенді зонасында жиналатын радиоактивті қалдықтардың кездейсоқ қоршаған ортаға шығуының алдын алу. Ядролық реакторларды жасағанда жоғарыда айтылған проблемаларға жоғары көңіл бөлінеді. Ядролық реакторларды құрастырғанда осы мәселелерге жоғары ден қойылады. Ең үлкен қауіп радиоактивті ластану. Сондықтан біз осы ластанудың алдын алу мақсатында, нейтрондық катализ құрамына кіретін элементтердің қасиеттері мен катализ ішінде жүруі мүмкін реакциялардысандық есептеу әдістеріне негізделген MCNP программасында модельдеу арқылы зерттеулер жүргіздік.

Реакцияның схемалық каналы мына түрде болуы мүмкін:



Нейтронмен ядролық реакциялардың формулалары мен ыдырау формулалары былай жазылады:



Енді нейтрондарды сәулелендіргеннен элементтер арасындағы баланс өзгермейтін элементтердің концентрациясын табамыз.

Радиоактивті ыдрау заңына бағынып

$$-\frac{dN}{dt} = \lambda N = q = \text{const}, \quad q = \lambda N \quad (1.4)$$

Осылайша біз әр элемент үшін ядро N саны формуласын таптық. Осы формуланың көмегімен концентрацияны табамыз.

$$N_{\text{полное}} = \frac{q}{\lambda_1 + j\sigma_1} + \frac{qj\sigma_1}{(\lambda_1 + j\sigma_1)\lambda_2} + \frac{q\lambda_1}{j\sigma_3(\lambda_1 + j\sigma_1)} + \frac{q}{j\sigma_4} + \frac{q}{j\sigma_5} + \frac{q}{\lambda_6} + \frac{q}{j\sigma_7} + \frac{q}{\lambda_8} = 8,836 \times 10^8 q \quad (1.5)$$

$$k = \frac{N}{N_{\text{полное}}} \quad (1.6)$$

Әдебиеттер:

1. Мурзин А.В., Т_ртебный В.П., Кирилук А.Л. и др. Средние параметры взаимодействия промежуточных нейтронов оядром урана-238 // .Вопросы атомной науки и техники. Серия: Ядерные константы, -1986.-вып.4.-о.3Э-3ь.
2. Klora J., Borner H.G., !Г.von Egidy et al. Niiolear Structure Investigations and Lifetime Measurements In - Gd // Materials of Munloh Acoelerator Annual Repor,, Germany.- 1990.

АРАЛЫҚ ЭНЕРГИЯДАҒЫ π^\pm -МЕЗОНДАРДЫҢ ${}^6\text{He}$ ЖӘНЕ ${}^8\text{He}$ ЯДРОЛАРЫНАН СЕРПІМДІ ШАШЫРАУЫН ЗЕРТТЕУ

Несіпбай А., Жабаева С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі – Имамбеков О., ф.м.ғ.к., профессор м.а.

Аралық энергиядағы адрондардың жеңіл ядролардан аз бұрышқа шашырауын теориялық тұрғыдан сараптауды әдетте Глаубердің диффракциялық теориясының негізінде жүргізу ыңғайлы [1,2]. Глаубер теориясының математикалық аппараты мұндай сараптаулардан ядроның құрылымы жөнінде маңызды мағұлматтар алуға мүмкіндіктер береді. Бұл жұмыста зарядталған π -мезондардың ${}^6\text{He}$ және ${}^8\text{He}$ ядроларынан серпімді шашырауы теориялық тұрғыдан зерттелген. Соңғы жылдары ядролық тәжірибелер техникасының қарқындай дамуы және осының салдарынан әртүрлі үдеткіштерде радиоактивті ядролардың шоғын алу мүмкіндігінің пайда болуы мұндай орнықсыз ядролардың қасиетін, құрылымын зерттеудің көкжиегін едәуір кеңейтті. Олардың адрондармен әсерлесуін зерттеу мұндай ядролар құрамындағы протондар мен нейтрондардың таралуындағы ерекшеліктер (ғало құрылымды), төменгі энергиядағы ұжымдық козудың жаңа типтері (жұмсақ дипольдік резонанс), ядролық қабыршықтың толуындағы ретсіздіктер т.с.с. жөнінде бағалы деректер береді.

Осы ${}^6\text{He}$ және ${}^8\text{He}$ ядроларының басқа жеңіл ядролардан жоғарғы энергияда шашырауының дифференциалдық көлденең қимасын өлшеу олардың қасиеттерін қабыршықты және кластерлік модельдердің [3] негізінде зерттеуге болатындығына нұсқайды. ${}^6\text{He}$ ядросының үшбөлшекті кластерлік құрылымы α -n-p. Үшбөлшекті модель негізінен ядроның статистикалық сипаттамаларын: байланыс энергиясын, орташа квадраттық радиусын, магниттік және квадрупольдік моментін т.с.с. анықтауда тексерілген. Қабыршықтық және кластерлік толқындық функциялар негізінен бір бірінен асимптотикасы арқылы өзгешеленеді. Осцилляторлық потенциалды қабыршықтық модельінде анықталған ядроның толқындық функциясы сол осцилляторлық функцияның сипатына сәйкес асимптотикада тез кеміп кетеді. Бұл ядролық толқындық функцияның шын сипатына сай емес. ${}^6\text{He}$ нейтрондық ғало ядро болғандықтан үрдістің көлденең қимасы толқындық функцияның асимптотикалық сипатына өте сезімтал. Алдын ала жүргізілген есептеулер де мұны дәлелдейді. Кластерлік толқындық функцияның көмегімен жүргізілген есептеулер қабыршықты толқындық функцияның көмегімен жүргізілген есептеулермен салыстырғанда тәжірибелік деректерді дәл сипаттайды.

Бұл жұмыста зарядталған π -мезондардың ${}^6\text{He}$ және ${}^8\text{He}$ ядроларынан серпімді шашырауының дифференциалдық көлденең қимасы энергияның бірнеше мәнінде есептелген және ол сәйкес протондардың осы ядролардан шашырауының дифференциалдық көлденең қимасының нәтижелерімен салыстыра отырып сарапталған. ${}^6\text{He}$ ядросының протондық нысанадан шашырауы инверсиялық кинематикада 717 МэВ/нукл энергияда ЛИЯФ (Гатчина) дағы ИКАР қондырғысында өлшенген болатын [4]

Әдебиеттер:

1. Glauber R. Lectures in Theoretical Physics and Nuclear Structure, N.Y., 1959, p.315
2. Ситенко А.Г. Диффракционное рассеяние нуклонов ядрами и структура ядер, ЭЧАЯ, 1973, том 4, вып.2, стр.546-584
3. Kukulin V.I. et al. Nucl. Phys., 1986, vol. **A453**, p.365
4. Alkhasov G.D. et al. Phys.Rev.Lett. 1997, vol.78, p.2313

НЕЙТРОНДЫ ЖҰЛДЫЗ ҚАБЫҚШАСЫНДАҒЫ ТУРА ЖӘНЕ КЕРІ БЕТА-ЫДЫРАУ РЕАКЦИЯЛАРЫНЫҢ ЖЫЛДАМДЫҒЫН АНЫҚТАУ

Нүсіпәлиева М.А. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ҚР ҰҒА академигі, ф.-м.ғ.д, профессор Такибаев Н.Ж.

Өз ішінде электрондық, позитрондық және (A, Z) ядроның атомның электрондық қабығынан бір электрон қарпып, $(A, Z - 1)$ ядроға айналумен жүретін электронды қарпу реакциялары болып бөлінетін бета – ыдырау- ядроның электронның немесе позитронның қатысуымен өтетін түрленуі болып табылады. Қарастырылатын нысан нейтронды жұлдыз болғандықтан қатысатын бөлшектердің түрі мен өтетін құбылыстарға қарай ажыратылатын бета-ыдыраудың соңғы түрі біз үшін маңызды: ${}^1_1p + e^- \rightarrow {}^1_0n + \nu$. Бұл түрлену де, кез келген өздігінен түрлену сияқты, энергиялық тиімділік шарты орындалса ғана өтеді: $M_{\text{я}}(A, Z) + m_e > M_{\text{я}}(A, Z - 1)$ немесе $M(A, Z) > M(A, Z - 1)$, $M_{\text{я}}$ - ядроның массасы, m_e - электронның массасы, $m_{\nu} = 0$

Нейтронды жұлдыз қыртысындағы электронды қарпу реакциясына келейік. Қабықшалар тығыздығы тереңдіктің өсуімен ұлғаяды, яғни гравитациялық қысымның ұлғаюымен. Ішкі қыртыс- тереңделе отырып айныған электрондар теңізімен толған кулондық кристаллға айналатын өте тығыз кристалл. Мұнда барлық электрондар өзінің орбиталарынан «сығылған» болып келеді, ал тығыз қабық азғындалған электронды ферми-сұйықтықты береді, дәл солай қатты қабықшасының астында зат тығыздығы ядролық тығыздықтан $\rho_N = 0,5 \cdot 10^{14} \text{ г/см}^3$ көп болып келетін мантия аймағындағы зат деформацияланған ядролар, протондар және электрондары бар нейтронды ферми-сұйықтықты елестетеді.

Нейтронды жұлдыздың терең қабықшасындағы мұндай заттың қасиетін зерттеуге көптеген жұмыстар арналса да, құпияға толы сырлары сол күйінде толық ашылмаған. Нейтронды жұлдыз қабықшасындағы зат тығыздығын электрондардың Ферми энергиясымен байланыстыруға болады: $\rho = \left(\frac{A}{2Z}\right) \cdot 1,948 \cdot 10^6 x^3 \text{ г/см}^3$, мұндағы

$x = \frac{p_F}{m_e c}$, $E_F = \sqrt{p_F^2 c^2 + m_e^2 c^4}$ - Ферми энергиясы. Әрбір нуклид үшін өзінің табалдырық энергиясы мен электронды қарпу реакциялары басталатын қабықшадағы табалдырық қабаты болады. Еркін протондар электронды $\rho \geq 1,2 \cdot 10^7 \text{ г/см}^3$ бастап қарпиды [2].

Кері бета-ыдырау реакциясы нәтижесінде жұлдыз қарапайымнан нейтронды қаныққан деңгейге өтеді, оның бұл айналуын есептелген ядролық энергиялар айырмашылығы мен кванттық сандардағы өзгешелік арқылы байқауға болады [3].

Әдебиет:

1. С.Шапиро, С.Тьюколоски «Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды»
2. Ю.Потехин «Физика нейтронных звезд»
3. Н.Ж.Такибаев, К.Като, М.Н.Такибаева, А.Т.Сарсембаева, В.О.Курмангалиева, Д.М.Насирова «Изучение равновесных состояний в оболочках нейтронных звезд»
4. М.А.Нүсіпәлиева, Д.М.Насирова, М.Н.Такибаева «Нейтронды жұлдыздар қабықшасындағы ядролық реакциялар жайлы»

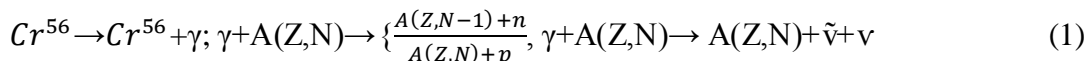
НЕЙТРОНДЫ ЖҮЛДЫЗДАРДЫҢ ҚАБЫҚШАСЫНДАҒЫ ФОНОН-ЯДРОЛЫ ӘСЕРЛЕСУ

Омар Ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшілер: ф-м.ғ.д., профессор Такибаев Н.Ж., ф-м.ғ.к. Құрманғалиева В.О

Аса тығыз кристалды құрылымдарда жүретін процесстер, қарапайым шарттарға сәйкес келмейді. Өзара әсерлесу тармағына кристалл фонндарының ядро фонндарымен әсерлесуін айтсақ болады. Мұндай реакциялар нейтронды жұлдыздардың қабықшасының белгілі бір тереңдігінде орын алады. Мұнда сонымен қатар ядроның(нуклид) электрон қарпу реакциясы нәтижесінде қозған ядролар пайда болуы мүмкін. Сәйкесінше, нейтронды жұлдыз қабықшасында электрон қарпу реакциясы жүру үшін нуклидтер өзіне сәйкес тереңдікке ие болады [1].

Резонансты ауысу кристаллды және ядролы фонндар, фонндар мен фотондар арасындағы сызықты емес байланысты арттырады. Кристаллды орта ядроаралық кристаллдағы сызықты емес әсерлесулер жоғарғы энергиялық электромагниттік толқындардың периодты шайқалуына әкелуі мүмкін [2].



мұндағы, γ - жоғарғы энергиялы квант.

Ал, кванттық сипаттамаларына келетін болсақ, тербелмелі квант- фонн ұғымын енгізген ыңғайлы. Ядролардың тербелісінің қозуы фонндардың санымен сипатталады n_{LM} . Әрбір фонн бұрыштық моментке L және тербелу осьіне проекциясына M , энергияға $\hbar\omega_L$, нақтылыққа $\pi = (-1)^L$ ие. Ядроның фоннды теориясы нейтронды жұлдыз қабықшаларының кристаллды құрылымдарында қозған ядролардың пайда болуында қолданылады.

Ескеретін нәрсе, кристаллдағы фонндардың энергетикалық спектрі және ядро фонндары қиылысуы мүмкін [2]. Бұл теория, әртүрлі типті фонндар арасындағы резонансты ауысудың пайда болуы мен дамуына әкеледі. Мұндай тұжырымдар қатты дене физикасында көптеп келтірілген. Фонн- ядролы әсерлесуді мынадай диаграммамен суреттеуге болады: беттік ядро ішіндегі фонн-ядролы әсерлесу \rightarrow ядролық фонндар мен кристаллдағы фонндардың әсерлесуі \rightarrow қозудың басқа ядроға берілуі (асқын қозғыштық) \rightarrow асқын қозған ядролардың гамма эмиссиясы. Нейтронды жұлдыздардағы сәулелену туралы мынадай қорытынды жасауға болады:

- Ядродағы және кристаллдағы фонндар қозуларды ядродан кристаллға және кристалдан ядроға береді, себебі, олардың энергетикалық спектрі қиылысады;
- Ауыстыру процесі арқылы энергия қозуын ядродан кристаллға және кристалдан ядроға беруге болады;
- Кристаллдағы фонндар арқылы қозған ядролардың өзара әсерлесуі кезіндегі қатты қозғалыс, ядролардың пайда болуына әкеледі [3].

Әдебиет:

1. <http://www.zero-gravity.ru/>
2. Soloviev V.G. Theory of Atomic Nuclei: Quasiparticles and Phonons. Institute of Physics: Bristol and Philadelphia. - 1992..
3. Брандт Н.Б., Кульбачинский В.А "Квазичастицы в физике конденсированного состояния"
4. С. Л. Шапиро., С. А. Тьюколски "Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды."

РАЗРАБОТКА НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ РАДИОФАРМПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ РАКА КАК МЕМБРАННОЙ БОЛЕЗНИ

Ормантаев О.С., Рахимов А.С., Рахимов А.С., Ормантаев О.С.,
КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научные руководители: д.ф.-м.н., проф. Юшков А.В., Ригер Н.Г.

В настоящее время «формула рака» не установлена, да и сама возможность такой формулы является нерешенной проблемой. В мировой литературе с наибольшей частотой появляется формула: «Рак – это мембранная болезнь». Такая формула актуализируется в наивысшей степени, если рассматривать радиогенный рак легких, бронхов, молочной железы женщин (да и мужчин), рак желудка. Дело в том, что радиоактивные частицы, в первую очередь, встречая на своем пути к клетке ее мембрану, прodelьывают в мембране, так называемые, треки, образуемые за счет атом-атомных каскадных смещений.

Несомненно, что часть указанных треков быстро «залечивается» в живой, наполненной жидкостью, материи, но часть все же, по-видимому, консервативно закрепляется и изменяет метаболизм клетки. Такие необратимые процессы наиболее вероятны при попадании в организм, например, в легкие при дыхании, изотопов радона: радон-219 (период полураспада равен 3,92 сек); радон-220 (55,3 сек); радон-222 (3,824 дня). При распадах изотопов радона вылетают альфа-частицы со средней энергией 5.5 Мэв, вызывая тяжелые радиационные дефекты в организме, в частности, в мембранах клеток.

Для моделей клеток и для растительных клеток исследовалась функция «доза-эффект» при α -облучении с энергией 5,5 Мэв. Такие исследования показали, что альфа-разрушение мембран клеток имеет, в зависимости от дозы, практически линейный характер, что наводит на мысль о разработке эффективных мер по залечиванию именно радиационных треков в мембранах.

В качестве основного материала для такого залечивания избраны, известные в радиобиологической практике, сферосомы, извлекаемые из зерен пшеницы или других злаковых растений. Подбор сопоставимых радиусов сферосом с радиусами треков в мембране, дает искомый эффект по удалению (залечиванию) треков из материала мембран.

Для Казахстана чрезвычайно актуальным является разработка методов лечения именно радиогенного рака - рака легких [1]. Особенно это важно для Северо-Казахстанской области и предгорной зоны Заилийского Алатау.

Литература:

1. Белецкая Н. Ученые СКО выявили связь онкозаболеваний с радоновым загрязнением воздуха. <http://www.zakon.kz/4700002-uchenye-sko-vyjavili-svjaz.html>

ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ЯДРО-ЯДЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПРИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЯХ

Н.К. Оспанов¹, А.Ш. Гайтинов², И.А. Лебедев²

¹КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

²Физико-технический институт, Алматы, Казахстан

Анализируемый набор включал экспериментальные данные взаимодействия ядер золота ${}_{79}\text{Au}^{197}$ с энергией 10,7 А·ГэВ и ядер свинца ${}_{82}\text{Pb}^{208}$ с энергией 158 А·ГэВ с ядрами фотоэмульсии [1,2].

Классификация вторичных частиц проводилась согласно общепринятым в фотоэмульсионной методике критериям: *b*-частицы – фрагменты ядра мишени с кинетической энергией на нуклон $E_{кин} < 26$ МэВ и пробегом $R < 3$ мм; *g*-частицы – это в основном протоны отдачи с относительной ионизацией $J/J_0 > 1.4$ (где J_0 – минимальная ионизация, соответствующая однозарядным фрагментам ядра снаряда), с кинетической энергией $26 \leq E_{кин} \leq 400$ МэВ и пробегом $R > 3$ мм; *h*-частицами называется совокупность сильноионизирующих *g*- и *b*-частиц ($N_h = n_b + n_g$); *s*-частицы – в основном пионы, провзаимодействовавшие протоны ядра снаряда с относительной ионизацией $J/J_0 < 1.4$ и с кинетической энергией $E_{кин} > 400$ МэВ.

В соответствии с этими критериями продукты взаимодействия характеризуются следующим образом. К фрагментам ядра снаряда относятся треки, которые находятся внутри конуса с углом раствора $\theta_{кр}$, удовлетворяющим соотношению $\sin \theta_{кр} = 0,2 \text{ ГэВ}/P_0$, где P_0 – первичный импульс на нуклон налетающего ядра. Все фрагменты налетающего ядра подразделялись на однозарядные, двухзарядные и многозарядные (МЗ), т.е. фрагменты с зарядами $Z \geq 3$. Ливневые *s*-частицы вылетают из области взаимодействия и характеризуют динамику процесса взаимодействия. Частицы *b*, *g*, и *h* представляют собой фрагменты ядра мишени. Число провзаимодействовавших нуклонов (протонов) ядра-снаряда определялось по формуле: $\nu = A - A/n_p Q$, где A – и n_p атомный вес и число протонов ядра-снаряда, $Q = \sum Z_f$ – сумма зарядов всех образовавшихся фрагментов.

Результаты

На основе сравнительного анализа поведения множественных и фрагментационных процессов получено, что вероятность реализации событий во взаимодействиях как с легкими, так и с тяжелыми ядрами значительно уменьшается в зависимости от числа образованных в них многозарядных фрагментов ($n_{МЗ}$) в среднем от $\sim 50\%$ ($n_{МЗ} = 1$) до $\leq 1\%$ ($n_{МЗ} = 6$).

События с $n_{МЗ} = 1$, в основном испарительным механизмом фрагментации, для ядер *Pb*, в полтора раза чаще образуются, чем для ядер *Au*, что, по-видимому, связано с особой устойчивостью ядра *Pb*.

В событиях с взрывным механизмом фрагментации ($n_{МЗ} \geq 2$) распределение вероятностей по $n_{МЗ}$ для обоих ядер в пределах ошибок одинаковое.

Среднее число фрагментов с зарядом один ($\langle n_{Z=1} \rangle$), два ($\langle n_{Z=2} \rangle$) и всех фрагментов ($\langle n_f \rangle$) в событиях с $n_{МЗ} = 1$ для ядер *Pb* в два раза меньше, чем для ядер *Au*, а для остальных событий с увеличением $n_{МЗ}$ разница заметно уменьшается и при $n_{МЗ} \geq 4$ выравнивается.

Литература:

1. Adamovich M.I., Lebedev I.A. et al. Fragmentation and multifragmentation of 10.7 A GeV gold nuclei // Eur. Phys. J. A, 1999, V5, Issue 4, p.429-440.
2. Adamovich M.I., Gaitinov A.S. et al. Angular distributions of light projectile fragments in deep inelastic Pb + Em interactions at 158 A GeV // Eur. Phys. J. A, 1999, V6, Issue 4, p 421-425

ИЗУЧЕНИЯ СПИРАЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИЙ МОЛЕКУЛ ДНК С УЧЕТОМ КОЭФИЦИЕНТА ДИССИПАЦИИ И ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНИХ СИЛ

Оразбаева М. Н.¹, Балахаева Р. К.¹, Мырзакул Т. Р.²

¹Евразийский Национальный Университет имени Л.Н. Гумилева,
²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

В данной работе были изучены динамические характеристики влияния коэффициента диссипаций и воздействие внешних сил на однородные цепочки молекулы ДНК, состоящие только из одного вида нуклеотидов (аденин, тимин, гуанин, цитозин). Были построены аналитические решения, получены кинковые и антикинковые решения и построены их графики в 2D және 3D форматтах.

Инглендер и соавторы [1], изучили динамические особенности открытой конфигураций молекулы ДНК, и построили модель на основе односолитонного уравнения синуса-Гордона. Рассмотрим однородный случай модели Инглендера для молекулы ДНК состоящей только из одного вида нуклеотидов. Уравнение синус-Гордона:

$$I \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = -V \sin \phi + K' a^2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} \quad (1)$$

где $\phi(z, t)$ – функция описывающая угловое отклонение маятника от состояния равновесия, I – момент инерций, V – константа взаимодействия между парами оснований, K' – жесткость вращения сахарно-фосфатной цепочки, a – расстояние между парами оснований.

Рассмотрим нашу длинную цепочку ДНК состоящую только из одного вида нуклеотидов, как маятник Скотта. Напишем теперь уравнение синуса Гордона для однородного маятника Скотта:

$$I \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = -V \sin \phi + K' a^2 \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} + \beta \phi_t - F_0 \quad (2)$$

При рассмотрении воздействия на цепочку внешних сил и учете коэффициента диссипации получим кинковое и антикинковое односолитонное решение [2, 3].

Односолитонное кинк (антикинк) решение при коэффициенте диссипации $\beta = 0$ и при $F_0 = 0$:

$$\phi(z, t) = 4 \arctg \left\{ \exp \left[\pm \left(\frac{\gamma}{d} \right) (z - vt - z_0) \right] \right\} \quad (3).$$

Литература:

1. S. W. Englander, N. R. Kallenbach, A. J. Heeger, J. A. Krumhansl and A. Litwin, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 77, 7222 (1980).
2. Л. В. Якушевич, А. А. Рясик Динамические характеристики кинков и антикинков ДНК, Компьютерные исследования и моделирование 2012 Т. 4 № 1 С. 209-217.
3. Л.А. Краснобаева, И.А. Волков, Л.В. Якушевич, Динамика кинков, активированных в генах ADRB2, NOS1 и IL-5, Компьютерные исследования и моделирование 2012 Т. 4 № 2 С. 391-399.

СЕРПІМДІ $\pi^9\text{Be}$ ЖӘНЕ $p^9\text{Be}$ ӘСЕРЛЕСУЛЕРІНДЕГІ ҚАЙЫРА ШАШЫРАУДЫҢ РОЛІ

Пасилтай А., Кеңесбек Ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: Имамбеков О., ф.м.ғ.к., профессор м.а.

Адрондардың ядродан серпімді және серпімсіз шашырауын зерттеу ядролардың ішкі құрылымы мен ядролық әсерлесу механизмдері туралы мәлімет алудың маңызды жолы. Мұндай үрдістерді тәжірибеде зерттеу өткен ғасырдың 70 жылдарынан бастау алып, бүгінгі күні қарқынды жалғасуда. Ресейдің Гатчина қаласындағы Ленинград ядролық физика институтының (ЛИЯФ) синхроциклотронындағы энергиясы 1 ГэВ болатын протон шоқтарын пайдалана отырып жүйелі түрде жүргізілген тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері ғылыми әдебиетте жақсы белгілі [1]. Мұндай тәжірибелерде нысана ретінде жеңіл ядроларды қолдану қызық ақ. Себебі нуклондарының саны шектеулі болатын мұндай жеңіл ядролардың құрылымын сипаттау үшін әртүрлі феноменологиялық немесе микроскопиялық модельдерді пайдалану ыңғайлы. Тәжірибеден жеңіл ядролардың басымдықпен кластеризацияланатыны белгілі. Мысалы осы жұмыста зерттелетін ^9Be ядросының құрылымын үлкен ықтималдықпен үшбөлшекгі α - α - n моделі негізінде қарастыруға болады. Осындай мультикластерлі динамикалық модельдің негізінде алынған толқындық функция қарастырып отырған ядроның қасиеттерін жетерліктей дәлдікпен сипаттайды [2].

Жоғарғы энергиялы адрондардың жеңіл ядролармен әсерлесуін әртүрлі жолдармен: оптикалық модельдің негізінде, фейнмандық диаграммалар әдісінің негізінде, Глаубердің көпретті шашырау теориясының негізінде т.с.с. қарастырулардың мүмкіндігі бар. Энергиялары бірнеше жүздеген МэВ-қа тең болатын адрондардың ядродан аз бұрышқа серпімді шашырауын қарастырған кезде Глаубердің көпретті шашырау теориясын [3,4] қолдану ыңғайлы. Глаубер теориясының артықшылығы оның көрнектілігімен, қарапайымдылығы және бақыланатын шамалардың стандартты оптикалық модельмен салыстырғанда айқын мағанаға ие болатындығымен байланысты. Бұл теорияның бүгінгі қолданылуларында оған көптеген толықтырылулар жасалған. Бүгінгі нұсқада теорияның адиабатты еместігі, эйкональді еместігі, бөлшектердің ферми қозғалысы, өзара корреляциясы, массадан тыс эффектілер т.б. ескерілген.

Осы баяндалып отырған жұмыста энергиялары бірнеше жүздеген МэВ-қа тең зарядталған пиондар мен протонның ^9Be ядросынан аз бұрышқа шашырауының дифференциалдық көлденең қимасы есептелініп, қолда бар тәжірибелік деректермен салыстырылған. Шашырау бұрышы 0^0 -тан бастап 60^0 -қа дейінгі аралықта алынған. Есептеулердің нәтижесінде негізінен екі түрлі мәселелер қамтылған: оның бірі дифференциалдық көлденең қиманың толқындық функцияның әртүрлі компоненттерінен тәуелділігі, екіншісі оның шашырау реттілігінен тәуелділігі. Глаубер операторының ерекшелігі ол әртүрлі ретті шашыраудың үлестерін жеке жеке қарастыруға мүмкіндік береді. Бұл жұмыста үшінші ретке дейінгі шашыраулар сараланған. Жүргізілген есептеулердің нәтижелері нақтылы кестелер және сызбалар түрінде келтірілген.

Әдебиеттер:

1. Alkhasov G.D. et al. Phys.Rev.Lett. 1997, vol.78, p.2313
2. Kukulin V.I. et al. Nucl. Phys., 1986, vol. A453, p.365
3. Ситенко А.Г. Диффракционное рассеяние нуклонов ядрами и структура ядер, ЭЧАЯ, 1973, том 4, вып.2, стр.546-584

4. Glauber R. Lectures in Theoretical Physics and Nuclear Structure, N.Y., 1959, p.315
АРАЛЫҚ ЭНЕРГИЯДА $\pi^{\pm}N$ -ЭСЕРЛЕСУДІҢ АМПЛИТУДАСЫН АНЫҚТАУ

Пирманова П., Малик Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: Имамбеков О., ф.м.ғ.к, профессор м.а.

Аралық энергиядағы адрондардың жеңіл ядролардан шашырауы соңғы жылдары тәжірибелік те, теориялық та тұрғыдан қарқынды зерттелуде. Мұның басты себебі бұл үрдістерден белгілі бір кинематикалық жағдайларда ядро нысананың құрылымы туралы бағалы мағұлматтар алуға болатындығы. Жоғарғы энергиялы адрондардың мұндай ядролардан аса үлкен емес бұрышқа шашыраған кездегі әсерлесу механизмі жақсы белгілі, ол Глаубер теориясына сай диффракциялық шашырау [1,2]. Ал мұндай үрдістің амплитудасы түбірінде адрондардың жекелеген нуклондармен әсерлесуінің амплитудасынан тәуелді. Сондықтан осы элементар амплитуданы мүмкіндігінше дәл анықтау теория үшін аса маңызды. Осымен байланысты бұл жұмыс аралық энергиядағы зарядталған пи мезондардың нуклоннан аз бұрышпен ($0 \div 15^\circ$) серпімді шашырауының амплитудасы анықтауға арналған.

Элементар πN -амплитуда мына түрде параметризацияланады [3]

$$f_{\pi N}(q) = \frac{\sigma_{tot} k_{\pi N}^{cm}}{4\pi} (i + \alpha) \cdot e^{-\frac{\beta}{2} q^2} \quad (1)$$

мұндағы σ_{tot} – толық қима, $k_{\pi N}^{cm}$ - салыстырмалы импульс, ол $(\pi+p)$ массалар центріне қатысты анықталған, i – жорамал бірлік, q – берілген импульс. Ал α және β параметрлері бұл параметризация тәжірибелік деректерді неғұрлым дәл сипаттайтындай етіліп анықталады. Бұл параметризация үшін оның көлденең қимамен байланысы мынадай

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = |f_{\pi p}(q)|^2 \quad (2)$$

Зарядталған пиондардың нуклоннан шашырауының көлденең қимасы жөніндегі тәжірибелік деректер SAID [4] электрондық деректер қорынан алынған.

Нақтылы есептеулер лабораториялық жүйедегі пион энергиясының 50 МэВ-тан 2500 МэВ-қа дейінгі аралығында, шашырау бұрышының 0° ден 60° дейінгі мәндеріне жүргізілген. Есептеудің нәтижелері кесте түрінде келтірілген. Алынған нәтижелер бқдан әрі осы зарядталған пиондардың ${}^6,8\text{He}$ және ${}^9\text{Be}$ ядроларынан серпімді шашырауларын қарастырған кезде пайдаланылатын болады.

Әдебиеттер:

1. Glauber R. Lectures in Theoretical Physics and Nuclear Structure, N.Y., 1959, p.315
2. Ситенко А.Г. Диффракционное рассеяние нуклонов ядрами и структура ядер, ЭЧАЯ, 1973, том 4, вып.2, стр.546-584
3. О.Имамбеков, Ф.Белисарова, Б.Баймурзинова, П.Пирманова //Изв.НАН РК, сер. физико-математическая, 2013, №6, стр.3-7
4. <http://gwdac.phys.gww.edu>

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОХОЖДЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ ЧЕРЕЗ МАГНИТОСФЕРУ И АТМОСФЕРУ ЗЕМЛИ

Рахматуллаев А.М., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: доктор PhD: О.А. Каликулов

В данной работе приводятся результаты изучения прохождения космических лучей через магнитосферу и атмосферу Земли.

Актуальность исследования заключается в следующем, что исследование космических лучей, падающих на Землю имеет огромное значение для изучения изменений в магнитосфере и атмосфере Земли. Геомагнитное поле Земли можно рассматривать в качестве естественного магнитного спектрометра. Зная зависимость потока тех или иных вторичных компонент от жесткости геомагнитного обреза и распределения порога жесткости по земному шару для конкретной высоты можем определить поток частиц на Земном шаре. Изучаются данные регистрации потоков заряженных частиц, появляющихся вследствие солнечных вспышек.

Целью изучения данного процесса является исследование изменения в атмосфере и магнитосфере Земли в следствии взаимодействия с космическими лучами.

Опираясь на литературные данные, данные регистрации нейтронов, полученные на базе мировой сети станций нейтронных мониторов (NMDB) и регистрации на нейтронном мониторе Тянь-Шаньской высокогорной станции (6NM64) были изучены солнечные вспышки.

На основе данных о солнечных вспышках регистрируемые на мониторе был проведен анализ всплеска заряженных частиц и процессов взаимодействия их с магнитосферой и атмосферой Земли.

РАДИОФАРМПРЕПАРАТЫ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ И ИЗГОТОВЛЯЕМЫЕ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Рахимов А.С., Ормантаев О.С., КазНУ имени аль-Фараби, Алматы

Научные руководители: снс Дьячков В.В., д.ф.-м.н., проф. Юшков А.В.

Радиофармпрепараты изготавливаются в Республике Казахстан на базе Института Ядерной Физики (г. Алматы) и используются в медицине с диагностической целью в некоторых городах Казахстана.

В ИЯФ РК радиофармпрепараты производятся лабораторией на ядерном реакторе ВВР-К. Разработаны технологии производства «Натрия пертехнетат^{99m}Tc, раствор для инъекций» из транспортируемого гель-генератора^{99m}Tc, технология получения «Натрия йодид¹³¹I, раствор». Находятся на различных стадиях разработки и испытания «Натрия о-йодгиппурат¹³¹I; раствор для инъекций» «ДТПА-^{99m}Tc, раствор для инъекций» и другие препараты. В качестве материалов для облучения могут быть использованы как доступные и относительно дешевые природные материалы, так и мишени, обогащенные изотопами того или иного элемента. Производимые препараты соответствуют параметрам, отраженным в документах на их производство и подтверждены «Заключением о безопасности и качестве».

Логистическая схема поставки радиофармпрепаратов учитывает их периоды полураспада, скорость доставки, наличие и стабильность заказов. Проверка качества выполняется в специально оборудованной низкофоновой лаборатории с помощью α -, β -, γ -спектроскопии высокой точности. Все изготавливаемые радиофармпрепараты сертифицированы. Для радиоэкологических, геофизических и биомедицинских исследований производятся также индикаторные растворы, меченные изотопами ¹³⁴Cs, ⁸⁵Sr, ¹³¹I, ³H.

В коллаборации с ядерно-физическими лабораториями КазНУ им. аль-Фараби проводится постоянный научный поиск новых методов идентификации примесей и их очистки и технологии производства новых видов радиофармпрепаратов. Сложные ядерно-физические расчеты выполняются на основе созданных «Справочник атомных ядер-NDBR&C», «Справочник атомов-ADBR&C», а также оригинального пакета компьютерных программ. Кроме того, при расчетах биофизических процессов, происходящих в объеме клетки под действием излучения используется созданная авторами «Клеточная Информационная Система».

ИЗУЧЕНИЕ АСИММЕТРИИ И АНОМАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ РЕЛИКТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Садыков А.Х., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Реликтовое излучение представляет собой совокупность электромагнитных волн, наблюдаемых в микроволновой части спектра, которые заполняют космическое пространство. По современным представлениям, данное излучение образовалось около 13,7 миллиардов лет назад, незадолго после Большого Взрыва, на самых ранних этапах образования Вселенной. ^[1] Именно поэтому анализ фоновых радиоволн может быть полезным для астрофизики, так как это позволяет прикоснуться к далёкому прошлому, к моменту рождения Вселенной, выделить отдельные сведения о структуре материи того времени, а также получить подтверждения космологических теорий, например, модели Большого Взрыва или закона расширения Хаббла. ^[2]

Фоновое излучение достаточно изотропно, однако, наблюдения, сделанные за последние 70 лет, зафиксировали систематически проявляющуюся анизотропность ^[3], наряду со значительными неоднородностями в картах интенсивности и температуры реликтового излучения, а также другие типы аномального поведения. ^[4] Как известно, любые отклонения от стандартной модели являются крайне интересными, потому что они обычно указывают на неполноту текущей теории, и, возможно, на принципиально новые процессы, которые являются причинами наблюдаемых возмущений. ^[5]

Данная работа включает в себя обзор основных характерных свойств реликтового излучения, а также уделяет внимание тесной связи фоновых микроволн с инфляционной моделью развития Вселенной.

Основой исследования является выделение и классификация нарушений симметрии и постоянства фонового излучения: анизотропности, неоднородного распределения во Вселенной, колебаний плотности энергетического потока. Делается попытка обобщить имеющуюся информацию и сделать предположения о возможных факторах, которые потенциально могли повлиять на поток реликтового излучения, внося дисгармонию в его пространственную и временную структуру.

Литература:

1. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум // М.: Наука, 1986
2. Зельдович Я.Б., Новиков И. Д. Строение и эволюция Вселенной. // М.: Наука, 1975
3. *Smoot Group*, The Cosmic Microwave Background Radiation. // Lawrence Berkeley Lab. Retrieved, 2008-12-11.
4. *Fixsen D. J.*, The Temperature of the Cosmic Microwave Back ground // *Astrophysical Journal*, 2009
5. *Michio Kaku*, First Second of the Big Bang. // 2014

ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАЦИЙ СОЛНЕЧНЫХ НЕЙТРИНО

Сатеков А.Ж., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Чебакова Е.А.

Настоящая работа посвящена исследованиям вариаций солнечных нейтрино генерируемых на Солнце в результате ядерного синтеза и обработке экспериментальных данных по регистрации солнечных нейтрино на основе радиохимического эксперимента.

Актуальность темы. Наблюдение солнечных нейтрино изначально было направлено непосредственно на проверку теории строения и эволюции звезд, которая является основой Стандартной Солнечной Модели (ССМ). Действительно, единственным продуктом ядерных реакций в солнечном ядре, доступным для наблюдения на Земле, являются солнечные нейтрино, поэтому только измерение потока нейтрино может дать непосредственную информацию о происходящих в солнечном ядре процессах.

Эра экспериментального исследования солнечных нейтрино началась в 1960-х гг. с эксперимента Хоумстейк. Радиохимический эксперимент, предложенный в 1946г. Б. Понтекорво, впервые подтвердил гипотезу о ядерном происхождении энергии Солнца.

Несмотря на то, что за последние полвека было проведено множество нейтринных экспериментов, многие свойства этой частицы до сих пор не изучены.

Поэтому сегодня нейтрино - объект изучения мощных научных лабораторий во всех странах мира.

В настоящее время наблюдается значительное повышение интереса к проблеме солнечных нейтрино, которая связана с их вариациями. Накоплен обширный экспериментальный материал, свидетельствующий о реальности существования данной проблемы. В связи с этим необходимо провести расчет вариаций солнечных нейтрино на основе экспериментальных данных, что позволит глубже понять физические свойства нейтрино и теорию строения и эволюции звезд, а также понять причину механизма вариаций солнечных нейтрино. В связи с вышеизложенным, становится понятна необходимость комплексного исследования данной проблемы.

Основными целями данной работы являются:

- Исследование результатов экспериментов по регистрации нейтрино на основе обработки экспериментальных данных и их интерпретация;
- Определить наличие вариаций солнечных нейтрино на основе данных эксперимента Р. Дэвиса;
- Овладение методами расчета и обработки экспериментальных данных по регистрации солнечных нейтрино;
- Количественный и качественный анализ проведенных расчетов вариаций солнечных нейтрино с вариациями солнечной активности.

В результате проведенных исследований была проведена обработка экспериментальных данных хлор-аргонового эксперимента Р. Дэвиса за период 1970-1991гг. и рассчитаны вариации солнечных нейтрино. Дается возможная интерпретация полученным результатам с учетом рассмотрения природы наблюдаемых вариаций и природы нейтрино.

Литература:

1. Бакал Дж. Нейтринная астрофизика. - Москва: «Мир», 1993. - 624с.
2. Орехов, Д.И. Методическое пособие по физике нейтрино. Версия: 0.963 - ФФ МГУ, 2006. - 64с.
3. Morrison D.R. Is there a solar neutrino problem? Review of theory and experiments / Submitted to the Int. Europ. Conf. of High Energy Physics, Marseille, 22-28 July, 1993. - P.1-18.

ЖСТ МЕХАНИКАСЫНДАҒЫ ҰЙЫТҚУ ӘДІСІ МЕН ГИДРОДИНАМИКАЛЫҚ ҰҚСАСТЫҚ ӘДІСІ

Сейыткалиқызы.Ә., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д., проф. Абишев М.

Жалпы Салыстырмалы Теория механикасындағы ұйытқу әдісі мен гидродинамикалық ұқсастық әдісіне есептеулер жүргізу.

Біз орташалау әдісінің, яғни бейсызық механикасының асимптотикалық әдісінің қалай жұмыс істейтінін білеміз. Бастапқы қозғалыс теңдеулерін \vec{M} және \vec{A} векторлары арқылы жазып, себебі айнымалылар айқын түрде шапшаң және баяу болып бөлінетіндіктен, бейсызық механиканың асимптотикалық әдісін қолданған ыңғайлы болып келеді. Соңғы жағдай есептердің сипаттамалық ерекшелігі болып табылады. Мұндай есептерді талдау үшін зерттеудің асимптотикалық әдістері қолданылады.

Біз Шварцшильд және Лензе-Тирринг есептерінде айналмалы қозғалыстар туралы мәселелерді талдадық. Осы есептердегі сынақ денесінің меншікті айналуы туралы (айналмалы қозғалыстар туралы) не айтуға болады? Бұл мәселені ЖСТ механикасындағы гидродинамикалық ұқсастық қолдану аясында шешуге болады. Нәтижесінде, осы есептердегі сынақ денесінің меншікті айналу мәселесі туралы теореманың мынандай қарапайым гидродинамикалық формула арқылы есептелінетіндігін көрдік:

$$\vec{\omega} = \frac{1}{2} \text{rot } \vec{v}.$$

Әдебиеттер:

1. Абдильдин М.М. “Проблема движения тел в общей теории относительности”
2. Фок В.А. О движении конечных масс в общей теории относительности

ИССЛЕДОВАНИЕ МАССОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОТОНОВ В ИНКЛЮЗИВНЫХ РЕАКЦИЯХ (P,XP) ПРИ ЭНЕРГИИ 30 МЭВ

Сиябеков А., Айбекқызы Г., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель к.ф-м.н. Жолдыбаев Т.К.

Исследования предравновесных реакций позволяют глубже понять динамику релаксационных процессов в высоковозбужденном ядре, выявить роль различных механизмов ядерных реакций. Экспериментальные сечения реакций вносятся в банк ядерных констант МАГАТЕ и находят применение при конструировании гибридных ядерно-энергетических установок, в частности, при разработке электро-ядерных установок (AcceleratorDrivenSystem, ADS) для ядерной трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов атомной промышленности и производства энергии [1]. Не менее важной задачей остается тестирование и совершенствование вычислительных кодов, основанных на феноменологических и квантовомеханических теоретических подходах, обладающих достаточной предсказательной способностью.

Экспериментальные данные по сечениям взаимодействия протонов с энергией 30 МэВ с ядрами в массовом диапазоне от ^{27}Al до ^{209}Bi получены на изохронном циклотроне У-150М Института ядерной физики. Измерения выполнены в угловом диапазоне $30-135^\circ$ в лабораторной системе координат с шагом 15° . Регистрация и идентификация вторичных частиц выполнялась автоматизированной системой многомерного программируемого анализа с использованием $\Delta E-E$ телескопа.

Теоретический анализ экспериментальных интегральных сечений реакций выполнен в рамках модифицированной версии экситонной модели [2], реализованной в расчетной программе PRECO-2006 [3]. Для полного описания эмиссии частиц в ядерных реакциях, в дополнение к вычислениям в рамках экситонной модели, были проведены расчеты в рамках других механизмов. При вычислении равновесного сечения использовались расчеты на основе формализма распада составного ядра Вайскопфа. Определены вклады прямых процессов (передача – выбивание нуклонов, неупругое рассеяние).

При исследовании массовой зависимости вкладов различных механизмов ядерных процессов установлено, что основную роль в формирование спектра вторичных протонов в инклюзивных реакциях (p,xp) при энергии налетающих протонов 30 МэВ играет предравновесная эмиссия. Влияние эмиссии из составного ядра с увеличением массового числа значительно падает, что связано с ростом величины кулоновского барьера. Вклады одноступенчатых прямых механизмов остаются для всего исследованного массового диапазона не существенным.

Литература:

- 1 Герасимов А.С., Киселев Г.В. // ЭЧАЯ. – 2001. – Т.32, вып.1. – С.143.
- 2 Griffin J. J. // Phys. Rev. Lett. – 1966. – №9. – P.478.
- 3 Kalbach C. PRECO-2006: Exiton model preequilibrium nuclear reaction code with direct reaction. – Durham NC 27708-0308, 2007.

ОБМЕННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЗАДАЧАХ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

Султанбекова А.Ж., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор М.А. Жусупов

Как известно, для частиц с полуцелым спином (фермионов) волновая функция должна быть антисимметричной, относительно перестановки всех координат, и для частиц с целым спином (бозонов) волновая функция должна быть симметричной. Если рассматривать, например, систему электронов ($s = \frac{1}{2}$ в единицах \hbar), то антисимметричная волновая функция строится как произведение симметричной орбитальной функции на антисимметричную спиновую, или антисимметричной орбитальной на симметричную спиновую. Таким образом, возникает задача построения спиновых функций определенной симметрии.

Задача решается путем построения спин-обменных операторов для случая $s = \frac{1}{2}$ и т.д. В работе рассмотрен простой метод построения подобных операторов, допускающий обобщение на случай частиц с произвольным спином, то есть и фермионов и бозонов.

Общий метод состоит в разложении оператора перестановки $\hat{P} = \sum_n a_n (\vec{s}_1 \cdot \vec{s}_2)^n$, где n от 0 до $2S_0$ (минимальный и максимальный суммарный спин двух частиц). Переходя к собственным значениям оператора \hat{P} , а они равны +1 или -1 для симметричных и антисимметричных спиновых функций, соответственно, мы получим систему из алгебраических уравнений для нахождения коэффициентов a_n .

Для случая $s = \frac{1}{2}$ оператор перестановки $\hat{P} = \frac{1}{2} + 2(\vec{s}_1 \cdot \vec{s}_2)$.

Для случая $s = 1$ оператор перестановки равен $\hat{P} = -1 + (\vec{s}_1 \cdot \vec{s}_2) + (\vec{s}_1 \cdot \vec{s}_2)^2$.

Аналогично строятся изоспин-обменные операторы для произвольных изоспинов.

КЕРР ЖӘНЕ ХАРТЛ-ТОРН МЕТРИКАЛАРЫНЫҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ

Сүлейманова Ш.С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: PhD Бошкаев Қ.А.

Жұмыста Эйнштейннің гравитациялық өріс теңдеулерінің сыртқы шешімдері болып табылатын Керрдің дәл және Хартл-Торнның жуық шешімдерін қарастырамыз. Керр метрикасы зарядталмаған айналатын денелердің айналасындағы геометрияны сипаттайды және ол тек масса мен айналу параметрі арқылы өрнектеледі [1]. Алайда, осы күнге дейін Керр метрикасының ішкі шешімі тіпті жуық түрде де табылған жоқ [2]. Мұның өзі аталмыш метриканың астрофизикалық объектілердің белгілі бір класын ғана сипаттай алатындығын көрсетеді [2]. Ал Хартл-Торн метрикасы деформацияға ұшыраған айналатын объектілерінің тудыратын гравитациялық өрісті сипаттайды және оның ішкі шешімі бар. Хартл-Торн метрикасы үш параметр: масса, бұрыштық момент пен квадрупольдық момент арқылы сипатталады және көптеген астрофизикалық объектілерге қолданылады [3, 4].

Күшті гравитациялық өрісте Хартл-Торн метрикасы мен Керр метрикасының арасындағы байланысты көрсету жұмыстың негізгі мақсаты болып табылады. Ол үшін Хартл-Торн метрикасы дененің бұрыштық жылдамдығының шаршысына дейінгі дәлдікпен берілгенін ескеріп, Керр метрикасын да дәл осындай жуықтауда жазамыз. Сосын координаттардың түрленуін ұйытқу теориясының көмегімен берілген жуықтауда іздейміз. Екі метрика бірдей координаттарда жазылған соң параметрлердің арасындағы байланыс табылады. Нәтижесінде екі метрикада берілген масса бірдей болып анықталады. Ал Керр метрикасындағы айналу параметрі Хартл-Торн метрикасындағы бұрыштық моментімен өрнектелетін болып шықты. Мұндағы ең негізгі мәселе Хартл-Торн метрикасындағы квадрупольдық момент Керр метрикасындағы айналу параметрінің шаршысымен өрнектелетіні болып табылады [2, 4]. Осылайша біз екі шешімнің арасындағы байланысты ұйытқу теориясының көмегімен координаттарды табу және параметрлердің тәуелдігін орнату арқылы табамыз.

Әдебиеттер:

1. Kerr R.P. Phys. Rev. Lett. 11, 237 (1963).
2. Boshkayev K.A., Quevedo H., Ruffini R. Physical Review D 86, 064043 (2012).
3. Hartle J.B. Astrophys. J. 150, 1005 (1967).
4. Hartle J.B. Astrophys. J. 153, 807 (1968).

ЯДРОЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫНДАҒЫ ЯДРОЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Сүйменова М.Ш., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшілері: Такибаев Н.Ж., Құрманғалиева В.О.

Зерттеуші ядролық қондырғылар (зерттеуші атомдық реакторлар, кризистік және кризистіктен төмен стендтер, үдеткіштер) ядролық реакциялар мен процестерді зерттеу үшін, сонымен қатар атом өнеркәсібі мен басқа да салаларда қолданылатын әр түрлі материалдардың қасиеттерін анықтау үшін қолданылады.

Нейтронның қатысуымен жүретін реакцияларды зерттеу мен сараптау ядролық энергетиканың дамуы үшін, атом электр станцияларының қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесін жақсарту үшін аса қажет [1]. Сонымен қатар, нақты ядролық мәліметтер термоядролық синтез мәселесін шешу үшін, оның медицинада қолданылуы үшін, қоршаған орта мониторингісі үшін және т.б. қажет.

Атом энергетикасының дамуы атомдық станциялар саны мен өндірілетін энергияның толық қуатының өсуін ғана емес, сонымен бірге станцияның қауіпсіз жұмыс істеу мәселесін көтерудің техникалық мәселесін де шешеді [1,2].

Белсенді аймақта материалдар өзінің қасиетін толығымен өзгертеді. Ол өзгерістер материалдар мен олардың құрылымының беріктігіне, функционалды жұмыс істеу қабілетіне теріс әсер етеді, сондықтан нақты уақыты аяқталысымен құрылымды материалдардың кейбір бөлігін толықтай немесе бөлшектеп ауыстыру талап етіледі.

Зерттеуші ядролық қондырғылардағы зерттеулер көптеген елдер мен халықаралық ядролық орталықтарда жүргізілуде. Мұндай зерттеулер радиациялық материалтанумен қатар, осы қондырғыларда өтіп жатқан физикалық процестерге де қатысты. Бұл зерттеулер ядролық мәліметтерді, ядролық бөліну реакциясын және оның өнімін, қысқа өмір сүретін изотоптар сипаттамасын анықтауға ғана емес, сонымен қатар әр түрлі салалардың дамуы үшін де қажет. Мысалы, ядролық-физикалық әдіс материалтануда, құрылыста, ядролық медицинада материалдар мен құрылымдардың диагностикасы үшін қолданылады [2,3].

Әдебиеттер:

1. Кашеев В.П. Ядерные энергетические установки. Минск: Вышейша школа, 1989 г.
2. Konishi T., Faibish R.S., and Gasparini M., "Application of nuclear energy for seawater desalination – design concepts of nuclear desalination plants", Proc. of tenth Int. Conf. On nuclear engineering, April 14 – 18, 2002, Arlington, VA, USA.
3. Ahloowalia B.S., Maluszynski M., Nichtertein K., "Global Impact of Mutation-Derived Varieties", Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 2003

АЛЬФА-БӨЛШЕКТЕРДІҢ ЗАТПЕН ӘСЕРЛЕСУІН ЗЕРТТЕУ

Смадиева П.А, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Беттік-бөгеттік кремний тіркегішіне негізделген альфа-спектрометрдің көмегімен альфа-бөлшектердің жұқа полимер ұлпалардан өткеннен кейінгі энергетикалық спектрі зерттелді. Альфа-бөлшектердің көзі ретінде Pu-239 изотопы пайдаланылды. Жұқа ұлпаның ішкі құрылымының оны қиып өткен альфа-бөлшектердің энергетикалық таралуына әсер ететіні расталды. Егер ұлпа изотропты дене болса, яғни сырттан келген альфа-бөлшектермен әсерлесу ықтималдығы бөлшектің бағытына тәуелді болмаса, онда ол бөлшектердің ұлпадан өткеннен кейінгі энергетикалық таралуы аздап кеңейгені болмаса, күрт өзгерістер болмайды. Ал егер ұлпа анизотропты болса, яғни оның альфа-бөлшекке әсері әр бағытта әр түрлі болса, онда мұндай денеден өтіп шыққан альфа-бөлшектердің энергетикалық таралуы да біркелкі болмай, ойқыш-ойқыш, үлкенді-кішілі экстремумдардан құралады. Бұл жағдай жұқа ұлпадан өткен альфа-бөлшектердің энергетикалық спектрін оның кристалдық дәрежесімен байланыстыруға мүмкіндік берді. Бұндай тәуелділіктің ашық түрі алғаш рет [1] жұмыста анықталды. Осы жұмыста көрсетілген әдістемені қолдана отырып, түрлі жұқа полимер ұлпаның кристалдық дәрежесі анықталды. Күрделі альфа-спектрді оның қарапайым құраушыларына жіктеу, Ландау таралуын тұрғызу [2] жұмыста келтірілген әдістермен іске асырылды. Аталған ұлпалардың кристалдық дәрежесі МП-2 поляризациялық микроскоп арқылы да зерттелді. Өзара тәуелсіз екі әдістің нәтижелерін салыстырып келгенде, олардың үйлесімі қанағаттанарлық болып шықты. Яғни бір-бірінен алшақтығы тәжірибелік ауытқулардың ішінде жатқан болып шықты.

Әдебиеттер:

1. Абилядаев А.Х. Об одном методе определения степени кристалличности тонких полимерных пленок // Заводская лаборатория №6, Москва 1980.
2. Әбілдаев Ә.Х., Әлимов Д., Ермағанбетова С.Д. Альфа-бөлшектердің тәжірибеден алынған энергетикалық спектрін қарапайым құраушыларға жіктеу // ҚазҰУ Хабаршысы, Физика сериясы, №1(32) 2010, -С.92-97.

МАГНИТНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ЯДОВ В ОРГАНИЗМЕ

Тезекбаева М.С., Абишев М.Е., Исмаилова А.Н., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Абишев М.Е.

Исследования магнитных наночастиц – активно развивающаяся в последнее время область исследований. Магнитные наночастицы представляют собой частицы природных или синтетических материалов с размерами от 5 до 100 нм, которые обладают магнитными свойствами. Широкое применение они получили в биомедицине, магнитно-резонансной томографии, системах хранения данных, технологиях восстановления окружающей среды, магнитоуправляемых жидкостях, различных детекторах и системах иммуноанализа благодаря своим уникальным свойствам.

В настоящее время все эти физические свойства наночастиц интенсивно изучаются. Особое место среди них занимают магнитные свойства, которые определяются многими факторами, среди которых химический состав, тип кристаллической решетки и степень ее дефективности, размер и форма частиц, взаимодействие частиц с окружающей матрицей и соседними частицами. Изменяя форму, размеры, состав и строение наночастиц, можно в определенных пределах управлять магнитными характеристиками материалов на их основе.

Магнитные наночастицы в терапевтических целях редко применяют в чистом виде. Обычно их инкапсулируют или помещают в биоинертные матрицы (различные органические соединения или полимеры, в том числе природного происхождения) с целью снижения возможного токсичного воздействия магнитной фазы, повышения её физико-химической устойчивости и создания возможности иммобилизации на поверхности таких капсул или матриц лекарственных препаратов.[1]

Одним из направлений по использованию магнитных наночастиц в медицине является детоксикация организма при отравлениях металлосодержащими ядами. Магнитные наночастицы, связанные с соответствующими рецепторами, вводятся в организм и прочно прикрепляют к себе ионы металла. В результате, система "наночастица-рецептор-металл" может быть удалена из крови, в результате дистанционного управления магнитным полем.

Отравления металлосодержащими ядами чаще всего вызывает смертельный исход. Судебно-медицинская диагностика таких отравлений обычно проводится путем судебно-химического исследования. Для этого изымаются целые органы: желудок, печень, почка и т.д. Исследования занимают длительное время (от 7 до 14 дней). Следовательно, быстрая и не нарушающая анатомической целостности организма диагностика является актуальной.

Целью нашей работы стало обнаружение металлосодержащих ядов на трупе с помощью магнитных наночастиц. При наличии предварительных данных об отравлении тем или иным металлосодержащим ядом, мы предлагаем используя соответствующий рецептор, получить систему "наночастица-рецептор-металл".

Предложенная нами методика ускоряет время диагностики и сохраняет анатомическую целостность тела.

Литература:

1. В.Н. Никифоров, канд. физ-мат. наук, доцент МГУ им Ломоносова, Москва, Российская Федерация, Медицинские применения магнитных наночастиц

СОЗДАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОРБЦИИ ВОДОРОДА МЕТОДОМ СИВЕРТСА

Толебай Э.Б., Чихрай Е.В., Шестаков В.П., Аскербек С.К., Айтбаев С.Б.

Лаборатория конструкционных материалов ядерно-энергетических установок
НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Одна из самых важных проблем для развития «водородной энергетики» является доступность безопасной и эффективной системы для хранения H_2 . Поглощение H_2 в различных твердотельных сорбентах представляет много преимуществ: высокая объемная эффективность, низкая себестоимость хранения и высокая внутренняя безопасность [1]. Поэтому исследование сорбционных характеристик различных материалов, пригодных для хранения, на сегодняшний день остается актуальным [2].

В настоящей работе представлены: постановка задачи, схема созданной экспериментальной установки и результаты методических экспериментов по определению параметров сорбции водорода углеродными наноматериалами методом Сивертса.

На данной установке проведены методические эксперименты по регистрации зависимости изменения давления водорода в пустой камере насыщения от температуры ячейки (на начальном участке нагрева). Эксперименты на данном этапе проводились без образцов; далее проводился эксперимент по калибровке установки, где в качестве образца был выбран активированный уголь (размер зерна – 1-2 микрон, вес – 0,2 г, плотность – 0,4 г/см³).

Из полученных результатов были оценены производные давления водорода по температуре (ячейки) для различных начальных уровней давления водорода в камере и определены растворимости водорода в активированном угле.

Таким образом, созданная установка подтвердила ее применимость для задач по определению параметров сорбции углеродных наноматериалов методом Сивертса.

Литература:

1. Schalpbach L., Hydrogen as a fuel and its storage for mobility and transport //MRS Bulletin, - 2002, -V. 27, Is. 9, - p. 675-679
2. Blackman, J. M. An accurate volumetric differential pressure method for the determination of hydrogen storage capacity at high pressures in carbon materials / J. M. Blackman, J. W Patrick, C. E. Snape / Carbon. – 2006. - V. 44. Is. 5. - P. 918-927.

БЕЙЛЕПТОНДЫҚЫДЫРАУЛАРДАҒЫ НЕЙТРАЛДЫ B_s МЕЗОНДАРДЫҢ ӨЛШЕМІН АНЫҚТАУ

Турарбекова М.М., Сайдуллаева Г.Г., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Жаугашева С.А.

Құрамында бір немесе екі ауыр кварк ("bottom" немесе "charm") ауыр адрондардың қасиеттерін жан-жақты теориялық зерттеулер – үлкен өзектілікті (актуалдылықты) иемденеді. Бұл, бәрінен бұрын, белгілі бір аймақтағы маңызды тәжірибелік прогресспен байланысты. Заманауи үдеткіштер құрамында жеңіл ғана емес, сонымен қатар ауыр кварктары бар болатын адрондардың массасы мен өлшемін дәлірек есептеуге мүмкіндік береді. В және D фабрикаларындағы (BaBar [1] и Belle [2]) қол жеткізілген жоғары эффективтілікті және үлкен тәжірибелік статистиканы айта кеткен жөн. В және B_s сирек ыдырауларының тәжірибелік зерттеу кезінде нейтралды токтардың алмасуы есебінен жүруі өте қызықтырып әкететін сәт болды.

Ауыр кварктар аумағында жүргізілген теориялық зерттеулердің негізгі идеясы сипаттамасы пертурбативті кванттық хромодинамика саласында мүмкін болатын аз қашықтықтағы алшақтану үлесі, непертурбативті әдістің қолданылуын түсіну сипаттамалары үшін үлкен қашықтықтағы үлесі болып табылады. Бастапқы және ақырғы күйлердегі локалды операторлардың матрицалық элементтерін есептеу кезінде непертурбативті әдісті пайдалану қажеттілігі туындады. Сонымен қатар, адрондардағы кварктар қалай орналасқанын білу қажет. Техникалық түрде, кинематикалық айнымалылардан тәуелді болатын скаляр функцияларға көбейтілген локалды оператордың кез келген матрицалық элементі лоренцтық құрылымды жиынтық арқылы белгілі болады. Бұл скаляр функциялар формфакторлар деп аталады.

Инфрақызыл конфайнментті ковариантты кварктық модель шегінде матрицалық элемент және $B_s \rightarrow D_s^- D_s^+$, $D_s^{*-} D_s^+ + D_s^- D_s^{*+}$ и $B_s \rightarrow D_s^{*-} D_s^{*+}$ бейлептондық ыдырау өлшемі есептелді [3].

1-кесте – біздің жуықтаулар арқылы есептелген B_s -мезонның бейлептондық ыдырауы үшін, Брэнчингтер (%)

Процесс	Бе рілген жұмыс	Тәжіриб е [4]	Проц есс	Бері лген жұмыс	Тәжірибе [4]
$B_s \rightarrow D_s^- D_s^+$	1.6 5	$1.04^{+0.29}_{-0.26}$	$B_s \rightarrow D$	3.18	3.1 ± 1.4
$B_s \rightarrow D_s^- D_s^{*+} + D_s^*$	2.4 0	2.8 ± 1.0	$B_s \rightarrow J$	0.16	0.14 ± 0.05

Әдебиеттер:

1. Aubert B. et al. [BABAR Collaboration]. Observation of the decay $B \rightarrow J/\psi \eta K$ and search for $X(3872) \rightarrow J/\psi \eta$ // Phys. Rev. Lett. - 2004.- Vol.93.- P.041801.
2. Choi S. K. et al. Belle Collaboration. Observation of a new narrow charmonium state in exclusive $B^\pm \rightarrow K^\pm \pi^+ \pi^- J/\psi$ decays // Phys. Rev. Lett.- 2003.- Vol.91.- P.262001.
3. Ivanov M. A., Körner J. G., Kovalenko S. G., Santorelli P. and Saidullaeva G. G. Form factors for semileptonic, nonleptonic and rare B (Bs) meson decays // Phys. Rev. D.-2012. - Vol.85. -P.034004.
4. Nakamura K. et al. Particle Data Group Collaboration. // J. Phys. G G. - 2010.- Vol.37.- P.075021.

РАДИАЦИОННАЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ МЕМБРАН КЛЕТОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Тусумханова Ж.Т., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: СНС Дьячков В.В.

Современной ядерной медициной накоплено большое количество данных о том, что ни только значительные, но и малые дозы радиации, могут наносить ущерб клеткам, вызывая одиночные и двойные разрывы хромосом, генов в хромосомах, замедляя синтез АДФ (аденозинтрифосфата), необходимого для осуществления энергетических процессов, либо разрушая клеточные мембраны или увеличивая их проницаемость, вследствие чего нарушается внутриклеточное биохимическое равновесие. Это особенно актуально для территории Республики Казахстан, на которой находится около двух десятков ядерных полигонов и ядерных площадок на стадии релаксации.

В настоящем исследовании была поставлена задача экспериментально исследовать нарушения структурно-функциональных показателей мембран клеток растительного происхождения под действием альфа-облучения, а также обнаружение треков от альфа-частиц при коллимированном пучке от постоянных альфа-источников: ^{238}Pu ($E_\alpha=5.499$ МэВ), ^{239}Pu (5,156 МэВ), $^{233}\text{U}+^{238}\text{Pu}+^{239}\text{Pu}$ (триплет: 4,824; 5,156; 5,499 МэВ), ^{226}Ra (4,750; 5,455; 5,968; 7,653 МэВ).

В качестве объектов исследования были выбраны лавсан (полиэтилентерефталат) для калибровки методики оптомикроскопических измерений и клетки растительного происхождения - лук репчатый (*Allium Cera*). Экспозиция облучения составляла 5 минут, угол облучения – 40 градусов. При оптическом изучении подсчитывалось число треков на всех частях репчатого лука – корнях, луковицы, кожицы, листьях.

Выбор для изучения именно этих объектов определялся следующими причинами. С помощью треков от альфа-частиц определялось точное местонахождение поврежденных клеток, что позволило целенаправленно исследовать радиационно поврежденные мембраны. Установление такой локализации радиационных повреждений в будущем позволит доставлять лекарственные средства и лечить облученные клетки, не нанося вред всему организму. Поэтому изучение радиационной повреждаемости мембран клеток растительного происхождения является актуальной задачей при изучении и борьбе радиационно поврежденными клетками.

КВАРКОВАЯ ПЕТЛЯ В КОВАРИАНТНОЙ МОДЕЛИ КВАРКОВ С ИНФРАКРАСНЫМ КОНФАЙНМЕНТОМ

Тюлемисов Ж.Ж., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы
Научный руководитель: Сайдуллаева Г.Г., Бекбаев А.К.

При низких энергиях существенную роль играет сложная структура КХД-вакуума [1-3], при этом классическими являются инстантонные решения. Инстантонные вклады объяснили значения глюонных и кварковых конденсатов. Однако инстантонный вакуум не обеспечивает конфайнмент кварков.

Целью работы является изучение аналитических свойств кварковых диаграмм. Расчёты проведены для двухточечной кварковой петли со скалярными кварками. Исследованы случаи обычной локальной петли, а также петли с нелокальным формфактором как без учёта конфайнмента, так и с его учётом. Для численных вычислений реальной и мнимой частей применен λ -метод.

Ковариантная модель кварков основана на предположении, что адроны взаимодействуют между собой с помощью обмена виртуальными кварками. Связанные состояния кварков, учитываются с помощью условия связанности, предложенного Вайнбергом [1] и Саламом [2]. Физически, это условие означает, что константа перенормировки волновой функции адрона, появившаяся в результате взаимодействия с кварками, равняется нулю. Взаимодействия адронов между собой, а также с электромагнитным полем и калибровочными полями слабых взаимодействий описываются с помощью кварковых диаграмм. Рождение цветных кварков, то есть появление соответствующих унитарных разрезов кварковых диаграмм, запрещено с помощью определённого механизма конфайнмента, связанного с введением инфракрасного обрезания в пространстве параметров Швингера.

В результате выполнения исследования был сделан подробный вывод дисперсионных соотношений в d -мерии. Вывод проделан двумя способами: во-первых, с помощью стандартной техники теоремы Коши и аналитических свойств петли, и, во-вторых, с помощью оригинальных преобразований интеграла к виду дисперсионного представления. С помощью точных аналитических вычислений локальной кварковой петли со скалярными кварками продемонстрировано поведение её реальной и мнимой частей.

Изучен случай, когда кварковая петля имеет нелокальный вершинный формфактор, и не удастся получить замкнутых аналитических выражений для соответствующих интегралов Фейнмана. Поэтому применен метод численных вычислений кварковых диаграмм Фейнмана, когда импульсные переменные лежат за пределами точек ветвления, то есть диаграмма имеет как реальную, так и мнимую части. Вычисления выполнены с помощью комплексных контуров.

Как и в локальном случае, построены графики зависимости реальной и мнимой части диаграммы от квадрата внешнего импульса. Показано, что отбрасывание мнимой части диаграммы не приводит к конфайнменту кварков, поскольку кривая зависимости имеет характерный *cusp*-излом в точке ветвления. Проведены расчёты кварковой петли с нелокальными вершинными функциями и с учетом конфайнмента, используемого в ковариантной модели. Показано, что в последнем случае отсутствует, как мнимая часть диаграммы, так и изгиб, соответствующий порогу рождения кварков.

Литература:

1. Weinberg S. // Phys. Rev. 1963. V.130. P.776.
2. Salam A. // Nuovo Cim. 1962. V.25. P.224.
3. Charalampos Anastasiou, Stefan Beerli, Alejandro Daleo Evaluating multi-loop Feynman diagrams with infrared and threshold singularities numerically// JHEP 0705 (2007) 071 DOI: 10.1088/1126-6708/2007/05/071, CERN-PH-TH-2007-058, e-Print: hep-ph/0703282

РЕКОНСТРУКЦИЯ МАТРИЦЫ РАССЕЙНИЯ В КАНАЛЕ 1/2 +3/2

Ткаченко А.С., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Буркова Н.А.

В представлении спина канала связь между матрицей амплитуды перехода M и матрицей рассеяния U описывается выражением [1]:

$$M_{s'v',sv}(\theta) = \sqrt{\pi}k^{-1}[-C(\theta)\delta_{ss'}\delta_{vv'} + i\sum_{J\ell\ell'}(2\ell + \ell')^2 C_{sv\ell 0}^{Jv} C_{s'v'\ell'm'}^{Jv} \times (\exp\{i(\omega_\ell + \omega_{\ell'})\})(\delta_{ss'}\delta_{\ell\ell'} - U_{s'\ell's\ell}^{J\pi})Y_{\ell'}^{m'}(\theta, 0)]. \quad (1)$$

Условие сохранения четности уменьшает количество независимых элементов a матрицы M с 64 до 32.

Инвариантность относительно инверсии времени налагает 12 дополнительных ограничений на элементы M -матрицы.

Полное сечение всех неупругих процессов может быть выражено через элементы U -матрицы упругого рассеяния следующим образом:

$$\sigma_{\text{inel}} = \frac{1}{8}\pi k^{-2} \sum_{J\ell s} (2J+1)(1 - \sum_{\ell's'} |U_{\ell's'\ell s}^{J\pi}|^2). \quad (2)$$

Для того чтобы дополнить эту часть, можно уточнить параметризацию подматрицы столкновений (для заданного J^π), используя собственные фазы и параметры смешивания. В случае наличия трех возможных упругих каналов (для заданных момента и четности J^π) можно записать:

$$U_{c(m)c(n)}^{J\pi} = \sum_{p=1}^3 u_{pm}^{J\pi} u_{pn}^{J\pi} \exp(2i\delta_{c(p)}^{J\pi}), \quad (3)$$

В случае, когда реализуется отдельный выделенный упругий канал, матрица столкновений имеет наиболее простой вид и выражается через чистые фазы рассеяния

$$U = \exp(2i\delta). \quad (4)$$

Покажем, как использовать полученные формулы для некоторого частного случая, соответствующего рассеянию нуклонов на ядре ${}^7\text{Li}$. Для простоты ограничимся тремя парциальными волнами, то есть $\ell_{\text{max}} = 2$. Поскольку основное состояние ядра ${}^7\text{Li}$ является нечетным ($j^\pi = \frac{3}{2}^-$), общая четность определяется фактором $(-1)^{\ell+1}$. Таким образом, можно провести классификацию разрешенных каналов рассеяния $c = (s\ell)$ и соответствующих фаз рассеяния $\delta_{s\ell}^{J\pi}$ и параметров смешивания. Например, для случая $J^\pi = 1^-$ имеется три возможных канала, а смешивание возможно и по спину канала S без смешивания по орбитальному моменту ℓ ; и по орбитальному моменту ℓ без смешивания по спину канала S ; а также комбинированное смешивание.

Таким образом, для $\ell_{\text{max}} = 2$ можно насчитать 16 собственных фаз $\delta_{s\ell}^{J\pi}$ и 9 параметров смешивания.

Литература:

1. Brown L., Stainer E., Arnold L.G. and Seyler R.G. Polarization and phase shifts in ${}^7\text{Li}(p,p){}^7\text{Li}$ from 0.4 to 0.25 MeV and the structure of ${}^8\text{Be}$ // Nucl. Phys. – 1973. – Vol. A206. – P. 353-373.

НЕЙТРОНДЫҚ ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Тлемисов А., Айдаралиев Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: PhD Бошқаев Қ.

Адамзат 19 ғасырда көптеген жаңалықтар ашты. Осы жұмыста қарастыратынымыз астрономиядағы ең қызықты аспан денелердің бірі - нейтрондық жұлдыз. Оның ашылу тарихы нейтрондардың ашылуымен байланысты. 1932 нейтронды Чедвик ашқан соң көптеген ғалымдар арнайы ядросы тек нейтроннан тұратын жұлдыз бар деп теория жүзінде анықтаған, бірақ оны көруге мүмкіндік болмады, себебі оның сәулесі әлсіз деп айтқан. Алайда, 1967 жылы Джосалин Белл радио сәуленің космостан арнайы импульспен келетінін байқайды, сондықтан оны пульсар деп атап кеткен.

Қазір 2012 жылғы мәліметтер бойынша 2000 нейтрондық жұлдыз бар. Нейтрондық жұлдыздардың массасы 1.4-3 күн массасына тең (Оппенгеймер-Волков шегі бойынша). Бірақ оның сызықты диаметрі 10-20 км. Сондықтан оның тығыздығы атом ядросының тығыздығынан да (орташа $2.8 \cdot 10^{17}$ кг/м³) үлкен және де магниттік өріс 10^{13} Гс ке дейін жетеді, салыстырмалы түрде жерде -1 Гс. Нейтрондық жұлдыздың ғажайып түрі бар ол-магнетар. Оның магнит өрісінің энергиясы электронның тыныштық энергиясынан үлкен болады ($4.41 \cdot 10^{14}$ Гс). Импульс моменті сақталу заңына байланысты оның айналу жылдамдығы өте үлкен болуы тиіс және де оның айналу периоды өте әлсіз баяулайтын болғандықтан атомдық сағаттан да дәлірек космостық сағат болып табылады.

Әдебиеттер:

1. И.С. Шкловский. Звёзды: их рождение, жизнь и смерть. — М.: Наука, 1984.
2. С.Л.Шапиро, С.А.Тьюколски. Чёрные дыры, белые карлики и нейтронные звёзды. — М.: Мир, 1985.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕГРИРОВАНИЯ В КОДАХ CHUCK3 И DWUCK4

Умирзаков Б.Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д. ф.-м. н., проф. Буртебаев Н. Т.

Исследовались параметры интегрирования: изменение дифференциального сечения взаимодействия $d\sigma/d\Omega$ от форм-фактора β , ΔR , L_{\max} , R_{\max} и R_{\min} относительно первого максимума. В CHUCK 3 и DWUCK4 использовался оптический потенциал полученный в работе Р. Дж. Петерсона[1].

В результате данного исследования показано, как изменяется дифференциальное сечение взаимодействие $d\sigma/d\Omega$: в зависимости от форм-фактор β , ΔR , L_{\max} , R_{\max} , при этом параметры исследовались в программе CHUCK3, а зависимость дифференциального сечения взаимодействия $d\sigma/d\Omega$ от R_{\min} исследовалась в программе DWUCK4.

Полученные параметры форм-фактор β , ΔR , L_{\max} , R_{\max} и R_{\min} в дальнейшем использовались для получения достоверных результатов в компьютерных кодах CHUCK3, DWUCK4 и FRESCO при моделировании ядерных реакций с использованием новых полученных оптических потенциалов и новых экспериментальных данных полученных на тандемном циклотроне в Цукубе (Япония) и изохронном циклотроне ИЯФ в Алматы (Казахстан).

Литература:

1. Peterson R.J., Alpha-particle scattering from ^9Be // Phys. Rev. C.- 1981.- Vol. 24 .- P. 826.

ELECTROTHERMOCHEMICAL PREPARATION OF COAL TO BURNING

Baimuratova A.O., al-Farabi Kazakh National University

Scientific adviser: Prof., Dr. Messerle V.E.

To improve efficiency of solid fuels use, to decrease fuel oil rate in fuel balance of coal fired thermal power plants (TPP) and to minimize harmful emissions the large-scale plasma technology of coal ignition, gasification and incineration was developed [1, 2]. This technology is plasma thermo-chemical preparation of coal for burning. In the framework of this concept some portion of pulverized solid fuel (pf) is separated from the main pf flow and undergone the activation by arc plasma in a special chamber with plasmatron – plasma-fuel system (PFS). The air plasma flame is a source of heat and additional oxidation, it provides a high-temperature medium enriched with radicals, where the fuel mixture is heated, volatile components of coal are extracted, and carbon is partially gasified. This active blended fuel can ignite the main pf flow supplied into the furnace. This technology provides boiler start-up and stabilization of pf flame and eliminates the necessity for additional highly reacting fuel.

The experiments were carried out using Tugnuisky bituminous coal at the Gusinozersk Thermal Power Plant (steam production of 640 t/h) in Eastern Siberia. Also, 75 ton steam productivity boiler of Ust-Kamenogorsk TPP has three main pulverized coal turbulent burners and two kindling muffle burners. The last two were transformed to PFS. Kuznetsk bituminous coal of 17.7 % ash content and 4878 kcal/kg calorific value was incinerated in the boiler. During the PFS tests at this boiler the pulverized coal flow through each PFS was 1.5 t/h and the primary air - 2.6 t/h. The pulverized coal flow through the main burners was 11.5 t/h. In 35 minutes of the PFS start stationary heat regime of the muffle burner was achieved, plasma torches were turned off and heated muffles went on stabilizing the flame combustion [3].

PFS have been tested for boilers plasma start-up and flame stabilization in different countries at 30 power boilers steam productivity of 75 to 670 ton per hour equipped with different type of pulverized coal burners. The boiler operation has been studied at the conventional mode of combustion and with plasma activation of coal combustion. Influence of plasma activation of combustion on thermotechnical characteristics of the torch, decrease of the carbon loss and nitrogen oxides concentration at the furnace outlet have been found out [4].

The results of industrial experience are as follows:

- › PFS improves ignition and burnout of coal without having to use tools such as an increase in temperature of drying agent and secondary air;
- › increasing the excess air ratio, or the fineness of grind;
- › reduction in specific carbon dioxide emissions by improving the efficiency of the combustion process in the coal-fired boilers;
- › using of a wide range of steam coal, lignite, oil shale, peat, biomass, and mixtures thereof, while maintaining the technical, economic and environmental performance of power units [4].

References:

1. Karpenko E.I., Messerle V.E., Ustimenko A.B. Plasma-Aided Solid Fuel Combustion // Proceedings of the Combustion Institute, 2007, V.31, Part II, P.3353-3360.
2. Karpenko E.I., Karpenko Yu.E., Messerle V.E., and Ustimenko A.B. Using Plasma- Fuel Systems at Eurasian Coal-Fired Thermal Power Stations // Thermal Engineering, 2009, Vol.56, N 6. – P.456-461.
3. Gorokhovski, M.A.; Jankoski, Z.; Lockwood, F.C.; Karpenko, E.I.; Messerle, V.E.; Ustimenko, A.B., Enhancement of Pulverized Coal Combustion by Plasma Technology. Combustion Science and Technology, 179 (10), 2007, 2065–2090.
4. Karpenko E.I., Zhukov M.F., Messerle V.E., Buyantuev S.L., Dyakov A.F., Peregudov V.S. Scientific and technical basis and operating experience of plasma ignition systems of coal to the power station (Plasma-fuel firing the boiler and coal combustion stabilization torch). - Novosibirsk: Nauka. - 1998. - 137c.

THIN FILM ELECTROLYTE FORMATION USING PHYSICAL VAPOR DEPOSITION TECHNIQUE

Kainbayev N., al-Farabi Kazakh National University
Prof. Giedrius Laukaitis, Kaunas University of technology

Solid oxide fuel cells (SOFC) are environmentally friendly energy conversion systems to produce electrical energy with minimal environmental impact. They have several additional advantages over conventional power generation systems such as high power density, high energy-conversion efficiency, low emissions of CO_2 , CO , NO_x , SO_2 , fuel flexibility, modularity, ability to utilize high temperature exhaust for cogeneration or hybrid applications (with an efficiency up to approximately 70% in this case).

The single cell is composed of two electrodes (anode and cathode), an electrolyte, interconnects and sealing materials. The electrodes are porous, they exhibit an electronic conductivity and preferably also an ionic conductivity at the SOFC operating temperature. The electrolyte must be dense with good ion conducting characteristics. The main difficulty with SOFC's operating at intermediate temperatures is the significant decline in performance mainly due to lower ion conduction of the electrolyte, and to a strong cathode polarisation. Solutions to improve the cell performance include the use of alternative electrolyte and electrode materials, besides a decrease in the electrolyte thickness. On the anode (fuel electrode) side the gaseous fuel is oxidized according to equation (in the case of a hydrogen fuel): $2H_{2(g)} + 2O^{2-} \rightarrow 2H_2O + 4e^-$. The electrons flow through the external electrical circuit. On the cathode (air electrode) side, oxygen reacts with incoming electrons and ions O_2^- are formed: $O_{2(g)} + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$. The oxygen ions migrate through the electrolyte and combine with hydrogen on the anode side as schematized by the first equation. Most of the electrochemical reactions occur at three-phase boundaries (TPB), which are defined as the sites where the ionic, electronic conductor and the gas phase are in contact i.e. where the electrode, the electrolyte and the gas phase are in contact [1].

CeO_2 -based ceramics are known for their wide range of applications. CeO_2 (ceria) is used in abrasives, pigments, catalyst, oxygen-ion-conducting solid electrolytes, and oxygen sensors. However, the major interest in ceria-based ceramics has focused on their application as SOFCs (Solid Oxide Fuel Cells). Ceria-based ceramics are ionic conductors are highly oxygen-conductive when subjected to temperatures of around 600 °C.

In the present work, GDC electrolyte thin films were deposited using e-beam deposition technique on different types of substrates. Electron beam gun power and substrates types were changed in order to understand the influence of it on the formed GDC thin films texture, crystallite size, and homogeneity.

GDC thin films (2 μm - 3 μm of thickness) were deposited on different substrates: porous Ni-YSZ, and Alloy 600 (Fe-Ni-Cr). The experimental measurements of the thin film thickness were performed using weight method by employing precise (10⁻⁹ kg) microbalances. The substrates were cleaned in an ultrasonic bath (in pure acetone) before deposition. The EB-PVD technique was used for the experiment. All deposition experiments were performed at room temperature [2].

References:

1. Martins, R. F.; Brant, M. C.; Domingues, R. Z.; Paniago, R. M.; Sapag, K.; Matencio, T. Synthesis and characterization of NiO-YSZ for SOFCs, Materials Research Bulletin, (2009). Vol. 44, No. 2, (February 2009), pp. 451-456, ISSN 0025-540
2. Laukaitis, G., Dudonis, J., Milcius, D. YSZ Thin Films Deposited by e-beam Technique Thin Solid Films 515 2006: pp. 678 – 682.

КӨМІРСУТЕКТІ ГАЗ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ДИФФУЗИЯЛЫҚ АРАЛАСУДЫ ТЕОРИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Абдулаева Ә.Б., Абдикаримова Д. Абай атындағы ҚазҰПУ

Ғылыми жетекші: п.ғ.д., профессор Молдабекова М.С.

Жүйенің диффузиялық орнықты күйден орнықсыздыққа және керісінше, орнықсыз күйден диффузиялық орнықты күйге өтуінің шекарасын анықтау, ол араласу режимдерінің ауысуын зерттеу кезіндегі негізгі факторлардың бірі болып табылады. Диффузиядан концентрациялық гравитациялық конвекцияға өтуіне талдау жасау үшін негізгі әдіс қолданылады [1]. Изотермдік көпкомпоненттік газ қоспаларындағы диффузияны тәжірибелік зерттеу, белгілі бір шарттарда конвективті ағыстардың туындауы мүмкін екендігін көрсетті. Араласудың бастапқы бөлігінде газдар орнықты орналасқан кезде диффузиялық каналда қабаттасқан аймақтар пайда болады, яғни ауыр қоспа жеңіл қоспаның төменгі жағында орналасып, конвекция ұяшықтарын тудырады, олар канал бойында қарама-қарсы бағыттарда қозғала бастайды, бұл құбылыс диффузиялық орнықсыздық деп аталды.

Көпкомпонентті газдар жүйесіндегі диффузия процесін теориялық зерттеу үшін Стефан-Маквелл программасын қолданамыз. Программа көмегімен газ жүйесі концентрациясының қысымнан, концентрациядан және уақыттан өзгерісін есептейміз. Зерттеу газдарына N_2O , CO_2 , C_3H_8 алынды. Зерттеу газдарының концентрациясы екіколбада тең бөлініп алынды [2]. $0,50He+0,50CO_2$ – $0,50CH_4+0,50CO_2$, $0,50He+0,50C_3H_8$ – $0,50CH_4+0,50C_3H_8$, $0,50He+0,50N_2O$ – $0,50CH_4+0,50N_2O$ газ жүйелерінің зерттелу нәтижелерін график түрінде көрсетеміз. Зерттеулер барлық газ жүйелерінде $T=298$ К температурада жүргізіледі, қысым 0МПа-дан 0,5МПа-ға дейінгі аралықта, ал уақыт 0мин-тан 43200мин-қа дейінгі аралықта өзгеріп отырады.

Зерттеу нәтижелері бойынша үш газ жүйесінде де күрделі массаалмасу процесі байқалады. Диффузиялық аппараттың жоғарғы және төменгі колбалардың диффузиялық орнықсыздығын бақылағанда N_2O , CO_2 , C_3H_8 газдарының жоғары және төменгі колбалардан бір-біріне ағын түрінде өтулері $t=2160$ мин болған кезде орындалды.

Қысымның бастапқы мәндерінде аппарат колбаларында бастапқы уақытта біркелкі таралған газ-қосылғыштардың концентрациясы тұрақты болып қала береді. Бұл араласу диффузиялық процеске тән. Қысымды арттырған сайын аппараттың жоғары колбасында үш жүйедегі N_2O , CO_2 , C_3H_8 газдардың концентрациясы артады. Төменгі колбадағы газ-қосылғыштың концентрациялары сәйкесінше азаяды. Осындай өзгеріс диффузияның тұрақты қасиетінің бұзылғандығын және ағындарда диффузиялық орнықсыздықтың пайда болғандығын көрсетеді. Осы зерттеулерді талдау негізінде диффузиялық процеске әртүрлі қасиеттерге ие негізгі компоненттерге газ-қосылғыштар қолдана отырып, диффузия процесін бәсеңдетуге немесе өзгеріссіз қалдыруға болады, яғни массаалмасудың сипатын анықтауға мүмкіндік береді.

Диффузиялық процесіне Максвелл-Стефан әдісі негізінде зерттеу жүргізілді. Сонымен, тәжірибеден алынған концентрация мәндерін Стефан–Маквелл теңдеулеріндегі есептелген диффузия мәндерімен тікелей салыстыруға негізделген. Алынған нәтижелерді график түрінде көруге болады.

Әдебиеттер:

1. Селезнев В.Д, Смирнов В.Г. Диффузия трехкомпонентной смеси газов в системе двух колб // ЖТФ. - 1981. - Т. 51, № 4. – С. 975 - 980.
2. Молдабекова М.С., Асембаева М.К. Неустойчивость механического равновесия в четырехкомпонентной газовой системе с балластным газом // Вестник КазНПУ. Серия физ.-мат.науки – 2012.-№4 (40) – С.106-110.

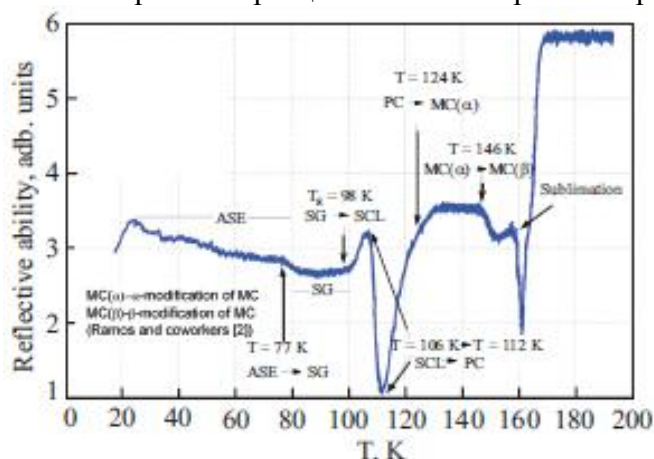
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ КОНДЕНСАЦИИ НА КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ СПЕКТРЫ КРИОКОНДЕНСАТОВ ЭТАНОЛА

Абдуллаева Ф.А., Дробышев А.С.

За последние годы всесторонне исследуются стеклообразующие жидкости, как с теоретической точки зрения, так и с экспериментальных позиций.

Эксперимент был выполнен для того, чтобы достигнуть непрерывного управления состоянием образца во время отжига. Процесс отжига сопровождался измерениями интенсивности ИК-поглощения на фиксированной частоте ($\nu=3150 \text{ см}^{-1}$). Такой метод анализа термостимулированных преобразований в криоконденсатах газов позволяет определить температуры переходов с высокой точностью.

В пределах интервала температуры от 16 до 40 К присутствует специфический характер кривой отжига, проявляющийся во всех экспериментах. Увеличение температуры от 40 К до 70 К сопровождается процессами, имеющими место в аморфной фазе, которую можно также интерпретировать. Переход, с которым мы встретились при $T=77 \text{ К}$, интерпретируется нами как переход из аморфного этанола в структурированное стекло. структурированное стекло SG переходит в состояние SCL при $T_g=98 \text{ К}$, а затем переходит к PC при $T>106 \text{ К}$. Это состояние является промежуточным между SCL и состоянием моноклинного кристалла. Интервал температур между $T=112 \text{ К}$ и 124 К соответствует фазовому переходу от состояния пластичного кристалла к моноклинному кристаллу. Кроме того, мы предполагаем, в соответствии с данными, что β -модификация MC – только начальная форма, и $T=146 \text{ К}$ соответствует переходу в β -модификацию моноклинного кристалла. Испарение образца начинается при температуре $T=159 \text{ К}$.



Изменения сигнала, приходящего от спектрометра на $\nu=3150 \text{ см}^{-1}$ (сдвиг линии поглощения, соответствующей O связи), соответствующей структурным преобразованиям в образцах пленок этанола при изменении температуры. Температура конденсации образца $T=16 \text{ К}$, толщина пленки $d=2 \text{ мкм}$, скорость изменения температуры $V=2 \text{ К/минуту}$. MC(α) — α -модификация MCA; MC(β) — β -модификация MCA

Литература:

1. M. Ramos, S. Viera, F. Bermejo, J. Davidowski, H. Fischer, H. Schober, H. Gonzales, C. Loong, and D. Price, Phys. Rev. 78, 82. (1997).
2. C. Talon, M. Ramos, S. Vieira, G. Guello, F. Bermejo, A. Griado, M., Senent, S. Bennington, H. Fischer, and H. Schober, Phys. Rev. B 58, 745. (1998).
3. C. Talon, M. Ramos, S. Vieira, G. Guello, F. Bermejo, A. Griado, M., Senent, S. Bennington, H. Fischer, and H. Schober, Phys. Rev. B 58, 745. (1998).
4. A. Drobyshev, A. Aldiyarov, D. Zhumagaliuly, and V. Kurnosov, Fiz. Nizk. Temp. 33, 627 (2007) Low Temp. Phys. 33, 472. (2007).

ЧИСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ПЛАЗМЕННОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Алимов С.С., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель - д.т.н., проф. Мессерле В.Е.

Для расчета процесса газификации куучекинского каменного угля (ККУ) использован программный комплекс TERRA [1]. Термодинамические расчеты выполнены для отношения расходов уголь: пар, обеспечивающего газификацию угля с учетом кислорода ММУ (комплексная переработка угля), был принят следующий состав пароугольной смеси:

100 кг угля + 40,25 кг пара, для расчета газификации ККУ без учета кислорода (ММУ) в паро-угольной смеси добавлено большее количество водяного пара:

100 кг угля + 62,75 кг пара, и состав исходной смеси для расчета газификации ККУ в атмосфере диоксида углерода:

100 кг угля + 167,75 кг CO_2 .

Целью расчетов было определение интегральных показателей процесса газификации: равновесного состава газовой и конденсированной фаз продуктов газификации, степени газификации углерода и удельных энергозатрат на процесс.

Этот уголь был выбран для проведения численных экспериментов по плазменной комплексной переработке, так как наравне с Экибастузским углем (ЭУ), является низкосортным углем. У ККУ следующие характеристики: влажность - $W^p = 7\%$, зольность - $A^c = 44\%$, содержание летучих - $V^r = 21\%$ при теплоте сгорания - $Q_n^p = 3960$ ккал/кг. Выполнены расчеты плазменной газификации ККУ для отношения расходов уголь: пар, обеспечивающего газификацию угля без учета, и с учетом кислорода минеральной массы, а также расчеты плазменной газификации ККУ с использованием в качестве газифицирующего агента CO_2 . Расчеты процессов газификации ККУ выполнены в интервале температур 600–4000 К при давлении 1 атм.

Сущность плазменной газификации заключается в нагреве угольной пыли в парокислородной плазме при температуре 2000-3000 К, с высокой концентрацией химически активных центров. В результате органическая масса углей (ОМУ) превращается в синтез-газ ($\text{CO} + \text{H}_2$), свободный от оксидов азота и серы, с одновременным восстановлением оксидов минеральной массы углей (ММУ) и получением ценных компонентов (технического кремния, ферросилиция, карбосилиция, глинозема и др.) [2].

Итак, энергетически более выгодный процесс – это газификация угля в паровой плазме без учета кислорода минеральной массы угля. В этом случае максимальное содержание синтез-газа достигается при температуре 1500-1600 К, при этом в газовой фазе содержится минимальное количество всевозможных примесей, а энергозатраты на процесс не превышают 2 кВт ч/кг.

Список литературы:

- 1 Трусов Б.Г. Программная система TERRA для моделирования фазовых и химических равновесий при высоких температурах // III Межд. Симпозиум «Горение и плазмохимия», Алматы, 2005. - С. 52-58.
- 2 Gorokhovski M., Karpenko E.I., Lockwood F.C., Messerle V.E., Trusov B.G., Ustimenko A.B. Plasma technologies for solid fuels: experiment and theory. // Journal Energy Inst. – 2005. – V.78, N.4. – P. 157–171.

ПЛАЗМЕННЫЙ МЕТОД ГАЗИФИКАЦИИ ВЫСОКОЗОЛЬНЫХ УГЛЕЙ

Алимов С.С. КазНУ им. аль-Фараби г. Алматы, Республика Казахстан

Научный руководитель - д.т.н., проф. Мессерле В.Е.

Использование электродуговой плазмы во многих случаях энергетически более эффективно, чем применение традиционных огневых методов, поскольку плазма с высокой концентрацией энергии, характеризующаяся присутствием в ней большого количества химически активных атомов, радикалов, ионов и электронов, способствует многократному ускорению термохимических превращений угля и окислителя [1].

Кроме того, электрическая энергия - это энергия с универсальным спектром применения. Важно, что ее можно вырабатывать не только из невозобновляемых энергоносителей, что обеспечивает оптимальную структуру энергопотребления с минимальными вредными экологическими последствиями. При использовании электроэнергии в топливно-электрических процессах сохраняются, с одной стороны, все преимущества электрической энергии, а с другой - природный теплоноситель приобретает новые свойства (в частности, высокую энтальпию и химическую активность), которые не обеспечиваются традиционными методами.

Наиболее разработаны две формы использования электроэнергии: в форме энергии низкотемпературной плазмы для воспламенения пылеугольного факела и в виде джоулевого тепла при прохождении электрического тока через углеродосодержащий материал (электрокипящий слой) или через омическое сопротивление (электрозапальник резисторного типа) [2]. Были разработаны различные конструкции растопочных пылеугольных горелок как у нас в стране, так и за рубежом. Преобразование электроэнергии в энергию электродугового разряда позволяет более активно воздействовать на процессы воспламенения и стабилизации горения твердых топлив.

Плазменный газификатор превращает любой вид топлива (уголь, мазут, лигнит, торф) в газ-восстановитель ($\text{CO} + \text{H}_2$) с минимальным (менее 3 %) содержанием окислителя ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$) [3].

Эта технология весьма актуальна для применения не только на пылеугольных ТЭС, вырабатывающих более 40 % электроэнергии в мире, но и в других базовых отраслях (цементная и химическая промышленность, металлургия, стройиндустрия), использующих твердое топливо и продукты его переработки.

Список литературы:

1. Карпенко Е.И., Мессерле В.Е. Введение в плазменно-энергетические технологии использования твердых топлив. Новосибирск: Наука, Сиб.отд. РАН, 1997 – 118 с.
2. Карпенко Е.И., Мессерле В.Е. Плазменно-энергетические технологии использования твердых топлив. // Энциклопедия низкотемпературной плазмы. / Под ред. академика РАН Фортова, В.Е. — М.: Наука. 2000. Т.4. -С.359-370
3. Мессерле В.Е. Комплексная электротермохимическая переработка низкосортных топлив //Плазменная активация горения углей. - Алма-Ата: - КазНИИЭ -1989.- С.31-48.

ФТОРОПЛАСТ ҰНТАҒЫН ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Алтыбай С., Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.м.ғ.д., профессор Тілебаев К.Б.

Политетрафторэтилен, тефлон немесе фторопласт-4 ($-C_2F_4-$)_n, палимерлі тетрафторэтилен (ПТФЭ). Политетрафторэтиленді Kinetic Chemicals компаниясының химигі 27 жасар Роем Планкеттом 1938 жылы сәуір айында ашты.

Фторопласт ұнтақ – молекулалық массасы өте аз ақ түсті ұсақ ұнтақ. Порошок түйірінің орташа диаметрі 0,1-20 μm . 30 °C та тұтқырлығы шамамен 10^{10} аР·с. Әдетте сатылымдағы ПТФЭ-ның диаметрі 15-800 nm болады. Оның кристаллдық қасиетімен дисперсиялық қасиеті өте жақсы. Басқа да материалдармен бір келкі жақсы қосылады. Басқа заттармен жақсы қосылатындықтан кең көлемде қолданылады. Қазіргі кезде АҚШ, бірқатар Еуропа елдері мен Жапонияда өндірілуде.

ПТФЭ ұнтағы өте ұсақ, салыстырмалы молекулалық массасы өте аз болғандығына байланысты оның механикалық шыдамдылығы төмен болады, сол себепті ПТФЭ-ты басқа жоғары молекулалық массадағы түрлері сияқты тотықтырғыш ретінде пайдаланылмайды. Бірақ ПТФЭ ұнтағының өзіне тан ерекше қасиеттері болады. Мысалы, химикаттарға шыдамдылық қасиеттері, ауа райына төзімділігі, пайдаланылу температурасы аясының кеңдігі, басқа термопластикалық материалдармен толық арластырғанда, сол материалдың үйкеліс коэффициентін төмендетеді және үйкеліске төзімділік қасиеттерін, серпімділік қасиеттерін арттырады. Майлағыш майларға қосылу арқылы оның майлылық қасиеттері арттырылады, бұл түрдегі майлағыш майлары жоғары қысым, жоғары температура, шіру сияқты нашар орталарға төзімді. Сол себепті әр түрдегі ПТФЭ ұнтақын алудың, оның қасиеттерін зерттеп, пайдалану аясын атрудың маңызы зор. Қазіргі таңда ПТФЭ ұнтағын алудың жолдары, қасиеттері зерттелу үстінде.

ПТФЭ порошогін негізінен сәулемен атқылау және қыздыру тәсілдері арқылы алу кең тараған. Аталған әр тәсілдің өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

Сәулемен атқылау тәсілі. Сәулемен атқылау тәсілі ПТФЭ ұнтағын алудың кең тараған тәсілі. Ол жоғары энергиялы сәулемен атқылау арқылы көміртектік байланысты үзіп массасы аз ПТФЭ ұнтағын алады. Бұған көбінесе C_{60} және γ сәулесі қолданылады. Материалдың бағасына байланысты әдетте ПТФЭ-тің қалдықтарын немесе қалдық бұрыштарын пайдаланады. Диаметрі бірнеше миллиметрге ұсақталған ПТФЭ-ті, 280 °C-та дозасы $2,5 \times 10^3 \sim 3 \times 10^3$ kJ/kg сәулемен атқылағанда алынған төмен молекулалық массадағы ПТФЭ ұсату арқылы 5-10 μm -лік ұнтақ алуға болады. дозасы 20~500kJ/kg C_{60} -пен атқылау арқылы ПТФЭ шайырын алып, оны ұнтақтау арқылы да 1 μm шамадағы ұнтақ алуға болады.

Қыздыру тәсілі. Қыздыру әдісі сәулемен атқылау әдісіне ұқсайды, бұл да әдетте ПТФЭ-тің қалдықтарын немесе қалдық бұрыштарын пайдаланады. 450 - 600°C температурада, $5 \times 101,325$ kPa - $10 \times 101,325$ kPa қысымда, кесіп үйкеу арқылы балқу температурасы 320 - 326°C, тұтқырлығы 10^2 Pa·s болатын ПТФЭ алып, оны ұсату арқылы ПТФЭ ұнтағын алуға болады.

Қыздыру әдісін пайдаланып алынған ұнтақ тұрақты әрі түйіршектері қатты, басқа әдіспен алынған ұнтақтарға қарағанда қозғалу қасиеті жақсы, сондықтан құрғатуды және үйкеліске төзімділікті қажет ететін орындарда кеңінен пайдаланылады.

Әдебиеттер:

1. Hoechst A G. Fluorocarbon waxes and process for producing them. DE: 2 235 885, 1975 – 04.
2. Ludwig Mayer. Kai – Uwetones, Hermannbladel. Polytetrafluoroethylenemicropowders, their preparation and use. US:5 641 571, 1997 -06.

КОНТРОЛЬ ЛИНЕЙНОСТИ ИММУНОФЕРМЕНТНЫХ ПЛАНШЕТНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ

Алтынбекова М.Д., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель- к.ф.-м.н. Федоренко О. В.

Иммуноферментные исследования являются одним из наиболее известных методов выявления тяжелых заболеваний, таких как ВИЧ-СПИД, гепатит, наркомания, грипп различных модификаций. Достоверность диагностики напрямую зависит от стабильности точностных характеристик иммуноферментных анализаторов (ИФА), используемых в процессе исследований. Важнейшая характеристика ИФА – линейность измерительного тракта [1].

В лабораторных исследованиях в большинстве случаев используются методы расчетов по градуировочным характеристикам, а не по абсолютному значению оптической плотности, при этом важнейшей характеристикой иммуноферментных анализаторов является линейность измерительного тракта, которая определяется отклонением реальной градуировочной характеристики от идеальной. Метод проверки линейности измерительного тракта ИФА-анализаторов, основан на применении твердотельных светофильтров, которые не требуют аттестации по оптической плотности [2;3]. Сущность метода состоит в том, что в процессе проверки линейности для градуировки тестируемого анализатора используется не известная концентрация растворов красителей или оптическая плотность аттестованных светофильтров, а предварительно измеренная толщина твердотельных поглощающих образцов.

Для технической реализации метода необходимо изготовление ряда твердотельных поглощающих светофильтров с оптической плотностью в рабочем диапазоне ИФА-анализаторов, толщина которых измерена с необходимой точностью. В качестве средства для контроля основных характеристик планшетных анализаторов в процессе эксплуатации [4] имеются светофильтры, оптическая плотность которых соответствует рабочему диапазону ИФА. Средства с расширенными функциональными возможностями позволяют дополнительно проводить проверку линейности с высокой точностью, что обеспечивает контроль одного из важнейших технических параметров даже тех ИФА-анализаторов, погрешности которых являются предельно достижимыми в настоящее время.

Литература:

1. ГОСТ 8.009–84 «Нормируемые метрологические характеристики средств измерений».
2. Алипов А.Н., Муравник Л.М., Ронжина Н.Л., Сафьянников Н.М. Медицинские лабораторные фотометрические приборы и комплексы /под ред. Н.М. Сафьянникова. – СПб.: Реноме, 2010. – 504 с.
3. Планшет для тестирования иммуноферментных анализаторов / Кострова О.Б., Ландау И.Б., Муравник Л.М., Сафьянников И.Н. // Патент РФ. – 2009. – Бюл. № 20.
4. Зудилина О.Б., Кострова О.Б., Ландау И.Б., Сафьянников Н.М. Внутри лабораторный контроль качества фотометрических медицинских анализаторов // – Медицинский алфавит. Современная лаборатория. – 2012. – № 2. – С. 53–56.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ О ГОРЕНИИ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА

Аскарова А.С., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Ергалиева А.Б.,
КазНУ имени аль-Фараби

Горение угольной пыли является сложным физико-химическим процессом, состоящим из химических реакций и физических процессов, протекающих в условиях взаимной связи и взаимного влияния. Одной из важнейших задач теории горения является поиск альтернативных путей для разработки новых, наиболее производительных методов, путей улучшения экологических и энергетических показателей, и нам необходимо научиться существенно влиять на процессы горения веществ, происходящие в камерах сгорания. Все мы знаем, что проведение натурального эксперимента на больших предприятиях типа ТЭЦ чрезмерно дороги и часто невозможны. Альтернативой является проведение численного эксперимента. Компьютерные технологии, основанные на математическом моделировании процессов горения, тепло- и массообмена, в последнее время находят широкое применение при проектировании и модернизации камер сгорания, печей, горелок и т.д. Оптимальность таких технологий привела к появлению различных программно-ориентированных пакетов, которые помогают решать множество как прикладных, так и фундаментальных задач в этой области [1].

В нашей работе для решения уравнений математической модели горения пылеугольного факела был использован метод контрольного объема (МКО). Одним из важных свойств метода контрольного объема является то, что в нем заложено точное интегральное сохранение таких величин, как масса, количество движения и энергия на любой группе контрольных объемов и, следовательно, на всей расчетной области. Это свойство проявляется при любом числе узловых точек, а не только в предельном случае очень большого их числа. Таким образом, даже решение на грубой сетке удовлетворяет точным интегральным балансам. Вычислительные эксперименты на реальной энергетической установке камеры сгорания котла БКЗ- 160 Алматинской ТЭЦ- 3 были проведены с помощью стартового пакета программ FLOREAN[1-2].

Этот пакет программ был использован для основы численных исследований и был дополнен нами новой компьютерной программой GEOM, которая пишется всегда при выборе нового объекта исследования (топочная камера), с учетом геометрии, размеров горелочных устройств, их формы и расположением в пространстве камеры сгорания. В этой компьютерной программе учитываются все характеристики сложного реального физико-химического процесса в выбранном нами объекте исследования и задаются граничные условия для решения выбранной задачи исследования, адекватно отражающие этот процесс. Одним из ключевых этапов построения математической модели было использование подхода, предложенного Рейнольдсом. Суть, которого заключается в представлении мгновенных значений параметров потока в виде суммы осредненной величины (например, статистически стационарного течения по времени) и ее пульсационной составляющей. Применяя процедуры осреднения, мы получим новые незамкнутые корреляции (так называемые рейнольдсовы напряжения). Для описания двухфазных течений и течений с горением была принята модель с двумя дифференциальными уравнениями к-ε модель.

Список использованных источников:

- 1 Leithner, R. Numerical Simulation. Computational Fluid Dynamics CFD: Course of Lecture. – Braunschweig, 2006. - 52 p.
- 2 Askarova, A.S., Lavrichsheva, Ye., Leithner, R., Müller, H., Magda, A. Combustion of low-rank coals in furnaces of Kazakhstan Coal-firing Power Plants // VDI Berichte.–2007.– №1088. – P.497-502.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЖИГАНИЯ ЭКИБАСТУЗСКОГО УГЛЯ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Аскарлова А.С., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Габитова З.Х.

Казахстан обладает богатыми энергетическими ресурсами, такими как нефть, газ, уголь и уран. Однако добыча и использование этих ресурсов вызывают многочисленные экологические проблемы. Сжигание энергетических топлив для получения тепла, электроэнергии вызывает выбросы частиц оксидов углерода, серы и азота. [1-2]

Как известно, влажность топлива является балластом, который существенно снижает эффективность его сжигания. Однако, проведенные группами ученых исследования по сжиганию углей различной влажности [3-4] показали необходимость более полного исследования.

В качестве объекта исследований был выбран реальный промышленный паровой котел ПК-39, установленный на Аксуйской ТЭС. Камера сгорания котла оснащена 12 вихревыми пылеугольными горелками, расположенными на 2 ярусах.

Было проведено исследование влияния влажности пылеугольного топлива на процессы тепломассопереноса. Показано, что увеличение влажности топлива ведет к уменьшению средней температуры в топочной камере. Увеличение влажности топлива приводит к уменьшению концентрации окиси углерода CO в области активного горения и уменьшению концентрации двуокиси углерода.

Увеличение влажности угля приводит к уменьшению концентрации NO, однако к выходу из топки поля концентрации окиси азота выравниваются, и различия в концентрациях согласно таблице 1 составляют порядка 3-18 мг/Нм³. Также, было показано хорошее соответствие результатов вычислительных экспериментов с представленными в работе [5] результатами натуральных экспериментов.

Сечение Характеристики	Нижний ярус горелок				Выход из топки			
	Влажность, W _p				Влажность, W _p			
	5%	7%	9%	11%	5%	7%	9%	11%
T, °C	1178,86	1079,82	976,46	885,72	1247,91	1236,07	1224,97	1214,62
CO, мг/Нм ³	2938,94	2391,9	1912,79	1550,57	614,4	724,52	907,38	1183,05
CO ₂ , кг/кг	0,104	0,094	0,085	0,077	0,204	0,199	0,194	0,189
NO, мг/Нм ³	914,58	766,67	589,49	431,33	516,97	527,79	524,78	509,25

Литература:

1. A.S. Askarova, S.A. Bolegenova, V. Yu. Maksimov, A. Bekmuhamet, Sh. S. Ospanova. Numerical Research of Aerodynamic Characteristics of Combustion Chamber BKZ-75 Mining Thermal Power Station // Procedia Engineering, Volume 42, 2012, Pages 1250-1259
2. А.С. Аскарлова, С.А. Болегенова, С.А. Болегенова, З.Х. Габитова, А.Б. Ергалиева, М.Т. Бекетаева, Ш.С. Оспанова. Формирование вредных пылегазовых компонентов в процессе горения // Известия НАН РК. Серия физико-математическая – 2015. – № 1. – С. 32-38
3. Пинчук В. А., Потапов Б. Б., Шарабура Т. А. Использование термодинамических показателей для оценки энергетической и технологической ценности различных марок углей //Металлургическая теплотехника. Сборник научных трудов Национальной металлургической академии Украины.–Днепропетровск:«ПП Грек ОС. – 2008. – С. 228-235
4. Искаков Р. Т., Энгельшт В. С. Термодинамический анализ влияния влажности на горение углерода // Вестник ИГУ. – 2002. – №. 8. – С. 75-83.
5. Алияров Б.К., Алиярова М.Б. сжигание казахстанских углей на ТЭС и на крупных котельных: опыт и проблемы. – Алматы, 2012. – 306 с

ВЛИЯНИЕ ЗАКРУТКИ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ПОТОКА В ТОПОЧНОЙ КАМЕРЕ КОТЛА БКЗ-75 ШАХТИНСКОЙ ТЭЦ

Аскарова А.С., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Алдиярова А.Н.,
КазНУ им.аль-Фараби

В настоящий момент единственным средством в реализации комплексного исследования процессов сжигания пылеугольного топлива в топочных камерах котлов промышленных объектов (ТЭС, ТЭЦ, и др.) являются численные методы и вычислительный эксперимент с использованием методов трехмерного моделирования и привлечением современного компьютерного оборудования вычислительной техники и пакета программ.

При проведении вычислительного эксперимента для построения физико-технических моделей используются модельные представления о механизме реально протекающих процессов в топочных камерах энергетических объектов. Методологические принципы для создания таких моделей основаны на понимании протекания технологических процессов (стадии горения пылеугольного топлива, образование вредных пылегазовых выбросов, золы и т.д.).

Для реализации эксперимента главной целью является исследование физико-технологических процессов, происходящих в камерах сгорания реального энергетического объекта (ТЭЦ РК) при сжигании в ней пылеугольного топлива.

Для достижения проведения исследования были поставлены следующие задачи:

- получить новые результаты теоретического исследования, математического и компьютерного моделирования процессов турбулентного теплопереноса при сжигании пылеугольного топлива в топочной камере котла БКЗ 75;

- создать геометрическую, физико-математическую и химическую модели теплопереноса для проведения вычислительных экспериментов по горению энергетического топлива (уголь) в камере сгорания котла БКЗ 75 Шахтинской ТЭЦ;

- разработать численные методы решения системы уравнений, описывающих процесс горения, турбулентности течения, радиационного и конвективного переноса тепла, многофазности среды, кинетики химических реакций;

- исследовать влияние закрутки пылеугольного потока в топочной камере котла БКЗ-75 Шахтинской ТЭЦ;

Во время научного исследования подробно изучены методы сжигания пылеугольного топлива и чертежи исследуемой «модернизированной» топочной камеры котла БКЗ 75 Шахтинской ТЭЦ. Построена геометрия исследуемой топочной камеры, согласна чертежам с учетом закрутки пылеугольного потока. Получена конечно-разностная сетка исследуемой топочной камеры.

Список использованных источников:

1. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Бекмухаме А. Уменьшение выбросов вредных веществ при сжигании пылеугольного топлива в камере сгорания котла БКЗ-160 Алматинской ТЭЦ с применением технологии "OVERFIRE AIR". Вісник "Теплоенергетика. Інженерія докiлля. Автоматизація", ISSN: 0321-0499, №758.- 2013.- с.25 – 36.

2. Аскарова А.С., Мессерле В., Устименко А., Болегенова С., Максимов В., Бекмухаме А. Численное моделирование горения твердого топлива. Тезисы 8 Всероссийской конференции "Горение твердого топлива".- Россия, Новосибирск, 13 - 16 ноября, 2012.- С.14.

Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 қазандығының жану камерасындағы шаң көмірлі алаудың жануын математикалық модельдеу

Асқарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә., Бекмұхамет А., Бердіхан Қ.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Жану камерасының физикалық моделі Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 қазандығының жану камерасында тікелей жүзеге асырылатын көмірдің жануының нақты технологиялық процесін сипаттайтын кестеге сәйкес құрылған. Кестеде қажетті параметрлер (отын мөлшері, оның сипаттамасы, отын мен тотықтырғыштың берілу әдістері мен жылдамдықтары, энергетикалық қондырғының қуаты, отын параметрлері, құрамы, аэрокоспаның, бастапқы, екінші және үшінші ауа температурасы және т.б.) берілген. Мұның барлығы құрылған жану камерасының физикалық және геометриялық моделдерінде көрсетілген[1].

Зерттеу жұмыста БКЗ-420 қазандығы негізгі зерттеу нысаны ретінде талданып алынды. Ал БКЗ-420 жану камерасының кемшілігі – ыстық ауа ағындарының жанарғының қарама-қарсы қабырғасына бір бағытта тікелей соғуы. Бұл қабырғаның күйюіне және кейіннен қазандық камера құрлымының бұзылуына алып келеді. Сол себепті Алматы ЖЭО 2-де негізгі режимде осы қабырға арқылы массалық шығыны 5 кг/с болатын салқын ауа беріледі. Біз осы негізгі нұсқаны моделдедік.

Дегенмен, зерттеу жұмысы барысында қабырғаның қатты қызып кетуінен сақтайтын, қосымша келетін салқын ауа көмегімен қазандық қабырғасының температурасын төмендетуге мүмкіндік беретін жаңа режимі ұсынылды. Диссертациялық жұмыста жүзілген зерттеулер біз ұсынған режимнің қазандық қабырғаларының қатта қызып кетуінің алдын алумен бөлінетін зиянды қалдықтардың азаюына септігін гигиетіндігін анықтауға мүмкіндік берді.

Төменде БКЗ-420 қазандығы жану камерасының жалпы пішіні көрсетілген. Сандық гэжірибені жүргізу үшін БКЗ-420 қазандығы жану камерасы бақылау көлемдеріне бөлінген. Сонымен қатар сандық зерттеу үшін бақылау көлем әдісі қолданылды, мұнда зерттелетін нысанның жану камерасы 871 594 бақылау торы ұяшықтарға бөлінді. Бұл өз кезегінде геометриялық модельді, сандық есептеулер мен нәтижелердің графикалық интерпретациясын жақсартуға мүмкіндік берді [2].

Төменде жанарғыларға қарсы қабырғада орналасқан ойықтар арқылы қосымша ауаны берудің екі нұсқасы үшін Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 қазандығының жану камерасында Екібастұздық көмірінің жану процесін 3-D моделдеуінің нәтижелері көрсетілген.

Алматы ЖЭО 2-де отынды жағу жанарғыға қарсы қабырғадағы жану камерасында ойық арқылы ауаның массалық шығынының мәні 5 кг/с болғанда жүргізіледі. Сонымен қатар зерттеу жұмысы барысында ЖЭО 2 үшін осы қосымша ауа шығын екі есе артатын(10 кг/с) және ойықтар қазандықтың қабырғасына қатысты 45° бұрышпен орналасатын жаңа жұмыс режимі ұсынылды. 45° бұрышын таңдау қабырғаның қатты қызып кетуден қорғайтын және кері ағынның температурасын азайтуға көмектесетін доға гәріздес ағынның тууына шарт жасайды.

Әдебиеттер:

[1] Müller H. Numerische simulation von Feuerungen. CFD–Vorlesung, TU. – Braunschweig: IWBT, 1997. – 8–12 s.

[2] Epple B., Leitner R., Linzer W., Walter H. Simulation von kraftwerthen und wärmetechnischen Anlagen. – Wien New York: Wien printed in Germany springer, 2009. - 701p.

ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСЫНЫҢ ЖАНУ КАМЕРАСЫНДАҒЫ КӨМІРДІҢ ТУРБУЛЕНТТІК ЖАНУЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛДЕУ

Асқарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә., Бекмұхамет А., Бердіхан Қ.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Қазіргі уақытта жылуэнергетикасы үшін қажетті энергияны алу үшін шығындарды және зиянды шаңды-газды қалдықтарды азайту ең маңызды мәселелер болып табылады. Осыған орай, энергетикалық процестердің жоғары тиімді жаңа энергия және ресурсты үнемдеуші технологияларын құру мен таңдау, пайдалану мәселесі өзектілігін танытады. Жылу энергетикасының өткен кезеңінде тек энергияны алу басты жоспарда болса, қазір зиянды қалдықтардың бөлінуіне байланысты қатаң нормаларды шектеулерді сақтау керек, сонымен қатар бір уақытта құрылғыны үнемді пайдалану керек [1].

Өте маңызды мәселенің бірі көмірді «таза» жағу технологиясын құру болып табылады, яғни зиянды заттардың мүмкіндігінше аз болуын қамтамасыз ету. Демек, осындай процестің барлық конструктивті және режимдік параметрлері оңтайландырылуы қажет. Бұл мәселе тек жүйелі талдау, физикалық, математикалық және химиялық моделдеу нәтижесінде шешілуі мүмкін. Осы орайда қуатты компьютерлер мен сандық моделдеудің заманауи әдістері үнемділігі жоғары әрі деталды зерттеуге ыңғайлы тәсілдің бірі бола отырып, жану камераларында орын алатын күрделі физикалық және химиялық құбылыстарды тереңірек түсінуге мүмкіндік бере алады.

Зерттеу жұмысында Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 қазандығының жану камерасында күлділігі жоғары Екібастұз көмірін жағу сандық эксперименттер жүргізілген. Ол үшін БКЗ-420 қазандығының жану камерасының техникалық сипаттамаларына сәйкес физика-математикалық, химиялық және геометриялық моделдері құрылды [2-3].

Зерттеу нәтижесінде жану қазандығына саңылаулар арқылы берілетін қосымша ауа шығынының түрлі мөлшерлері үшін қазандықта күлділігі жоғары көмірді жағу кезінде жылдамдықтар, температуралар өрісі, турбуленттілік сипаттамалары, зиянды заттар концентрацияларының (CO , CO_2 , NO_2 , O_2) үлестірілу аймақтары алынды. Алынған нәтижелер өзара салыстырылды және ЖЭС-нан нақты өлшеніп алынған тәжірибелік мәліметтермен салыстырылды.

Алынған нәтижелердің талдауы Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 қазандығының жану камерасының ең оңтайлы конструкциялық параметрлерін ұсынуға мүмкіндік берді және энергоқұрылғының тозып кетуге қарсылығын арттыратын және атмосфераға зиянды заттарының бөлінуін азайтатын күлділігі жоғары отынды жағудың тиімді технологиясы жобаланды.

Әдебиеттер:

- [1] Müller H. Numerische simulation von Feuerungen. CFD–Vorlesung, TU. – Braunschweig: IWBT, 1997. – 8–12 s.
- [2] Leithner, R. Numerical Simulation. Computational Fluid Dynamics CFD: Course of Lecture. – Braunschweig, 2006. - 52 p.
- [3] Askarova A., Bolegenova S., Bektukhamet A., Ospanova Sh., Gabitova Z., "Using 3d modeling technology for investigation of conventional combustion mode of bkz-420-140-7c combustion chamber". - Journal of Engineering and Applied Sciences, ISSN:1816-949X, Volume 9, pp.24 – 28.

БКЗ-420 қазандығының жану камерасындағы тозаңды көмірдің жануын зерттеу және талдау

Асқарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә., Бекмұхамет А., Бердіхан Қ.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Алматы ЖЭО БКЗ-420 қазандығының техникалық сипаттамаларын ескере жану қазандығының физика-математикалық, химиялық және геометриялық модельдері құрылды. Жану қазандығына қосымша ауаны үрлеу жылдамдығы мен әр түрлі шығысының құрамы үшін қазандықта тозаң көмірлі отынды (Екібастұздық көмір күлділігі 40%) жағудың нақты технологиялық процестері жетілдірілді [1].

Алматылық ЖЭО БКЗ-420 жану қазандығының концентрациялық, жылулық және аэродинамикалық сипаттамаларын зерттеу бойынша есептеуіш эксперимент жүргізу. Жану қазандығына қосымша ауаны (5кг/с және 10 кг/с) үрлеу жылдамдығы мен әр түрлі шығысының құрамы үшін тозаң көмірлі отынды жағу барысында пайда болатын барлық тозаң-газды қалдықтардың (CO , CO_2 , NO_2 , O_2) концентрациясы, энергиясы, турбуленттік сипаттамалары, жылдамдық, температура өрістері алынды.

Жану қазандығындағы жылу массатасымал процестерінің негізгі сипаттамалары: толық жылдамдық векторы V , температура T , кинетикалық турбуленттік энергия k және турбуленттік энергияның диссипациясы ϵ , көміртегі оксидінің концентрациясы (CO және CO_2), азот диоксиді (NO_2), оттегі O_2 , химиялық энергия Q_{chem} отын (көмір) мен тотықтырғыш (ауа) берілетін оттық орналасқан аймақта көбірек өзгеріске ұшырайтындығы көрсетілді. Бұл температура мәнінің жоғарылауы және көмір компоненттері мен ауа арасындағы интенсивті түрде өтетін, осы реакция нәтижесінде максимал мәнмен түзілетін өнімдер (көміртегі оксиді мен азот), максимал түрде жылу Q_{chem} бөлінетін химиялық реакция орын алатын, оттық аумағында алау өзегі орналасқанымен түсіндіруге болады [2].

Жану қазандығында тозаңдалған отынды жаққан кездегі жылу массатасымал процесінің сипаттамаларының мұндай көрінісі, көмір жағатын ЖЭО-ның жану қазандығында болатын жанудың нақты технологиялық процесін толық қанды сипаттауға мүмкіндіктер береді. Ізделініп отырған шамалардың сандық мәндері мен нақты эксперименттік мәндерді салыстыра отырып жақсы сапалық үйлесімді көруге болады. Бұл зерттеліп отырған жану қазандығында тозаңдалған көмір жануына құрылған физика-математикалық, химиялық және геометриялық модельдері және ағынның аэродинамикасы қазандықта болып жатқан жылу массатасымал процестерін дұрыс сипаттайды деген тұжырымға келуге болады.

Атмосфераға зиянды заттардың бөлінуін төмендетуге және энергоқондырғының төзімділігін мейілінше арыттыруға мүмкіндік беретін Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 жану қазандығының ең тиімді конструкциялы параметрлері мен энергетикалық тозаңдалған отын жануының үйлесімді технологиясы әзірленді. Сонымен қатар Екібастұз көмірін жағу үшін ұсынылған технология оттық қондырғыларына қарама-қарсы орналасқан қазандық қабырғасының температурасын $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ге, яғни 17,24%-ға төмендеді, сонымен қатар, қазандық шығысындағы CO көміртегі оксидінің орташа концентрациясы 15%-ға, CO_2 көміртегі диоксиді 4,65%-ға және NO_2 азот диоксиді 14% -ға төмендеді.

Әдебиеттер:

- [1] Epple B., Leitner R., Linzer W., Walter H. Simulation von kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen. – Wien New York: Wien printed in Germany springer, 2009. - 701 p.
- [2] A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, Mathematical simulation of pulverized coal in combustion chamber // Journal “Procedia Engineering”, Volume 42, 2012, pp. 1150-1156.

ЖЫЛУФИЗИКАДАҒЫ ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ

Асқарова Ә.С., Бөлегенова С.А., Максимов В.Ю., Үтелов С.М.

Әлемдік экономикалық процестердің жүйесіндегі Қазақстанның орны туралы сауал үлкен маңызға ие болып отыр, бұл айтарлықтай дәрежеде оның экономикасының қарқынды өсуімен байланысты. Елімізде болып жатқан отандық экономиканың модернизациясы мен диверсификациясына бағытталған өзгерістердің рөлі мен мәнін бағалау Қазақстанның келесі дамуы үшін қажетті [1-3].

Соңғы жылдары шетелдерде өнеркәсіптік пештер мен жану камераларын жобалау мен оларды жетілдіру кезінде жылдам жұмыс атқаратын компьютерлік техниканың көмегімен отындық кеңістігіндегі термогазодинамиканы математикалық модельдеуге негізделген компьютерлік технологиялар кең тараған. Осы мақсатта есептеуіш техниканың, математика, гидродинамика, жану мен жылумасса алмасудың соңғы жетістіктерін қолданатын әмбебап бағдарламалардың коммерциялық пакеттері қолданылады [4].

Аталған жұмыс ЖЭС-дағы қазандық құрылғыларының жұмысын ұйымдастыру барысында өтетін процестерді зерттеуге арналған. Жалынның Халықаралық Ғылыми-зерттеу Институтындағы (IFRI, Голландия) тәжірибелік қондырғының жану камерасында шаңкөмірлі отынды жағу нәтижесіндегі жылулық процестер зерттелінді [5]. Химиялық реакциялардың кинетикасын, ағыстың екіфазалығын, конвективті және радиациялық жылу алмасудың бейсызық эффектілері мен үшөлшемді модельдеу әдістерін ескергендені конвективті жылумасса тасымалы теңдеулер жүйесін сандық шешу негізінде жану камерасының барша көлеміндегі, оның негізгі қималары мен шығысындағы аэродинамикалық, жылулық және концентрациялық сипаттамалары анықталды.

Жүргізілген зерттеулердің өзектілігі 3D-модельдеу мен параллель есептеулер жүргізуді қолдана отырып, шаңкөмірлі отынның жануы кезіндегі жылумасса тасымалы процестерін кешенді зерттеуге негізделеді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде көмір тозаңының жану процесінің аэродинамикалық, температуралық және концентрациялық сипаттамалары алынды. Аталған көмір тозаңын зерттеуге 4 есе аз машина уақыты шығындалды, бұл өз кезегінде зерттеушінің жұмысын жетілдіріп, есептеу тәжірибесін орындауға жұмсалатын шығын көлемін азайтады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Askarova A.S., Bolegenova S.A., Bekmuhamet A., Maximov V.Yu. Mathematical simulation of pulverized coal in combustion chamber // *Procedia Engineering*. - ISSN 1877-7058. – Vol.42, 2012. – P.1259-1265.
2. Askarova A.S., Bolegenova S.A., Bekmuhamet A., Maximov V.Yu., OspanovaSh.S. Numerical research of aerodynamic characteristics of combustion chamber BKZ-75 mining thermal power station // *Procedia Engineering*. – Vol.42, 2012. – P. 1250-12-59.
3. Askarova A.S., Bolegenova S.A., Bolegenova S., Bekmukhamet A., Maximov V.Yu., Beketayeva M.T. Numerical experimenting of combustion in thermal boiler of CHP // *International Journal of Mechanics*. -Issue 3. - Volume 7, 2013. - P. 343-352.
4. Askarova A., Bolegenova S., Bekmukhamet A., Maximov Yu.V., Beketayeva M., Ospanova Sh. Gabitova Z.K. Investigation of turbulence characteristics of burning process of the solid fuel in BKZ 420 combustion chamber // *WSEAS Transactions on Heat and Mass Transfer*. - Volume 9, 2014. - P. 39-50.
5. Alps P.R., Leithner R. Brennkammersimulation mit dem Programmsystem FLOREAN. Technische Universität Carolo Wilhelmina, Institut für Wärme- und Brennstofftechnik. – 2011. – 126p.

ЖЕЛ ТУРБИНАНЫҢ МҮЗ ҚАТЫП ҚАЛУҒА ҚАРСЫ ЖҮЙЕСІ БОЙЫНША ІШКІ КАНАЛДАН ӨТЕТІН ЖЫЛЫ АУАНЫҢ ШЫҒЫНЫН ЕСЕПТЕУ

Әбдиева З.Қ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ.

Біздің республикамызға территориясы күшті ерекшеленетін климаттық жағдай тән. Жұмсақ климатты елдің оңтүстік аудандарында, Каспий маңында жел энергетикалық қондырғыларын қолайсыз метеофакторлардан қорғамай-ақ пайдалануға болады. Климаты шұғыл континентальді және қысы қатаң Солтүстік, Оңтүстік, Батыс аймақтары айрықша жел электр қондырғысын қажет етеді. Мұнда көп күндік қарлы борандар және мұз қатып қалу құбылыстары жиі және жылуға жел электр қондырғысының электр энергиясына зәру кезде олар істен шығып қалуы мүмкін. Қондырғыға жабысқан ылғалды қардың температурасы төмендеп және оларда ауыр мұзды жамылғының түзілуі есебінен бүлінеді. Қалақшаларда мұз қату жел турбинасына сан түрлі әсер етеді. Өлшеу мен бақылау қателіктеріне, қуаттың жоғалуына, механикалық және электрлік ақауларға, қауіпсіздікке нұқсан әкеліп те жатады. Осы әсерлерді төмендету мақсатында мұз қатуға қарсы жүйелер кеңінен қолданылады. Осы ғылыми жұмыста жұмыс істеп тұрған жел қондырғысының сыртқы беттерін қыс мезгілінде мұз қатып қалудан оның ішкі қабаттары арқылы жүретін табиғи ауа ағынын қамтамасыз ету арқылы жылулық қорғау әдісі ұсынылып отыр. Өдіс центрге тепкіш күш әсерінен жел турбинасының ішкі бөліктерінде туындайтын табиғи ауа ағыны арқылы карусель типті жел қондырғыларының қатаң табиғи жағдайлардағы қалыпты жұмысын қамтамасыз етуге бағытталған.

Сол себепті, осы ғылыми жұмыстың мақсаты – климаттың қатал метеожағдайларынан айналмалы қозғалыстағы жел турбинасының қалақшаларын қорғаудың жолын табу. Турбинаның қозғалыстағы детальдарын қыздыру әдісі ұсынылды, яғни серпер мен қалақшаның ішін қуыс етіп жасап, жылытылған ауа ағыны жіберіледі.

Жел турбинасы айналған кезде серпердің бойымен центрден тепкіш күш пайда болады, бұл күштің арқасында турбинаның ішкі қуысында табиғи вентиляция пайда болады, осыдан пайдалана отырып турбинаны жылыту арқылы қорғауға болады. Турбинаның ішкі қуысындағы орташа шығымдық жылдамдықты біле отырып жылу беру коэффициентін тәжірибе жүзінде анықтауға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Манатбаев Р.Қ. Способ тепловой защиты работающей ветроэнергетической установки карусельного типа и конструктивные варианты для его осуществления. // Вестник КазНУ, серия физическая, Алматы, 2009. – №4 (31), с.103-107.
2. Fortin, G., Perron, J., Ilinca, A. A Study of Icing Events at Murdochville: Conclusions for the Wind Power Industry, International Symposium “Wind Energy in Remote Regions”, Magdalen’s Island, October 2005
3. Laakso, T. et al. State-of-the-art of Wind Energy in Cold Climates. IEA Wind Annex XIX 53, 2005.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ПРИМЕРЕ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ

Әлімбеков Ж.О, Оқапов Ә.Ә., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: Болегенова С.А.

Научные исследования в области применения альтернативных видов топлив, разработки новых и совершенствования существующих процессов по улучшению низкосортных топлив, которые обеспечивают снижение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и одновременно улучшают основные показатели энергетических комплексов, представляют значительный интерес для теплоэнергетики.

В настоящее время вопросы, связанные с защитой атмосферы от выбросов газовых загрязнителей, приобрели особую актуальность. До последнего времени внимание уделялось защите окружающей среды от твердых загрязнителей, например золы, значительно сложнее обстоит дело с газовыми продуктами реакций горения, и особенно с NO_x и SO_2 . До сих пор на многих промышленных предприятиях осуществляется контроль выбросов в основном только твердых загрязнителей и сернистого ангидрида. Кроме того, ряд ТЭС созданы исходя из условий соблюдения ПДК лишь для этих загрязнителей. Основными загрязнителями на сегодняшний день являются зола, оксиды углерода, диоксид серы, сернистый ангидрид, окислы азота.

Образование конкретного вещества обусловлено параметрам процесса. Окись углерода появляется в результате незавершенной реакции окисления углерода. Образование окиси углерода зависит от температуры и концентрации кислорода в зоне реакции и поэтому ее концентрация может быть снижена повышенным избытком воздуха и высокими температурами. Это в свою очередь приводит к увеличению образования окислов азота NO_x .

Таким образом, одной из актуальных задач при разработке новых и эксплуатации существующих топочных устройств является снижение концентрации оксидов углерода и азота в продуктах горения.

В настоящее время разработаны различные методы подавления вредных пылегазовых выбросов, образующихся при сжигании твердого топлива и показано, что они могут быть уменьшены двумя методами: путем изменения технологии сжигания и очистки газов после сжигания. К изменениям технологии сжигания относятся: применение модифицированных горелок, ступенчатое сжигание топлива, подготовка низкосортных углей к сжиганию, рециркуляция дымовых газов и др.

Анализ показывает, что одним из эффективных способов снижения вредных выбросов является двухступенчатое сжигание, когда горелки первой ступени работают с пониженным избытком воздуха (или даже с недостатком воздуха), а недостающая для горения часть воздуха подается за зоной образования основного количества пылегазовых выбросов.

Литература:

1. А.С.Аскарлова, С.А.Болегенова, В.Ю. Максимов. Численное исследование турбулентного течения вязкой несжимаемой жидкости в канале. //Известия НАН РК, серии физ. 2009, № 5 (267), стр.54.

КҮРДЕЛІ АҒЫНШАЛЫҚ АҒЫСТАРДАҒЫ АЛЫСҚА ҰРУ ҚҰБЫЛЫСЫН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

Байғалиқызы Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.- м.ғ.к., доц. Төлеуов Ғ.К.

Соплодан таралатын күрделі ағыншалық ағыстардағы еркін ағыншаның орташа динамикалық және жылулық сипаттамалары зерттелді. Ысытылған ағынның ағу бейнесін оптикалық құралдардың көмегімен бақылау әдісімен турбуленттік ағынның араласу аймағында үздіксіз деформацияға ұшырайтын периодты ірі масштабтық құйындар пайда болатыны анықталды.

Нәтижелер көрсеткендей, жылдамдық профильдерінде пайда болатын бірқалыпсыздықтар негізгі бөліктің басына дейін сақталады. Осындай профильдердің пайда болу табиғатын ірі масштабты құйындар динамикасымен байланыстырғанда, мұндай ірі түзілістер өздерінің даралығын ұзақ арақашықтықтарға дейін сақтауы мүмкін екендігін болжауға болады.

Мәліметтерге талдау жасаудың нәтижесінде λ өсуіне байланысты бастапқы және өтпелі бөліктердің ұзындығының біртіндеп өзгеруін көрсетеді. λ өсуімен ағыс бөлігі анық ерекшелене бастайды, мұнда жылдамдықтың азаю қарқыны төмендеп, қайта өседі. Ол жылдамдық жазықшапараллельді ағында ($U/U_0 \sim X^{-0.5}$) өзгеретін бөлік пен жылдамдық өссиметриялық ($U/U_0 \sim X^{-1}$) ағында азаятын бөліктер арасында орналасқан. Жылдамдықтың көлденең (ось z) профиліндегі әркелкіліктің алдыңғы жағдайындағыдай, мұнда да түзілген бөлік негізгі бөліктің басына дейін созылып жатыр. Бұл әсердің пайда болуы ірі масштабты құйындардың динамикасы мен олардың алысқа ұруына байланысты.

Қазіргі кезде жоғары деңгейде қысылған соплодан шығар кезінде әрдайым ламинарлық ағын алынатыны анықталған. Соплодан шыққан соң, араласуының еркін шекарасында ағын тұрақты емес және де когеренттік дикреттік құйындар түзіледі, олардың әрі қарай даму үрдісінде ағынның дамыған турбуленттік ағын пайда болады. Соңғы кезге дейін өзара әрекеттесу нәтижесінде және үйкеліс күштерінің себебінен алғашқы құйындар ұсақтарға бөлінеді деп есептелінді. Олардың саны үздіксіз өседі және соныңда алғашқы түзілген құйындардың жиілігінен үлкен жиілікті ұсақ масштабты құйындары бар дамыған турбуленттік ағыс орнатылады.

Алайда соңғы жылдардың зерттеулері мұның мүлдем дұрыс еместігін көрсетті. Ағындық ағыстарда алғашқы пайда болған құйындар ұсақ құйындарға бөлінбейтіндігін және де бір-бірімен өзара әрекеттесе және қосыла отырып, ағыс бағыты бойынша құйынның тұратын үлкен құйындар конгломератын түзейтіні анықталды. Тәжірибелік түрде біз турбуленттік пульсациялардың ең үлкен жиілігі ағыншалық ағыстың бастапқы бөлігінде түзілген алғашқы ірі масштабты құйындар жиілігінен аспайтындығын дәлелдедік.

Әдебиеттер:

1. Исатаев С.И., Тарасов С.Б., Төлеуов Ғ.К. Экспериментальное исследование трехмерных турбулентных струй, распространяющихся из сопел с прямоугольным выходным сечением // Вестник КазНУ. Серия Физическая. №2.- Алматы, 1995.- С.71-74
2. Абрамович Г.Н. Влияние крупных вихрей на структуру турбулентных течений со сдвигом. //Изв. АН СССР, МЖГ – 1979. №57-С. 10-20

БИОГАЗ ЭНЕРГЕТИКАСЫ БОЛАШАҚТЫҢ САРҚЫЛМАС ҚУАТ КӨЗІ

М.Б.Бакиров., М.Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент

Ғылыми жетекші, к.ф.-м.н аға-оқытушы, доцент: П.А.Саидахметов

Энергия қорларын үнемдеу бүгінгі күннің аса маңызды міндеттерінің біріне айналды. Өнеркәсібі дамыған барлық мемлекеттерінде энергия үнемдеу шаралары дұрыс жолға қойылған. Өйткені көмірмен және көмірсутегімен жұмыс істейтін жылу электр станциялары түбі бір экологиялық проблемалардың асқынуына әкеп соқтыратыны белгілі жайт. Сондықтан елем қайта қалпына келетін жергілікті энергия көздерін энергия үнемдеудің басты қайнар көзі ретінде қабылдап отыр.[1] Биогаз дегеніміз – аноэробты жіктеу нәтижесінде алынған органикалық заттардың бір бөлігі болып табылады. Ол газ түрінде құралған, оның пайда болуы бактерияның тіршілік етуі негізінде. Аноэробты жіктеу биологиялық процесс, яғни ашу процесі. Бұл процесс табиғатта өздігінен жүреді. Процестің жүруі мынандай жағдайларға байланысты:

Біріншіден: біздің ғаламшарымыздағы жан – жануарлардың асқазанында бактериялардың болуы.

Екіншіден: Топырақ қабаттарының төменгі бөлігінде немесе су қоймаларының астында оттегінің болмауына байланысты. Биогаз қондырғысы деп отырғанымыз балықтар жүретін аквариум сияқты ыдыс болып табылады, бірақ онда балықтар емес, арнаулы бактериялар өмір сүреді.

Қондырғыда өтетін бұл процестің биологиялық қасиеттері күрделі болып, ашу нәтижесінде алынған газдың мөлшерін, құрамын, шикізаттың қай қабатынан шығып жатқанын есептеу өте қиын болып табылады. Техникалық процестерге әсер ететін сыртқы факторлардың саны өте шектеулі. Әдетте бұлар температура градиенті және реактор ішінде температураның өзгеру жылдамдығы, реактордың герметикалық жағдайы, реакторға жаңа шикізатты бөліп салу жиелігі, реактор ішіндегі субстратты араластырып тұру жиелігі мен ұзақтығы. Табиғи ішкі факторлар мындаған мүмкін болатын параметрлер негізінде түсіндіріледі. Процеске қатысып тұрған бір бактерия түрінің өзі мынан астам, бастапқы шикізаттың химиялық құрамымен және физикалық кондициясы (шикізаттың ылғалдылығы)

Бұл айтылғандарды іс – жүзінде есептеу мүмкін емес. Сондықтан биогаз қондырғысын құрастыру кезінде эксперименттік нәтижелерге негізделеді. Бастапқы кезде жұмыс істеп тұрған алып биогаз қондырғыларының (БГҚ) статистикалық мәліметтері жинақталады. Статистикалық мәліметтер өңделеді, топталады және кесте түрінде жинақталады. Шикізаттың түрін және оның ылғалдылығымен күлділік (зольность) дәрежесін біле отырып шикізатты масса бірлігіне тура келетін органикалық заттардың құрамын есептеу мүмкін. Бастапқы тәуліктік шикізаттың мөлшерін біле отырып, биогаз құрылысының реакторына түсетін тәуліктік органикалық құрғақ заттың мөлшерін есептеу керек. Белгілі түрдегі ашу цикілінің оптималды ұзақтығын органикалық құрғақ заттың масса бірлігіне сәйкес келетін биогаз көлемінің статистикалық мәліметтер кестелерінде көрсетіледі [2]. Еліміздің барлық жерінде табиғи газбен жылытуға мүмкіндік жоқ екені белгілі. Ал енді ауылдағы үйді отынмен немесе көмірмен жылытудың өзінше толып жатқан қиындықтары бар екені бәрімізге мәлім. Электрмен жылыту қымбат. Сондықтан ауылдық жерлерде биогаз энергетикасын қолдану өте тиімді.

Пайдаланған әдебиеттер:

1. Есембай Маржан Бекполатқызы. «Баламалы энергетика –сарқылмас қуат көзі» Ғылыми зерттеулер әлемі – ғылыми журнал №5-6(70-72)
2. Павел Северилов «Биогаз для чайников» 7 – 9 бет.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Бейсенов Х.И., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководители: д.ф.-м.н., профессор Аскарлова А.С., Болегенова С.А.

Проблемы теплофизики и теплоэнергетики вызывают огромный интерес и имеют ценность для практики. Актуальность данной проблемы и растущее внимание к ней связаны с повышением эффективности использования энергии и с решением экологических проблем, с работой действующих энергетических установок, с созданием новых камер сгорания, с увеличением количества загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу [1,2].

Участие энергетических предприятий в загрязнении окружающей среды продуктами сгорания топлива, твердыми отходами велико. Это, прежде всего, электростанции, работающие на твердом топливе и являющиеся основным источником загрязнения воздуха, воды и почвы. В атмосферу Казахстана выбрасываются такие вещества как оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, пыль, свинец, диоксид серы и т.д., которые наносят существенный вред человеческому организму.

Эта проблема может быть решена только на основе физического, математического и химического моделирования. В этой связи численный эксперимент становится одним из наиболее экономичных и удобных способов для детального анализа сложных физических и химических явлений, происходящих в топочной камере.

Но все усилия и затраты оправданы, так как ресурсы нефти и газа предположительно будут исчерпаны в течение нескольких десятилетий, а запасы угля могут быть непрерывно использованы еще на протяжении нескольких столетий. Это обстоятельство еще раз подтвердило необходимость использования твердого топлива.

Применение математического моделирования в области исследований процессов тепломассопереноса в течениях с горением привело к появлению различных программно-ориентированных пакетов, с помощью которых более или менее успешно решаются как фундаментальные задачи, так и прикладные, с которыми в повседневной практике приходится сталкиваться различным предприятиям топливно-энергетического комплекса РК.

В работе на основе решения 3-мерных уравнений переноса в реагирующих течениях получены поля основных характеристик процесса горения в виде распределений температуры и концентрации газообразных (CO , CO_2) продуктов реакции горения при сжигании пылеугольного факела для различных диаметров частиц, а также для горения полидисперсного потока угольных частиц. Проведен сравнительный анализ результатов вычислительных экспериментов.

Литература:

1. Askarova A.S., Bolegenova S.A. CFD modeling of low-rank coals combustion with different moisture content at power plants of Kazakhstan// Works of the 21th International Congress of Chemical and Process Engineering CHISA 2014. – Praha.
2. А.С.Аскарлова, М.Ж.Рыспаева, С.А.Болегенова. Численное исследование самовоспламенения впрыска жидкого топлива. //Известия НАН РК, серия физико-математическая, 2009, № 3., стр. 26.

КҮЛДІЛІГІ ЖОҒАРЫ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ КӨМІРДІ ЖАҒУ КЕЗІНДЕ КОКС ҚАЛДЫҒЫНЫҢ ӨЛШЕМДЕР БОЙЫНША ТАРАЛУЫН МОДЕЛДЕУ

Бекетаева М.Т., Бөлегенова С.Ә., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Шаң-көмірлі отынды жағу кезінде жанар отынның фракциялық құрамын терең зерттеу [1] түрлі энергетикалық мәселелерді шешуде көмек береді: шаң-көмірлі отынның өздігінен тұтануы, жану камерасының шлактану мәселесі, қоршаған ортаға бөлінетін түрлі зиянды қалдықтардың жоғары концентрациялары. Фракциялық құрам оның жану кезіндегі ұшпа бөлуі мен тұтануына тікелей әсер етеді, яғни кокс қалдығының жануының эффективтілігін анықтайды. Көміртегі және оның құрамдастары, сонымен қоса күлден тұратын, сонымен қатар белгілі ылғалдылыққа ие қатты отын жану камерасына түскен кезде жоғары температуралы әрекеттесу салдарынан ұшпалар мен су буын бөліп шығарады. Нәтижесінде жанар отын көміртегі мен күлден тұратын кокс қалдығы түрінде қалады. Оның құрамындағы көміртегінің газды ортамен (жану өнімдері, әдетте CO_2 , H_2O , O_2) әрекеттесуі, яғни бөлшек бетіне газ компоненттерінің диффузиялануы жанудың негізгі стадиясын анықтайды. Сондықтан кокс қалдығының жану камерасындағы таралуын зерттеу жанар отынның толық жануы туралы мәлімет алуда маңызды. Жанар отынның ұшпа бөлуі кезінде жылудың тек 10% бөлінеді. Демек, қалған 90% жылу кокс қалдығындағы көміртегінің жанып бігуіне сай келеді. Кокс бөлшектерінің жану кезінде өлшемдерінің өзгерісін материалдық баланстан анықтауға болады, бұл кезде бөлшекті шар формалы деп қарастырады:

$$\rho/\mu_c dV = -G_c F dt \text{ немесе } \pi\sigma^2/2\mu_c \rho d\sigma = -G_c \pi\sigma^2 dt.$$

Өрнектер белгілі көлемдегі кокс көміртегінің диаметр бойынша таралу тығыздығы оның жану жылдамдығына G_c , яғни оттегімен әрекеттесу жылдамдығын атайтын екенін көрсетеді. Кокс қалдықтарының өлшемдер бойынша таралу аймақтарын анықтау үшін күлділігі жоғары отандық көмірдің жану процесі моделденді [2]. Сандық есептеу нәтижесінде кокс қалдығының төрт түрлі өлшемдерінің камера шығысындағы таралуының концентрациялары қарастырылды: а) кокс қалдығының өлшемі 10 мкм болғанда, камера шығысында кокс концентрациясы $5,6 \times 10^{-9}$; б) 30 мкм болғанда, кокс концентрациясы $1,2 \times 10^{-5}$; в) 60 мкм болғанда, кокс концентрациясы $4,6 \times 10^{-4}$; г) 100 мкм болғанда, кокс концентрациясы $1,5 \times 10^{-3}$ (1-сурет). Жану камерасының шығыс аумағындағы ең төменгі концентрация кокс қалдығының кіші диаметріне 10 мкм сәйкес келеді, бұл жерде жану процесі эффективті жүреді, бөлінетін жылу камераның ішкі аймағына тиесілі.

Әдебиеттер:

1. Аскарова А.С., Бөлегенова С.А., Максимов В.Ю., Бекетаева М.Т., Габитова З.Х. Влияние размеров угольных частиц на процесс горения в камере сгорания котла ПК-39 // 8 школа-семинар Молодых ученых и специалистов Академика РАН В.Е.Алемасова «Проблемы тепломассобмена и гидродинамики в энергомашиностроении», Казань, Россия, 16-18 октября 2012 г. Стр. 371-374.
2. Аскарова А.С., Бөлегенова С.А., Максимов В.Ю., Бекетаева М.Т., Габитова З.Х. Вычислительный метод исследования горения твердого топлива в камерах сгорания ТЭЦ // Журнал Теплофизика высоких температур, 2014 (в печати)

ЖЭС-НЫҢ ЖАНУ ПРОЦЕССТЕРІНІҢ ҚАЗАНДЫҚТАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМ ӨЗГЕРІСІНІҢ ЖЫЛУ МАССА ТАСЫМАЛЫ ПРОЦЕССІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Боранбаева С.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Бекмұхамет А.

Бұл ғылыми жұмыста Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 жану қазандығының Екібастұз көмірін жаққанда жылу масса тасымал процесстерін зерттеу және жанудың тиімді технологиясын ұсыну, жану қазандығының геометриялық моделі жетілдіру жүргізіледі. Қажетті бу немесе ыстық су жасауға арналған, қазандық агрегаттардың және қосымша құрылғылар мен механизмдердің жиынтығын, қазанды қондырғы деп атайды.

Қазандықта төменгі сұрыпты күлділігі жоғары Екібастұз көмірі жағылды, оның күл мөлшері 40%, ұшпа мөлшері 24%, ылғалдылығы 5% және ең жоғарғы жану жылуы 16750 кДж/кг. Көмірдің үгітілу деңгейі $R_{90}=15\%$ тең [1].

Сандық тәжірибені жүргізу үшін БКЗ-420 қазандығы жану камерасы 871594 бақылау ұяшықтарға бөлінеді. Бұл өз кезегінде геометриялық модельді, сандық есептеулер мен нәтижелердің графикалық интерпретациясын жақсартуға мүмкіндік береді.

Берілген сандық тәжірибеде бу өндіру қуаты 420 т/сағ болатын БКЗ-420-140-7С қазандығының дәстүрлі жұмыс режимі қарастрылады. Қазандық негізінен вертикальді су құбырлы бар бір барабанды, табиғи циркуляциялы, бір корпусты және жоғары бу параметрлеріне негізделген. Сонымен қатар қазандық жоғары тығыздықты газды күйінде П-типті жабық түрде жасақталып бірқалыпты тарту қуатына ие.

Қазандық агрегаттың жылулық балансының теңдеуін, мына түрде жазуға болады:

$$q_p^p = q_1 + \Sigma q_{шығ}$$

мұндағы q_p^p мүмкінді меншікті немесе көлемдік жылулық, кДж/кг немесе кДж/м³; q_1 - тиімді пайдаланылған меншікті немесе көлемдік жылулық, кДж/кг немесе кДж/м³; $\Sigma q_{шығ}$ - барлық меншікті немесе көлемдік жылулықтың жоғалуының жиынтығы, кДж/кг немесе кДж/м³.

Жеке камералық және жартылай ашық жағудағы жылу алмасуын есептеуге арналған, бастапқысы болып, оттықтан шыққан газдың өлшемсіз формуласы [2]:

$$\theta_T'' = \frac{T_T''}{T_a} = \frac{B_0^{0.6}}{(Ma_T^{0.6} + B_0^{0.6})}$$

мұндағы, T_T'' - оттықтан шыққан газдың абсолютты температурасы, К; T_a - жануының абсолютты теориялық температурасы, К; оттықтағы q_T пайдалы жылу бөлінуі бойынша анықталады; a_T - оттықтың қаралану коэффициенті; M - суммалы жылу алмасудағы, жыланның максималды орналасу температурасының әсерін сипаттаушы; B_0 - Больцман сандары.

$$B_0 = \frac{\varphi B_p V c_{opt}}{\sigma_o \psi_{opt} F_{каб} T_a}$$

ЖЭО қазандығында қатты отынды жаққандағы процесстерді 3D модельдеу арқылы алынған нәтижелер, өз кезегінде жұмыс істеп тұрған энергетикалық қондырғылар мен жаңадан қазандықтырды жасау кезіндегі энергияны мейлінше тиімді және таза өндіруді ұйымдастырудағы жаңа техникалық шешуші жолдарды дамытуға жол ашады.

Әдебиеттер:

[1] Кабашев Р.А., Кадырбаев А.К., Кекилбаев А.М. Жылу техникасы. Алматы. «Бастау» 2008. С.-218

[2] Алияров, Б.К. Освоение сжигания Экибастузского угля на тепловых электростанциях. Алматы. “Тылым” 1996. -С.272

ТОЗАҢДЫ ОТЫНДЫ ЖАНДЫРУ КЕЗІНДЕ БКЗ-420 ҚАЗАНДЫҒЫНЫҢ ЖАНУ КАМЕРАСЫНДА ОРЫН АЛАТЫН ПРОЦЕСТЕРДІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Бөлегенова С.Ә., Бекмұхамет А., Бердаулетова Ж.Б., Усербаев Б.Ж.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Бұл жұмыс тозаңды отынды яғни көмірді БКЗ-420 қазандықтарының жану камераларында болатын конвективтік жылу массалық алмасу процестерін математикалық модельдеуге арналған.

Жұмыстың зерттеу бұйымы болып жану камерасының онда тозаңды көмір алауы жанған кездегі барлық кеңістігіне таралатын ағыстың аэродинамикасы, турбуленттік және жылу физикалық сипаттамалар және концентрациялық өрістер болып табылады. Сандық 3D модельдеу әдістері арқылы аэродинамика мен жылу массалық алмасу зерттелген және тозаңды отынның жануы кезіндегі жылдамдық, температура және концентрация өрістерінің пайда болу заңдылықтары орнатылған [1].

Процестерді модельдеу арқылы атмосфераға зиянды заттардың шығарылуына баға беруге мүмкіндік беретін, жылдамдық және оның бағыты, температура, қысым, кинетикалық турбуленттік энергия, диссипация энергиясы, БКЗ-420 қазандығының жану камерасының кез келген нүктесінде химиялық реакциялар кезінде бөлініп шығатын көміртегі оксидтерінің (CO и CO_2), азот оксидтерінің (NO_x), оттегінің (O_2) концентрациялары сияқты тозаңды көмірдің жануының сипаттамаларының сандық көрсеткіштеріне көрсеткіштерін алуға мүмкіндік беретін есептеуші эксперименттердің жаңа нәтижелеріне қол жеткізуге болады.

Энергетикалық құрылғылардың жану камерасында тозаңды отынды жағу процестеріне арналған жұмыстардың анализдері олардың көбінесе қозғалыстың бірөлшемді және екіөлшемді жуықтауларына жасалғанын көрсетті, ал ауысудың үшөлшемді теңдеулері қолданылған жағдайда тек ағыстың аэродинамикасы қарастырылады. Осы мезетке әртүрлі ағыстарды және жануды есептеуге арналған математикалық модельдер жасалған. БКЗ-420 жану камерасының ішіндегі термохимиялық процесті жан-жақты және жоғары дәлдікпен сипаттау үшін зерттеліп отырған объектіге құрылған бейсызық дифференциал теңдеулерге қолданатын сандық әдістің қасиетіне және айнымалылар өзгеру қадамының үлкен - кішілігіне тікелей байланысты [2].

Жану құбылыстарын математикалық жолмен сипаттау - Навье-Стокс теңдеулерінің негізінде құрылады және Лагранж, Лаплас, масса-жылу алмасу, турбуленттік теңдеулермен сипатталады. Аталған теңдеулерді шекаралық шарттарға сүйене отырып есептеудің шешілуін жеңілдеті аламыз. Бірақ, бұл теңдеулерді аналитикалық жолмен шешу мүмкін емес, әрі біз көздеген мақсатымызға жете алмаймыз. Осы мәселеге байланысты мықты есептеуші программалық комплекстері (FLOREAN, AnsysFluent және т.б.) ойлап табылған. Есептеуші құрылғы ретінде бұл ғылыми жұмыста FLOREAN бағдарламасы қолданылады.

3D модельдеуге қол жеткізу үшін ең негізгі есептеулерді жүргізуге мүмкіндік беретін FLOREAN бағдарламасынан бұрын, алдымен бұл программа жүзеге асатын LINUX операциялық жүйесін білу қажет. LINUX – Unix-типті біратты ядроға негізделген операциялық жүйелердің жалпы атауы. Бұл жүйені басқаратын ұйым да, бір координациялық орталық та жоқ. Linux программалары – мыңдаған жобалар жұмысының нәтижесі.

Әдебиеттер:

- [1] Müller H. Numerische simulation von Feuerungen. CFD–Vorlesung, TU. – Braunschweig: IWBT, 1997. – 8–12 s.
- [2] Leithner, R. Numerical Simulation. Computational Fluid Dynamics CFD: Course of Lecture. – Braunschweig, 2006. - 52 p.

ЖЫЛУЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДАҒЫ ЖҰМЫСШЫ ДЕНЕ АҒЫСЫНЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ КЕДЕРГІСІНІҢ РЕ КРИТЕРИЙІНЕ ТӘУЕЛСІЗДІГІ

Егізбаева Г., Бекетаева М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә., Бекетаева М.Т.

Бу қазандықтары – бұл жанған отынның жылуы арқылы қысымы атмосфералық қысымнан жоғары болатын бу өндіруге арналған құрылғы болып табылады. Әдетте жылутасымалдағыш дене ретінде бұл құрылғыларда су қолданылады[1]. Мұндай жұмысшы дененің құбырлар контуры бойында қозғалысы кезінде берілетін жылудың есебінен сұйықтықтың тығыздық айырымынан жүйеде қысым айырымы пайда болады. Бұл уақытта қысым айырымының рұқсат етілген мөлшерден артып кетуі бүкіл құрылғының жұмысында түрлі авариялық жағдайлардың орын алуына алып келеді. Осы орайда қысым айырымын есептеу кезінде жұмысшы сұйықтың құбырдың әр бөлігіне сай гидравликалық кедергісін анықтау маңызды. Гидравликалық кедергі сұйықтықтардың құбырмен, каналмен ағуы кезінде олардың тығыздығының өзгерісі әсерінен немесе құбыр тегіссіздіктерінен туындайды. Ол сұйық ағынының құбыр бойында туатын бойлық және құбырдағы жергілікті кедергісіне тәуелді.

Рейнольдс саны қарастырылып отырған ағыстың инерциялық күші мен тұтқырлығы арасындағы қатынасты анықтайтын критерийлердің бірі. Сұйықтық ағысының режимі Рейнольдс санының кризистік мәнімен сипатталады. Қазандық құбырындағы ағыс қозғалысының гидравликалық кедергісі[2] мына теңдеумен анықталады: $\Delta p = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho \omega^2}{2g}$, мұндағы λ – үйкелістің салыстырмалы кедергі коэффициенті, d – құбыр диаметрі, ω – ағын жылдамдығы, g – еркін түсу үдеуі, l – ұзындық. Ал үйкелістің салыстырмалы кедергі коэффициенті ағын режиміне тәуелді. Егер Рейнольдс саны өзінің кризистік мәнінен төмен болса, жұмысшы сұйық ағысы үшін $\lambda = 64 / Re$ өрнегімен анықталады. Егер Рейнольдс саны өзінің кризистік мәнінен жоғары болса, жазық құбырлардағы сұйық ағысының кедергі коэффициенті $\lambda = 0,3164 / Re^{0,25}$ қатынасымен алынады. Re – тың өте үлкен сандары үшін ($> 10^5$): $\lambda = 0,857 / (\lg Re)^{2,4}$ қатынасы әділетті, яғни мұндай автомобильді

облыс үшін $Re < (120 \frac{d}{k})^{1,125}$ тең. Автомодельді облыста құбыр тегіссіздігі орын алатын болса, үйкеліс коэффициенті Никурадзе формуласы арқылы есептелінеді: $\lambda = 1 / (1,74 + 2,3 \lg R \frac{d}{2k})^2$. Мұндағы k – абсолютті тегіссіздік.[3]

мақаласындағы мәліметтер пайдаланыла отырып, Рейнольдс санының $19,1 \times 10^5$ тен екендігі, яғни таңдалған облыста ағыс автомобильді облысқа жауап беретіндігі анықталды. Үйкеліс коэффициенті Никурадзе формуласы [2] арқылы есептелді. Қазандық агрегатындағы қозғалыс әдетте автомобильді облысқа жауап беретіндіктен, жергілікті кедергі және үйкеліс кедергісі Рейнольдс санына тәуелсіз болады. Демек, құбыр ішіндегі жұмысшы сұйықтың гидравликалық кедергісін есептеуде Рейнольдс критерийін ескермеуге болады.

Әдебиеттер:

1. Гидравлический расчет котельных агрегатов. Нормативный метод // Балдин О.М., Локшин В.А., Петерсон Д.Ф. и др. Москва: Энергия, 1978.
2. Стырикович М.А., Катковская Я., Серов Е.П. Котельные агрегаты. Москва: ГосЭнергоИздат, 1959.
3. Askarova A., Bolegenova S., Beketaeva M., Jirous F., Safarik P. Calculation of the limit dryness of steam at the end of the evaporator surface of steam boiler // Science and world. ISSN 2308-4804. № 2 (6). Vol. I. Volgograd, 2014. – P.20-23.

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІ БЕЛГІЛІ ТУРБИНАЛАРДЫҢ ҚУАТЫ МЕН ЖЕЛ ЭНЕРГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ КОЭФФИЦИЕНТІН АНЫҚТАУ

Екпін Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ.

XXғасыр адамзат баласы ғылымда өте үлкен революция жасады, олай деуге себеп соңғы жылдары ғылым-техника қарқынды дамуында. Адам қажеттілігі артқан сайын ғылыми прогрес алға жылжыуда. Қазіргі уақытта органикалық қотынның қорытауына қолданудың көлемі артқан сайын қоршаған ортаның ластануы күн сайын артауда. Көмірқышқыл газының бөлінуі ғаламдық жылынуға әкелуі мүмкін. Болашақта органикалық қотынды пайдаланудың қысқаруы және оны басқа қуат көзімен алмастыруы қажет. Жаңартылған қуат көзін пайдалану тиімді, себебі баламалы энергия көздерінің қоршаған ортаға зияны болмайды. Жаңартылған қуат көздеріне жел энергиясы, күн радиациясы, өзен энергиясы, мұхит толқыны, биомасса және органикалық қалдықтарға негізделген энергия түрлері жатады.

Бүгінгі күнде адамдардың тұрмыс тіршілігі табиғатты басқару арқылы, жақсартуға ұмтылу және жаңа өндірістерді дамытудың салдарынан қоршаған ортаға экологиялық ластанулар тудырды. Халықаралық энергетикалық агенттіктің болжамы бойынша, 2015 жылы дүние жүзіндегі электр энергиясын тұтыну көлемі 1,55 есе артады. Индустриалды дамыған мемлекеттерде электр энергиясын тұтыну жылына 1,3 пайызға, ал дамушы мемлекеттерде 4,2 пайызға артады. Алдағы 30 жыл көлемінде әлемдегі электр энергиясын тұтыну мөлшерін қамтамасыз ету үшін және оның қуатын ұлғайту үшін 16 трлн. доллар қаржы керек екен.

Жел энергиясы негізінен күн энергиясының жер бетін бірқалыпты қыздырмауынан туындайды. Сағат сайын жер күннен 1014 кВт сағ энергия алады. Күн энергиясының 1-2% -і жел энергиясына түрленеді. Жел энергиясының қоры бүкіл планета өзендерінің гидроэнергиясынан 100 есе асып түседі. Жел электр станциясынан алынатын энергия қыста – 100%, жазда – 55%. Осылардың барлығын ескере отырып жел энергиясы алу бүкіл адамзат баласына пайдалы екенін біле аламыз.

Елбасы атап өткендей, болашақта бүкіл әлем «жасыл» технологиямен алға жылжитын болады. Еліміздің нарықтық экономикаға өтіп жаңа реформалардың келуі электр энергетика саласына әзірлігінің нәтижесі болып табылады. Бұл сала бойынша ТМД елдері бойынша Қазақстан, Ресей Федерациясы және Украинадан кейінгі үшінші орынды алады. Қазақстан Республикасының энергетикалық дамуының негізгі болып электр тәуелділігін жою, тұтынушыларды сапалы электр энергиямен қамтамасыз ету болып табылады.

Қазір әлемде әртүрлі қуаттағы 30 мыңнан артық жел қондырғылары жұмыс жасайды. Ғылыми жетістіктерімен көптеген жел қозғалтқыштарының түрлері жобаланды. Қазіргі заманда пайдаланатын ЖЭҚ құрылымын жобалау Н.Е. Жуковскийдің теориясына негізделген, бұл теория әуе қондырғысын жобалауда пайдаланылады және жел қондырғыларына жарамды. Осыған байланысты жел қондырғылардың сапасы төмендеуге болады. Сондықтан ЖЭҚ құрылымының теориясында мытумен параметрлерін қарастыру керек. ЖЭҚ құрылымының теориясы дамыса, олардың конструкциясы оптималды болуына бағыт беріледі және жел энергиясын пайдалану коэффициенті жоғары болатын конструкциясын жобалауға мүмкіндік туады.

Бұл жұмыста конструкциялары әр түрлі жел агрегаттарының бірлік ауданнан өндіретін қуаты мен жел энергиясын пайдалану коэффициенттері есептелінген.

ҮШӨЛШЕМДІАҒЫНДЫ ЗЕРТТЕУ КЕЗІНДЕ ТЕМПЕРАТУРАНЫ ЖӘНЕ ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ ӨРІСТІ ӨЛШЕУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Ембергенов Ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Төлеуов Ғ.

Соңғы жылдары турбулентті ағындар қолданыла бастады [1-3]. Үш өлшемді ағындар үшін жылуды тасымалдауға қатысты мәселелер жеткілікті зерттелмеген. Бұл жағдай эксперименттік зерттеу міндеттерін қою үшін негіз ретінде алынған.

Эксперименттер ауа желдеткіштендірілді басатын өту жолы арқылы тыныштандыру камерасына түсетін, содан кейін тор арқылы шығыс қимасының тік бұрышты пішіндегі соплдан ағатын қондырғыда жүргізіледі.

Тәжірибелерде $\lambda = 2,66; 11,00$ ұзартумен сопллар қолданылады.

Үш өлшемді ағындарда жылуды тасымалдауды эксперименттік зерттеу жоғарыда сипатталған эксперименттік қондырғыда жүргізілді. Тегістеу торы арқылы тыныштандыру камерасына түсетін ауа тік бұрышты соплдан ағады. Бұл орайда ағын соплның кіріс қимасына құрастырылған жылытқыштың көмегімен жылытылды.

Ағынның шығыс қимасында температураның біркелкі профилін алу кезінде техникалық сипаттағы белгілі бір қиындықтар туындаған. Олар, біріншіден, майда торлы никель торды таңдаумен, екіншіден, түйіспе қысқыштарының бір біріне жақын орналасуымен еңсерілген.

Алдын ала өлшеулер соплның екі симметрия осьтері бойынша көлденең профильдерінің пішіндері біркелкі бөлінуге жақын екендігін, тек соплның сыртқы жағынан жылуды бұруға сәйкес салалардағы шағын біркелкі еместіктер ғана бар екендігін көрсетті. Осы себеп бойынша сопллардың сыртқы жақтары мүмкіндігінше жылудан оқшауландырылды.

Ағын жылдамдығы $6 \div 15$ м/с шегінде өзгерген. Ағынның температурасы бөлме температурасынан 60^0 С дейін құбылып тұрды.

Температураны бөлуді өлшеу үшін эксперименттік қондырғының сұлбасы келесі құрамдас бөлшектерден тұрады: мыс-константты термобу, әмбебап сандық вольтметр В7-21, екі координатты өздігінен жазатын құрал ПДП4-002.

Ағын температурасын бөлуді өлшеу үшін мыс-константты термобу қолданылды, оның «ыстық» қосылған жері ағында орналасқан, ал екіншісі, «суық» қосылған жері деп аталатын, бөлме температурасында болған. Термобудың ЭДС сандық вольтметрмен В7-21 өлшенген. Термобудан белгі ПДП4-002 екі координатты өздігінен жазу құралына берілген, мұнда ағын осі бойымен және көлденең қималарда температураның өзгеруін үздіксіз жазу жүзеге асырылады.

Жылуды тасымалдауды зерттеу кезінде ағындардың ағуының бастапқы шарттары аэродинамикалық зерттеулердегі секілді сақталады.

Эксперименттер барысында температураның мәндерін есептеп шығару үшін бөліктеу қисығын құру арқылы мәліметтерді түзету жүзеге асырылған. Өздігінен жазу құралының жазу құрылғысын укоординаты бойынша жылжыту сынапты термометрдің көрсеткіштеріне қатысты бөліктелді.

Әдебиеттер:

- 1 Sfeier A.A The velocity and temperature fields of rectangular jets // *Int. J. Heat and Mass Transfer*. Vol.19, №11. 1976. - P. 1298-1297.
- 2 Абрамович Г.Н., Гиршович Г.А., Крашенинников С.Ю. и другие. Теория турбулентных струй. Изд. 2-ое перераб. и доп. / Под. ред. Г.Н. Абрамовича. – М., 1984. -720 с.
- 3 Faghani, E.; Maddahian, R.; Faghani, P.; Farhanieh, B.Numerical investigation of turbulent free jet flows issuing from rectangular nozzles: the influence of small aspect ratio // *Archive of applied mechanics*.80(7), 2010. – P. 727-745.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ СРЕДЫ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КОТОРЫМ ПОДВЕРГАЮТСЯ СОВРЕМЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Ермағанбетова С.Д., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н.,
Нурсейтова А.К., Зульбухарова Э.М., КазНУ имени аль-Фараби

Специальные среды. К специальным средам относят пары химических веществ, химические растворы (дезинфицирующие, дезактивирующие, дегазирующие), кислоты, газы и другие вещества, в присутствии которых могут работать изделия. Изделия, предназначенные для работы в специальных средах, должны обладать повышенной стойкостью этих сред, и для проверки ее проводятся соответствующие испытания [1].

Для сокращения времени испытаний увеличивают концентрацию химически активных компонентов среды воздействия, повышают температуру и относительную влажность. Испытательное оборудование должно обеспечивать заданные значения концентрации, температуры, давления и относительной влажности специальной среды. Длительность испытаний должна соответствовать длительности воздействия на аппаратуру специальных сред, а параметры испытательного режима - количественным и качественным характеристикам этих сред в условиях эксплуатации.

Для борьбы с воздействием специальных сред предусматривает специальные конструктивные исполнения изделий, применяют кислотостойкие и другие специализированные покрытия, создают такие условия эксплуатации, при которых воздействие этих сред становится наименее заметным.

Ионизирующие и электромагнитные излучения. Современные изделия, особенно изделия космической и ядерной техники, подвергаются воздействию ионизирующих излучений, создающих при взаимодействии с веществом зараженные атомы и молекулы – ионы. Гама – излучение, нейтронное, электронное, протонное излучение, а также альфа-частицы могут вызвать повреждения. Наибольшую опасность представляют поток нейтронов и гамма излучение, влияние которых усиливается в зависимости от их интенсивности воздействия. Непрерывная проникающая радиация вызывает постепенное необратимое изменение электрических, механических, химических и других свойств материалов [2].

Большие дозы облучения нейтронами повышают твердость углеродистой стали на 40 %, коррозионностойкой стали - на 100 %, никеля - на 140 %. В результате облучения нейтронами сопротивление разрыву углеродистых сталей увеличивается на 10 %, коррозионностойких сталей - на 20 % и никеля - на 40 %.

Изменение химических, механических, электрических и других свойств материалов и изделий в условиях воздействия ионизирующих излучений требует создания специальной испытательной техники, разработки радиационно - стойких конструкций и материалов, применения специализированной технологии и других мероприятий.

Список использованных источников:

1. Миротская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. — М.: Изд-во стандартов, 1988, — 64 с. (Государственная приемка продукции).
2. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. — М.: Машиностроение, 1982 — Кн.1. 1982. — 528 с, ил.

АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ ЖЫЛУМЕН ҚАМТУ ЖҮЙЕСІ

Есентаева А.К., Әмір Ж.Қ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: х.ғ.д., профессор Мажренова Н.Р.

2030 жылға дейін жоспарланған астанамыздың дамуы және халық санының өсуі Астана қаласының жылумен қамту жүйесінің дамуында маңызды рөл атқарады. Себебі онда қуаттылықты жұмысшы күйінде ұстау тұру үшін барлық шаралар қолданылады, қондырғылардың жылулық жүктемелерді игеруін қамтамасыз етеді. Қаланың жылумен қамту жүйелерінің объекттерінде энергоқорлардың шығынын азайту шаралары жүргізіледі және толық және аралық жөндеу жұмыстарын жүргізуге қорлар іздестіріледі.

Астана қаласы өзінің жылулық энергия қорларына ие: 730 және 926 Гкал/сағ орнатылған жылулық қуаттылықтары бар ЖЭЦ-1 және ЖЭЦ-2.

Астана қаласының қазіргі кездегі жылумен қамту жүйесі негізгі екі бағытта көрсетілген:

- ЖЭЦ-1 және ЖЭЦ-2-ден келетін орталықтандырылған жылумен қамту (жылулық және электрлік энергияның құрамдасқан өндірісі);

- жеке жылу көздерінен (коммуналды және өндірістік қазандықтары, жылыту пештері) келетін децентрацияланған жылумен қамту. Тұтынушыларды орталықтандырылған жылумен қамту ЖЭЦ-1 және ЖЭЦ-2 арқылы жүргізіледі. Жылутасушы ретінде 150-70°C болатын ыстық су және параметрлері: ЖЭЦ-1-ден қысымы 2,5 атм., температурасы 250°C және

ЖЭЦ-2-ден қысымы 13 атм., температурасы 300°C болатын бу қолданылады.

Қазіргі кезде қала тұтынушыларын жылумен қамту АО «Астана-Теплотранзит» қызмет көрсететін магистральды және квартал ішілік жылу жүйелері арқылы жүргізіледі.

Қорыта келсек, Астана қаласының оң жағалауындағы көмір негізіндегі ЖЭЦ-1 және ЖЭЦ-2 жылумен қамту жүйесінің дамуы және сол жақ жағалауындағы бу-газды ЖЭЦ-тің құрылысы сәйкесінше жылу жүйелерінің дамуына және Қазақстан Республикасының астанасы Астана қаласының сенімді энергия үнемдеуді қамтамасыз ететін бірегей жүйенің құрылуына септігін тигізеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. В.Ш.Магадеев. Источники и системы теплоснабжения Москва, 2013 г., Энергия, 272 стр.
2. Журнал «Энергетика и электрооборудование» №10 (14), 2014г. – 19-24 с.

ЖЫЛДАМДЫҚТЫҢ ТУРБУЛЕНТТІ ПРОФИЛІНІҢ БАСТАПҚЫ ДАМУЫ БАР АҒЫНШАҒА ӘСЕР ЕТУІН ЗЕРТТЕУ

Есім Н., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор Исатаев С.И.

Жылдамдықтың бастапқы дамыған турбулентті профилі ұзын құбырдағы ағынша жойылғаннан кейін пайда болады

$$Re > Re_{кр} \cong 2000 \div 3000$$

Бұл жағдайда турбуленттілікке ауысу сұйықтықтың құбырдан ағып кетуіне дейін өтеді. Ағынның барлық өрісі, құбырдың қимасынан бастап, кеңістікте бей-берекетсіз орналасқан құйындарға толы. Осындай ағыншалардың пульсация жылдамдығының спектры кең жолақты және қандай да бір жиілігінде айтарлықтай көтерілетін тұстары болмайды.

$\frac{\rho U_m^2}{\rho U_0^2}$ таралымынан, осьтік жылдамдықтың жойылуы құбырдың қимасына жақын

тұста басталатынын көреміз, яғни тұрақты жылдамдықтың өзегі болмайды. Сондай-ақ, бастапқы ламинарлы аумақтағы ағынша сипаттамасында оң статикалық қысым да болмайды. Құбырдың шығыс қимасындағы жылдамдық пульсациясының профилі ағыншаның осіндегі минимумы болатын ойылымы (провалы) бар. Пульсация жылдамдығының максимумы жылдамдықтың ағынша ортасындағы жылдамдық мәнінің ортасына тең болатын жерге сәйкес келеді.

Қондырманың шығыс қимасындағы шекаралақ қабаттың жұқа қалыңдығы болатын ағыншадағы сияқты жиілік жылдамдығының құбырлы турбулентті профилі дамыған ағыншада және $Sh = 0,4 \div 0,6$ масштабы шамамен алғанда бастапқы аумақтағы ағыстың диаметріне тең келетін құйындарды туындатады. Және бұл кезде ағыншада ағынның орташаланған және пульсациялық сипаттамаларында айтарлықтай өзгерістер байқалады.

Әсер ету деңгейі (128 дБ) түтіктің шығыс қимасындағы жылдамдық пульсациясының қарқындылығы 1% артатындай етіп таңдап алынған. Әсер етуді беру қиманың бәрінде пульсациясының қарқындылығының бірқалыпты артуына жеткізеді.

$\frac{\sqrt{U'^2}}{U_0}$ таралуынан, әсер етуді беру $\frac{x}{d} = 1,5 \div 2$ кезіндегі жылдамдық пульсациясының қарқындылығы әсер ету болмаған жағдаймен салыстырғанда екі еседен астам мәнге артатынын көреміз. Бұл ағыншаға енгізілген жасанды ауытқулардың айтарлықтай үлкен кеңістікті күшеюге ие болатынын білдіреді.

Әсер ету болмаған кезде, корреляцияның қисық сызығы дамыған турбулентті ағындардың сипатына тән көріністе болады. Әсер етуді беру $Re_{ин}$ таралымында теріс максимумның пайда болуына әкеп соқтырады, ол да ағыншаның бастапқы аумағындағы ағынның периодтық сипатын көрсетеді.

Дамыған турбулентті профилі бар ағыншаға жоғары жиілікті әсер етуді беру орташаланған және пульсациялық сипаттамалардағы айтарлықтай өзгерістер бермейді.

Әдебиеттер:

1. Исатаев С.И., Тарасов С.Б. О воздействии на струю акустического поля, направленного вдоль оси струи. // Изв. АН СССР, МЖГ. 1971-№2.
2. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. М., // Физмат-гиз 1960. С.72-71.

ТІК ОСТІ ДАРЬЕ ЖЕЛ ТУРБИНАСЫНЫҢ АУА АҒЫНЫМЕН ӘСЕРЛЕСУІ

Жайлаухан А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ

Қоршаған ортаны қорғаудың ең басты жолы – зиянды газдардың концентрациясын төмендету, жаңа технологияларды өндіріске енгізу, экологиялық таза сарқылмайтын энергия көздерін(күн радиациясы, жел энергиясы, су энергиясы, т.б.) пайдалану. Соның ішінде біздің еліміз жел энергетикасын дамытуға аса қолайлы өңір әрі жел энергиясытасымалды қажет етпейтін, өзіндік құны төмен, пайдалану көлемі кең энергия.Өндірістің күш-қуаты аса қарқынды дамып келе жатқан елімізде бұл энергетика саласы да аясын кеңейтіп, өркен жайып өрістеп келеді.

Ғылыми жұмыстың мақсаты жел энергетикасынан электр энергиясын өндірудің неғұрлым экологиялық таза және экономикалық пайдалы энергия көзі ретінде жалпылау, классификациялау болып табылады. Сонымен қатар жел энергетикасының қазақстан үшін экологиялық, экономикалық, әлеуметтік мәні талданған.

Қазіргі уақытта жел агрегаттарының ішінде көп таралғаны пропеллерлі жел турбинасы.Алайда соңғы жылдары вертикаль айналу ості жел турбиналарына қызығушылық артты. Олардың бірі Дарье жел турбинасы.Ол хордаға қатысты симметриялы қанатшалары NASA профиліндері бойынша жасалған диаметралды, бір біріне қарама – қарсы 2 қалақшалардан (кейде бір бірінен бірдей қашықтықтағы 3 қалақшадан) тұратын қондырғы.

Дарье аппаратының пропеллер типті жел турбиналарымен салыстырғанда келесі артықшылықтары бар: 1) турбинаның айналу осі вертикаль орналасқандықтан, желдің бағытына тәуелсіз; 2)электр генераторы мен басқа да құралдары жерде орналасқан, бұл жөнделу мен іске қосу жұмыстарын жеңілдетеді; 3) жел энергиясын пайдалану коэффициентінің жоғарғы мәніне ие ($\xi=0,45$). Бұл агрегаттар техникалық – экономикалық көрсеткіштері бойынша пропеллер типті агрегаттарға жол бермейді.

Айналып тұрған жел турбинасын екі бөлікке (жел жақ және ық жақ) бөліп қарастырдық. Жел турбинасының ық жағындағы қуаты жел жағындағы қуатына сәйкес кеміді. Есеп жүргізу үшін Фортран тілінде итерационды программа жасалды. Осы программаның көмегімен тік ості Дарье жел турбинасының және жел жақтарындағы жел энергиясының пайдалану коэффициенттері есептелінді.

Әдебиеттер:

- 1 <http://vetrodvig.ru/>
- 2 Ершина А.К., Манатбаев Р.К., Тулепбергенов А.К. Аэродинамические расчеты современных ветротурбин // сб. тезисов международной научной конференции «Проблемы современной математики и механики». Алматы, 20-22 сентября 2005. с.194.
- 3 Ершина А.К.,Ершин Ш.А.,Жапбасбаев У.К. Основы ветротурбины Дарье. Алматы:КазГосИНТИ, 2001.-104с.

ЭТАНОЛДЫҢ КРИОВАКУУМДЫҚ КОНДЕНСАТТАРЫНЫҢ ЖҰҚА ҮЛДІРЛЕРІНІҢ ИҚ-СПЕКТРЛЕРІН ӨЛШЕУ

Жексен Ұ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: Алдияров Абдурахман Уалиевич

Суытылатын металл төсетекке газ күйінен әр түрлі температуралар мен қысымдарда конденсациялау барысында түзілетін этанолдың криовакуумдық конденсаттарының жұқа үлдірлеріне ИҚ-спектрометрлік және термодесорбциялық зерттеулер жүргізілді. Зерттеудің негізгі мақсаты – этанол криоконденсаттарының жұқа үлдірлеріндегі шыныға өту температурасы маңындағы динамикалық релаксациялық процестерді және кеңістіктік-ретсіз күйден реттелген күйге көшулерін зерттеу. Конденсация температурасы $T = 16$ К-де түзілген этанолдың криоконденсаттарының үлдірлері аморфты күйде (ASE) болатындығы анықталды. Үлгілердің температурасын арттыру нәтижесінде, $T = 80$ К мәнінде, ASE құрылымды шыныға түрленеді. Әрі қарай $T = 97$ К дейін қыздыру барысында құрылымдық шыны асқын суытылған сұйыққа айналады және $T = 105$ К температурада пластикалық кристалл түзейді.

Түйін сөздер: асқын суытылған сұйық, пластикалық кристалл, моноклинді кристалл, шыныға өту температурасы, ИҚ-спектр, криокристалл, лазерлік интерферометр.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Криокристаллы / Под ред. Б.И. Веркина и А.Ф. Прихотько Киев: Наукова Думка, 1983 – 528 с.
2. M. Oki and H. Iwamura, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **32**, 950 (1959).
3. O. Haida, H. Suga, and S. Seki, *J. Chem. Thermodyn.* **9**, 1133 (1977).
4. Алдияров А.У. Исследование влияния структурно-фазовых превращений на колебательные спектры криовакуумных конденсатов воды и ее изотопической смеси.

**ЖЫЛУ ТАСЫМАЛ ЕСЕБІНЕ ШЕКТІК ШАРТТАР ҚОЛДАНА ОТЫРЫП
MATHCAD КӨМЕГІМЕН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ**
Жумабаев Ә., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD., Бекмұхамет А.

Физика- химиялық процестер барысында жылу массатасымалды модельдеу үшін масса, импульс, энергия сынды шамалардың негізгі сақталу заңдары қолданылады. Физика- химиялық әрекеттесу барысында жылу массатасымал турбулентті қозғалыс қозғалыс пен химиялық процесс бірге жүріп жатқанда орындалады. Мұндай жағдайда әрекеттескіш қоспа компоненттерінің сақталу заңын, турбуленттілікті, ортаның көп фазалылығы химиялық реакция мен қыздырылған ортадан шығатын жылуын ескерген жөн[1].

Қазіргі кезде көптеген тәжірибелер энергия алмасу құбылысындағы жылутасымал есебін шешуде жүргізіліп келеді. Табиғатта жылу алмасу кең таратылған: атмосферада, гидросферада, жер қойнауы, су мен жылу конвекцияның көмегімен жүзеге асырады немесе сұйықтықтарды жылыту кезінде де қолданады. Көптеген тәжірибелер инженер саласында, металдарды еріту үшін және жылу электр станцияларында кеңінен қолданылды. Жылутасымал есебінің негігі жалпы түрі:

$$\frac{\partial f}{\partial x} + u \frac{\partial f}{\partial x} = a \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} (1)$$

Есеп екінші ретті, параболалық, дербес туындылы, сызықты, біртекті дифференциалдық теңдеу. $\frac{\partial f}{\partial x}$ - бастапқы функцияның уақыт бойынша өзгерісі. $u \frac{\partial f}{\partial x}$ - конвективті тасымал. $a \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$ - молекулалық тасымал.

Бұл есепті mathcad программасында шекаралық шарттар қою арқылы шекті айырымды тор қолданылады [2]. Тор әдісімен дербес теңдеулерге әртүрлі шекті айырымды сызбалар тұрғызу теңдеумен байланыстыратын шекаралық шарттарға байланысты болады. Шекті айырымды сызба деп сәйкес шекаралық шарттарға дифференциалдық теңдеулерді аппроксимациялайтын дискретті алгебралық теңдеулер жүйесін айтамыз. Шекті айырымды сызбада бейнеленуі:

$$\frac{f_i^{n+1} - f_i^n}{\Delta t} + u \frac{f_{i+1}^n - f_{i-1}^n}{2\Delta x} = a \frac{f_{i+1}^n + f_{i-1}^n - 2f_i^n}{\Delta x^2} (2)$$

Әдебиеттер:

1. Майер, Р.В. Информационные технологии и физическое образование Р.В.Майер.;2006
2. Пасконов В.М., Полежаев В.И., Чудов Л.А. Численное моделирование процессов тепло - и массообмена.; Наука, 1984

НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ДИФФУЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НЕКОТОРЫХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЯХ

Жұман Б.Б., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель: д. физ.–мат. наук, профессор Ю.И. Жаврин

Для практических задач (например, рациональной эксплуатации производственного оборудования, расчет оптимального режима горения газообразного топлива) требуются данные о коэффициентах диффузии в многокомпонентных смесях. Если диффузионный процесс является нестационарным, то, естественно, представляет интерес исследовать поведение коэффициентов диффузии компонентов с течением времени.

Для этого воспользуемся результатами, проведенными в работе [1], когда путем расчета был прослежен характер изменения концентраций компонентов в системе 100% He – 25% H₂ – 25% N₂ – 25% Ne – 25% Kr при диффузии в данной системе и достижением газами равновесных значений концентраций. Исследования показали сложный характер процесса смешения. Возникновение перепада давления (диффузионный бароэффект) в замкнутых диффузионных приборах, вследствие неодинаковой подвижности молекул газовой смеси, приводит к появлению гидродинамического потока смеси газов как целого, что отражается на характере переноса газов. Следует отметить, что для этого случая диффузии уравнения Стефана–Максвелла дают правильное количественное описание результирующих диффузионных потоков.

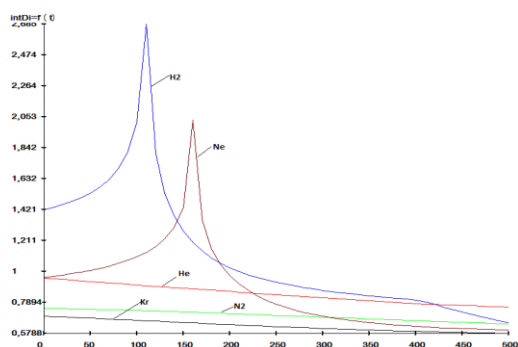


Рис.1 Изменение ЭКД компонентов системы при $T = 298 \text{ К}$.

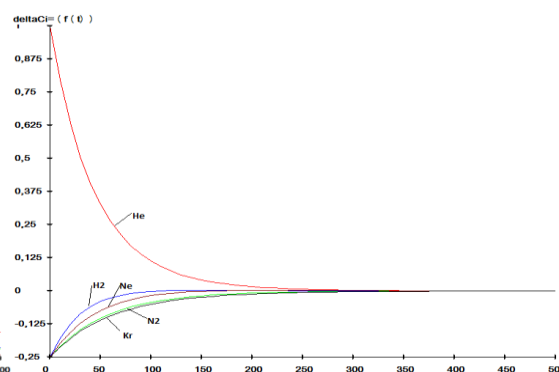


Рис.2 Изменение разности концентрации компонентов системы.

В случае инженерных расчетов удобно использовать метод эффективных коэффициентов диффузии (ЭКД) [2].

Литература:

1. Жаврин Ю.И., Жаврин В.Ю., Косов В.Н. И др. Расчет многокомпонентного массопереноса в двухколбовом аппарате с применением языка программирования DELPHI // Вестник КазНУ, сер. Физическая. - Алматы. - 2006, - 73-79 с.
2. Косов Н.Д., Жаврин Ю.И., Новосад З.И. Описание нестационарной диффузии в многокомпонентных газовых смесях методом эффективных коэффициентов диффузии // ЖФХ. – 1975. – Т. 49, № 3. – С. 2821 – 2826.

БІРТЕКТІ АҒЫНМЕН ӘРТҮРЛІ ДЕНЕЛЕРДІҢ ОРАЙ АҒЫЛУЫ КЕЗІНДЕГІ ЗАҢДЫЛЫҚТАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Зейнегабиден Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор Исатаев С.И.

Берілген кондырғыны пайдаланып денелерді жазықша параллелді ағыншамен орай ағу кезіндегі заңдылықтарды зерттеулер жүргізгілді, дененің еркін турбулентті жіңішке ағыспен орай ағу сипаты, мұны біздің эксперименталды зерттеулеріміздің нәтижелері көрсетіп отырғандай, оның біртекті ағыспен орай ағуынан айтарлықтай өзгешеленеді. Мысалы, жиектері өткір денелердің жіңішке орай ағуының заңдылықтары (пластина, дискі және т.б) бір қалыпты қоршаумен дененің орай ағу заңдылықтарынан (дөңгелек цилиндр, шар және т.б) айырмашылықта болады.

Жиектері өткір денелер үшін «жұмылған» және «жұмылмаған» орай ағу режимдері, ал сол тұста бір қалыпты қоршауы бар денелер үшін тек қана «жұмылған» орай ағу режимі байқалады. Кері ағу аймағының өлшемдері пластинаның көлденең орай ағуы типіндегі денелер үшін орай ағу жіңішке ағысының жолағына жақындаған кезде күрт артады. Бір қалыпты қоршауы бар денелерде кері ағу аймақтары жіңішке ағыс басына жақындаған кезде жіңішке ағыс полюсінің жеткілікті түрде жақын полюсінде денелердің үздіксіз орай ағуы басталады. Осылайша, денелердің жіңішке ағуы біртекті ағынмен денелердің орай ағуынан айтарлықтай өзгешеленеді. Осы тұста, осы уақытқа дейін орай ағудың осы аймағын ешкім зерттемеген.

Осыған байланысты, осы жұмыстың мақсаты, біріншіден, нашар орай ағатын дененің артындағы турбулентті ізді соңғысына біртекті ағу кезінде зерттеу жүргізу ($Re > 10^4$ сандары болғанда), екіншіден, еркін турбулентті жіңішке ағыспен денелердің орай ағуын зерттеу болды. Біздің зерттеу өлшемдердің $\frac{2R}{D} < 1$, мұндағы $2R$ - жіңішке ағыстың бастапқы өлшемі, D - дене өлшемі, қатынасымен шектелген.

Осыған дейін көрсетілгендей, шектеусіз біртекті ағында нашар орай ағатын дененің турбулентті ізін екі салаға бөлуге болады: дененің жанындағы із және денеден алыстағы із.

Дененің жанындағы іздегі ағынның аз зерттелгенін ескере отырып, сан мәндерінің Re саны $1 \cdot 10^4$ ден $20 \cdot 10^4$ -ке дейін және дамыған турбулентті қозғалыс кезінде дәл осы саланың егжей тегжейлі зерттеуін жүргіздім. Эксперимент жүргізу мақсаты әр түрлі қалыптағы нашар орай ағатын дененің азықтық аймағында орталанған турбулентті ағысының заңдылықтарын орнату. Барлық тәжірибелерде қима бойынша орташа жылдамдықтың таралуы және денеден әр түрлі қашықтықтарда іздің осі бойынша таралуы зерттелді: кері тоқтардың аймағының шекарасының орналасқан жері анықталды ($U = 0$). Тәжірибелерді өндеген кезде барлық денелер үшін орналасқан жерлері тұйық айналымдық ағын аймағында ауа шығынын графикалық интергаляциялаумен анықталатын тоқтың $\psi = 0$ нөлдік сызықтары табылды. Кейбір денелер үшін сонымен бірге тәжірибе мәліметтері бойынша дененің ізіндегі статистикалық қысымның өрісі құрылды. Тәжірибелер нәтижелері, ережеге сай, салыстырмалы шамаларда өңделді. Координаталар және айналымдық ағыстың аймағының өлшемдері үшін дененің өзіне тән өлшемі масштаб ретінде алынды, мысалы, пластина ені немесе цилиндр диаметрі.

Әдебиеттер:

1. Исатаев С.И – О турбулентном следе за плохо обтекаемым телом. Труды совещания по прикладной газовой динамике. Изд. АН КазССР, Алма – Ата, 1959, стр.19-32

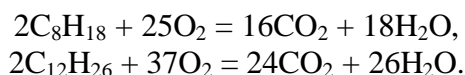
КҮЙЕНІҢ ТҮЗІЛУІ МЕН ТОТЫҒУЫН ЕСКЕРГЕНДЕГІ ЖОҒАРЫ ТУРБУЛЕНТТІЛІКТЕГІ СҰЙЫҚ ОТЫНДАРДЫҢ ЖАНУЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Зинеш А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор Бөлегенова С.А.

Заманауи жағдайларда және болашақта экологиялық мәселелерді ескеру және шешу ірі отын-энергетикалық кешендерді, сонымен қатар ағымдағы техникалық құрылғыларды, оның ішінде іштен жану қозғалтқыштарын қолдану кезінде анықтаушы факторға айналып отыр. Шетелдік және отандық тәжірибе көрсеткендей, жылуэнергетикасындағы осындай күрделі мәселелерді шешу отындардың жануы кезінде жүзеге асатын физика-химиялық процестерді мұқият зерттеуге тәуелді болып отыр. Аталған жағдайлар отынды қолданудың тиімділігін арттыруға және зиянды қалдықтардың атмосфераға бөлінуін азайтуға жағдай жасайды. Қазақстан Республикасының өнеркәсібі үшін сұйық отынды жағудың тиімділігі басым болып отыр, оны жағу күйе мен көмірқышқыл газының қалыптасуына алып келеді, сондықтан қоршаған ортаны қорғау мәселесі отынды үнемді қолданудың шарттарымен тығыз байланысты. Оттегінің мөлшері жетпеген жағдайда көмірқышқыл газының орнына улы газ немесе күйе түзіледі.

Бұл жұмыста екі сұйық отын түрлері қолданылды: октан (C_8H_{18}) және додекан ($C_{12}H_{26}$). Осы екі отын түрі үшін химиялық реакция теңдеулері төменде келтірілген:



Жұмыс барысында камера ішінде октан мен додеканның жануы барысында түзілетін күйенің (Soot) концентрациясының бастапқы температураға тәуелділігі алынды. Додеканның жануы кезінде 900 К температурада камера ішінде түзілетін Soot мәні 26,5247 г/г құраса, октанның жануы нәтижесінде бөлінетін күйенің концентрациясы 19,9275 г/г тең. Сондай-ақ, температура жоғарылаған сайын камера ішінде түзілетін күйенің концентрациясы күрт азайып кетеді. Мысалы, октан үшін 1000 К температурада Soot мәні 0,961031 г/г құраса, додекан үшін оның мәні тіпті аз болады, яғни 0,02766 г/г. Осы сандық зерттеу нәтижесінен көрініп тұрғанындай, камера ішіндегі температураның мәні неғұрлым жоғары болған сайын жану процесі қарқынды өтіп, отын қалдықсыз жанатындығына көз жеткізуге болады.

Әдебиеттер:

1. Аскарлова, А.С., Рыспаева, М.Ж., Волошина, И.Э. Численное исследование влияния начальной температуры на процесс горения в камере сгорания // Известия НАН РК, серия физико-математическая. – 2007. – №2(525) – С.55-60.
2. Волошина И.Э. Моделирование распыла, воспламенения и горения жидкого топлива при высоких давлениях и высоких числах Рейнольдса: дис. ... док. физ.-мат. наук: 07.00.03 / Казахский национальный университет им. аль-Фараби. – Алматы, 2010. – 90 с. – УДК 536.46:532.517.4.
3. Gentry R. A., Daly B. J., Amsden A. A. KIVA-KOAL: A Modified Version of the KIVA Program for Calculating the Combustion Dynamics of a coal-Water Slurry in a Diesel Engine Cylinder. – Los Alamos National Laboratory report LA-11045-MS, 1987. – 76 p.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ КРУГЛОГО ЦИЛИНДРА

Ильясова Г., Базылова Д., Омаралина А., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Исатаев М.С.

Данная работа посвящена экспериментальному исследованию распределения давления по поверхности круглого цилиндра при различных загромождениях. При каждом загромождении проводилось несколько измерений в зависимости от числа Рейнольдса. Измерения были проведены как с изменением диаметра цилиндра, так и при изменении ширины канала. Всего было проведено свыше 50 серий измерений.

В лобовой точке цилиндра благодаря полному торможению набегающего потока $Re=1$. С удалением от этой точки коэффициент давления постепенно уменьшается и в области миделевого сечения наблюдается максимальное по абсолютной величине отрицательное давление. Положение минимума давления смещается от 70° до 90° при увеличении загромождения от 0 до $\sim 0,8$. За точкой минимума наблюдается некоторый рост давления до точки отрыва пограничного слоя, после которой оно остается постоянным. Точка отрыва пограничного слоя смещается от положения $\theta_{отр} = 82^\circ$ при нулевом загромождении вниз по потоку до $\theta_{отр}=100^\circ$ при степени загромождения $q \geq 0,6$ [1].

Таким образом, при докризисном режиме увеличения загромождения потока до $q \approx 0,9$ приводит к улучшению обтекания цилиндра и область безотрывного обтекания охватывает около 60% поверхности тела. Как установлено, распределение коэффициента давления практически не зависит от изменений числа Рейнольдса в пределах от $15 \cdot 10^3$ до $15 \cdot 10^4$. Изменение геометрических размеров цилиндра и канала также не влияет на распределение давления при одном и том же загромождении.

В указанной области чисел Re и q не был обнаружен сверх-кризисный режим обтекания цилиндра. Так как установка не позволяла получить более высокие значения числа Re , для получения сверх-кризисного режима обтекания цилиндра производилась искусственная турбулизация набегающего потока.

Как известно, наступление сверх-кризисного режима связано с качественной перестройкой течения в кормовой области тела, благодаря которому точка отрыва пограничного слоя смещается вниз по направлению течения и происходит резкое увеличение давления в кормовой области тела. Изменение уровня турбулентности набегающего потока до 4,7% привело к сверх-кризисному режиму обтекания при значении числа $Re = 235000$.

Литература:

1. Акылбаев Ж.С., Исатаев С.И., Крашталев П.А., Маслеева Н.В. Влияние загромождения потока на коэффициент местной теплоотдачи однородного нагретого цилиндра // Сб. «Проблемы теплоэнергетики и прикладной теплофизики» – Алматы: Наука, 1966. – Вып.3. – С. 179-198.

О ВЛИЯНИИ ПРИМЕСЕЙ АРГОНА И МЕТАНА НА ПРОЦЕСС СИНТЕЗА АММИАКА

Искакова Я.В., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Жаврин Ю.И.

Синтез аммиака из азота и водорода описывается обратимой равновесной реакцией $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ [1], протекающей с уменьшением объёма и выделением тепла. Отсюда видно, что в идеальном случае аммиак синтезируется из трёх молекул водорода и одной молекулы азота. Схема такого процесса, происходящего в двухколбовом аппарате, имеет следующий вид: $0,7242 H_2 + 0,2414 N_2 + 0,0345 NH_3 - 0,6306 H_2 + 0,2102 N_2 + 0,1591 NH_3$ (концентрации компонентов приведены в мольных долях). Такой процесс считается идеальным. Однако, в реальных условиях синтез аммиака представляет собой более сложный процесс, в котором неизбежно наличие дополнительных газов (CH_4 и Ar), присутствующих в воздухе. Схема реального процесса имеет вид: $0,6037 H_2 + 0,1908 N_2 + 0,1256 CH_4 + 0,0345 NH_3 + 0,0454 Ar - 0,4614 H_2 + 0,1697 N_2 + 0,1397 CH_4 + 0,1591 NH_3 + 0,0701 Ar$ [2]. При этом необходимо выяснить, какое влияние оказывают эти газы на процесс синтеза аммиака. Для этого, через расчёт [3] был проведён сравнительный анализ двух процессов синтеза аммиака: идеального и реального.

Литература:

1. Кузнецов Л. Д., Дмитренко Л. М. Синтез аммиака. – Под редакцией Л. Д. Кузнецова, - М: Химия, 1982, - 296 с.
2. Ю.И. Жаврин, В.Н. Косов, Д.У. Кульжанов, К.К. Каратаева, А.З. Айткожаев. Исследование диффузии в многокомпонентных газовых смесях, содержащих компоненты синтеза аммиака // Вестник КазНУ, сер. физическая. – Алматы. – 2006, - 20 с.
3. Жаврин Ю. И., Жаврин В. Ю., Косов В. Н. и др. Расчёт многокомпонентного массопереноса в двухколбовом аппарате с применением языка программирования DELPHY // Вестник КазНУ, сер. физическая. - Алматы. - 2006, - 79 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗОВОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВИХРЕЙ В НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ СТРУЕ ПРИ НАЛИЧИИ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Калканова М.Ж., Туғанбай Т., Мергенбай Е., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Исатаев М.С.

Чтобы составить представление о картине течения на начальном участке неизотермической струи при наличии акустического воздействия, были проведены измерения мгновенного распределения скорости вдоль оси струи. Обнаружено, что течение является периодическим. Пульсации давления в ресивере вызывают гидродинамические возмущения, распространяющиеся во внешней области струи. По минимумам или максимумам кривой можно определить длину волны возмущения, если известна частота воздействия. При $f_a=57$ Гц найденное значение длины волны составляет $\lambda=42$ мм. Что приблизительно равно выходному диаметру сопла. Вычислим скорость распространения возмущений на начальном участке струи:

$$C = \lambda \cdot f = 0,042 \cdot 57 \approx 2,4 \text{ м/с.}$$

или в относительных единицах

$$C / \langle U_a \rangle = 2,4 / 4,27 \approx 0,56.$$

В пределах начального участка значение $C / \langle U_a \rangle$ изменяется в пределах от 0,56 до 0,63.

Сравним отношения $U_m / \langle U \rangle$ и $C / (\langle U \rangle / 2)$ (например, для $x/d = 0,8$)

$$U_m / \langle U \rangle = 1,15 / 0,98 \approx 1,17, \quad C / (\langle U \rangle / 2) = 2,4 / 2,06 \approx 1,16.$$

Для других x/d эти значения находятся в диапазоне $1,17 \div 1,22$, т.е. отличаются в пределах погрешности.

$$(C / (\langle U \rangle / 2)) / (U_m / \langle U \rangle) = 2C / U_m \approx 1, \quad C \approx 0,5 U_m.$$

Можно сделать заключение, что скорость движения вихрей равна примерно половине максимальной скорости на оси струи. Однако, как показали дальнейшие эксперименты, этот вывод справедлив только вблизи среза сопла при отсутствии сильных взаимодействий между вихрями.

Литература:

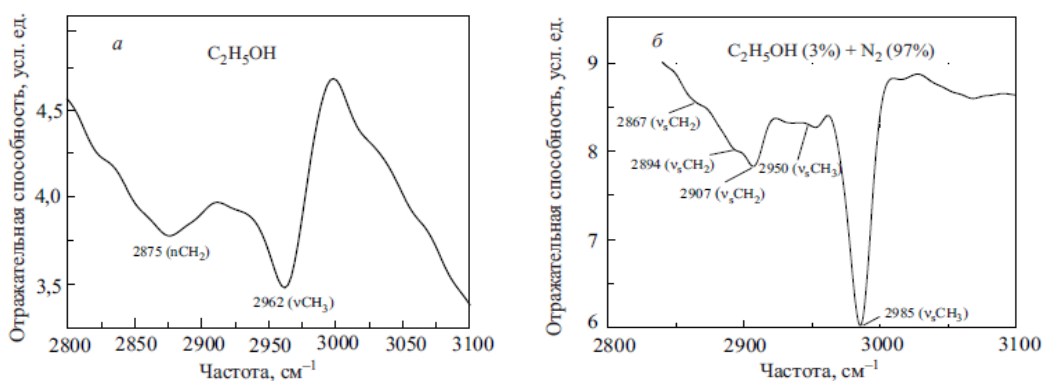
1. Исатаев С.И., Степанов В.С., Тарасов С.Б. Средняя и пульсационная температура в подогретой осесимметричной струе при наличии акустического воздействия – В сб. «Тепло-массоперенос в газах и жидкостях» - Алматы, 1979. С. 91-96.

СРАВНЕНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СПЕКТРОВ КРИОКОНДЕНСАТОВ ЧИСТОГО ЭТАНОЛА И СЛАБЫХ РАСТВОРОВ ЭТАНОЛ-АЗОТ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ИХ РАЗЛИЧИЙ

Кантаева М.Н., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель: доктор физ.-мат. наук, проф. Дробышев А.С.

Были проведены ИК-спектрометрические исследования тонких пленок криовакуумных конденсатов смеси этанол-азот, образующихся в процессе соконденсации смеси газов различной концентрации на охлаждаемой металлической подложке. Результаты ИК-спектров смеси этанол-азот были сравнены со спектрами чистого этанола. Температура конденсации 16 К. давление газовой фазы в процессе криоосаждения $P=10^{-5}$ Торр. Концентрация этанола в азоте составляет 3%. Спектральный диапазон измерений $400-4200\text{ см}^{-1}$. На основе сравнения полученных ИК-спектров смеси этанол-азот и чистого этанола с соответствующей температурой конденсации и толщины, и сопоставления результатов с данными других авторов сделан вывод о присутствии в матрице азота мономеров и димеров этанола. На это указывает полоса поглощения на частоте 3658 см^{-1} , обусловленная колебанием О-Н связи мономеров и димеров этанола. Концентрация этанола равная 3% содержит все характерные особенности спектра этанола в матрице азота по сравнению с чистым образцом.



Колебательные спектры пленок чистого этанола (а) и смеси этанола (3%) и азота (97%) (б) в интервале частот валентных колебаний СН-связи этанола.

Литература:

1. G.E. Gibson, G.S. Parks, and W.M. Latimer, *J. Am. Chem. Soc.* **42**, 1542 (1920).
2. O. Haida, H. Suga, and S. Seki, *J. Chem. Thermodyn.* **9**, 1133 (1977).
3. M. Ramos, S. Viera, F. Bermejo, J. Davidowski, H. Fischer, H. Schober, H. Gonzales C. Loong, and D. Price, *Phys. Rev.* **78**, 82 (1997).
4. C. Talon, M. Ramos, S. Viera, G. Guello, F. Bermejo, A. Griado, M. Senent, S. Bennington, H. Fischer, and H. Schober, *Phys. Rev.* **B58**, 745 (1998).

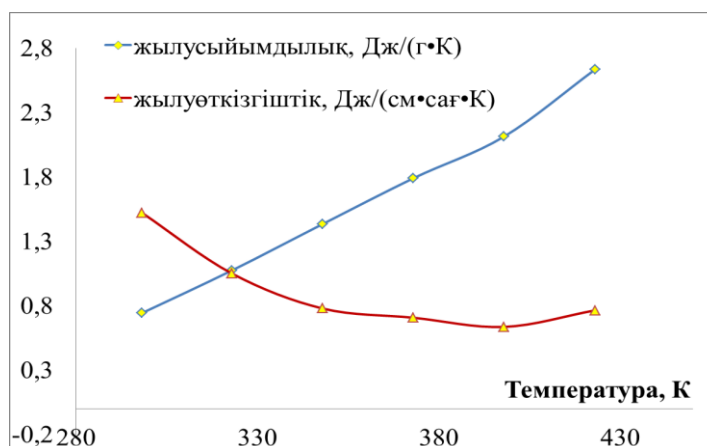
ЕКІБАСТҰЗДЫҚ КӨМІРДІҢ ЖЫЛУФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ТАЛДАУ

Қалет Т., Бекетаева М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшілері: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә., Бекетаева М.Т.

Өндірісте термиялық процеске ұшырайтын технологиялық процестерде қолданысқа түсетін түрлі табиғи отындар пайдаланылады. Еліміздің энергетикалық потенциалының негізін көмір өндірісі құрайды. Оның ішінде Екібастұз бассейнінің тас көмірі – ашық әдіспен өндірілетіндіктен энергетикалық отын ретінде кең қолданыс тапқан, күлі көп (орташа күлділігі 43%), өте ауыр байытылатын және кокстеуге келмейтін отын түрі [1]. Технологиялық мәселелерді шешуде, құрылғылардың қолданылу ерекшеліктері мен конструкциялық таңдауын жасауда, энергияны пайдалану көрсеткіштеріне қатысты жанар қатты отындардың эффективтілігі жылу техникалық қасиеттерінен бөлек, жылу физикалық қасиеттеріне, оның ішінде жылу сыйымдылығына, жылу өткізгіштігіне байланысты.

[2] жұмыста жасалған эксперименталдық зерттеудің нәтижелерін ескере отырып, Екібастұз бассейнінің №9 пласт көмірінің жылу физикалық сипаттамалары талданды. Онда тұрақты қысым және температурасы 25-150°C кезіндегі жылу сыйымдылық ИТ-С-400 калориметрі арқылы, жылу өткізгіштігі ИТ-Л-400 құралы арқылы анықталған. Эксперименталдық зерттеулер нәтижесінде екібастұздық көмірдің жылу сыйымдылық өзгерісі $y = 2E-05x^2 - 0,0014x - 0,8191$ өрнегімен сипатталады, ал жылу өткізгіштігі $y = 0,0001x^2 - 0,0845x + 17,001$ өрнегімен беріледі. Жылу өткізгіштігі орта температурасы артқан сайын төмендейтін болса, жылу сыйымдылығы керісінше жоғары мәнге ие болады.



Жылу электр станцияларында қолдануға бағытталған көмір типтерінің ең қолайлысы ретінде жылу сыйымдылығы төмен, жылу өткізгіштігі жоғары болатын көмірлер ұсынылады.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Хазимов М., Бектемісов С. Отын жанар-жағармай және техникалық сұйықтар. – Алматы, 1995ж.
2. Қасенов Б.К., Ермағанбет Б.Т., Рахешева А.Д., Бекенова Н.Е. Екібастұз аймағының «Солтүстік» кен көмірінің термодинамикалық және жылу физикалық қасиеттері // ҚарУ Хабаршысы. Химия сериясы. № 2(62). 2011. 15-20б.

РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИФФУЗИИ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ, ДИФФУНДИРУЮЩИХ В ВОЗДУХ В ИНТЕРВАЛЕ ТЕМПЕРАТУР 273-1000 К

Қалиахмет А.Б., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: доктор физ.-мат. наук, профессор Жаврин Ю.И.

Диффузия – самопроизвольное проникновение молекул одного вещества в другое. Данное явление характерно как для твердых, так и для жидких и газообразных систем.

В настоящее время в большинстве случаев для расчета и экспериментальной проверки диффузии в многокомпонентных смесях газов применяется метод эффективных коэффициентов диффузии (ЭКД) [1].

При использовании ЭКД предполагается, что многокомпонентный массоперенос можно описать обычным законом Фика с некоторым эффективным коэффициентом, который в случае двух компонентов будет тождественно равен коэффициенту взаимной бинарной диффузии [1,2]. Формально это утверждение для i -го компонента в n -компонентной смеси газов записывается в виде первого закона Фика

$$\vec{J}_i = -D_i^{\text{эф}} \nabla c_i \quad (1)$$

ЭКД приведенные в этой работе, были рассчитаны применительно к двухколбовому методу с использованием программы [3], разработанной на языке программирования Borland Delphi, в диапазоне температур 273-1000 К.

Температурные зависимости ЭКД компонентов определялись в диффундирующих системах: 1. Air-0,9637 CH₄+0,0022 C₂H₆+0,0003 C₃H₈+0,0001n - C₄H₁₀+0,0049 CO₂+0,0288 N₂; 2. Air+0,850 CH₄+0,033 C₂H₆+0,012 C₃H₈+0,005n - C₄H₁₀+0,001 CO₂+0,099 N₂ и представлялись в виде полуэмпирических формул в виде степенной зависимости ЭКД компонентов от температуры

$$D_{ii}^{\text{эф}} = D_{oi}^{\text{эф}} (T/T_0)^{n_i} \quad (2)$$

где n_i – показатель степени, а $D_{oi}^{\text{эф}}$ - ЭКД i -го компонента при различных температурах.

Литература:

1. Новосад З.И., Косов Н.Д. Эффективные коэффициенты диффузии трехкомпонентных смесей гелия, аргона и углекислого газа // ЖТФ. - 1970. - Т. 40, № 11. - С. 2368-2375.
2. Берд Р., Стьюарт В., Лайтфут Е. Явления переноса: Пер. с англ. - М.: Химия, 1974. - 688 с.
3. Жаврин Ю.И., Жаврин В.Ю., Косов В.Н. и др. Расчет многокомпонентного массопереноса в двухколбовом аппарате с применением языка программирования DELPHI // Вестник КазНУ, сер. физическая. - Алматы. - 2006, - 73-79 с.

ЖАНҒЫШ ЗАТТАРДЫҢ ЖАНУ ЖЫЛУЫН АНЫҚТАУ ӘДІСТЕРІНЕ ТАЛДАУ

Қанат Ә., Бекетаева М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшілері: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә., Бекетаева М.Т.

Жану кезінде физика-химиялық әрекеттесу салдарынан болатын өзгерістер әсерінен отын құрамына кіретін элементтердің тотығу реакциясына қатысуына байланысты экзо-немесе эндотермиялық реакция жүзеге асады. Жалпы айтқанда жану жылуы тек қана жанғыш заттардың қауіпсіздігін анықтау мен бағалауда ғана емес, сонымен қатар қолданылатын энергетикалық отынның практикалық бағасының көрсеткіші ретінде маңызды рольге ие болып табылады. Отынның техникалық қасиеті – ылғалдылығы және құрамындағы сутегінің тотығуынан түзілетін су сұйық түрінде болса, онда жанудан соң бөлінген жылу жоғарғы жану жылумен ($Q_{ж}$) сипатталады, ал егер сұйық емес су буы күйінде кездессе, төменгі жану жылуымен анықталады ($Q_{т}$).

Жану жылуын әдетте эксперименталдық әдіспен жоғары дәлдікте анықтайды. Анықтамалық әдебиеттерде заттардың жану жылуының мәндері бойынша мәліметтердің толық еместігіне байланысты жану жылуын анықтау бойынша түрлі зерттеулер жүргізілген [1]. Дегенмен әлемдегі барлық жанғыш отынның жану жылуын анықтау олардың құрамы мен жылутехникалық қасиеттеріне байланысты күрделі мәселе болып табылады. Сондықтан отынның жылулық эффективтілігін анықтау үшін түрлі эмпирикалық формулалар қолданылады [2].

Бойе формуласы бойынша төменгі жану жылуы: $Q_{т}=84C+225H+25(S-O)$ ккал/кг. Тек тас көмірдің жану жылуын анықтауға арналған Дюлонг формуласы: $Q_{ж}=81,4C+345(H-O/8)+25S$. Шустер: $Q_{ж}=81C+340(H-O/8)+22S$ ккал/кг; $Q_{т}=81C+285(H-O/8)+22S-6W$ ккал/кг. Бұл формулалардың барлығында оттегі сутегімен байланысқан. Кеңінен қолданылып келе жатқан, әрі жоғары сәйкестікті қамтамасыз ететін Менделеев формуласы: $Q_{ж}=81C+300H-26(O-S)$ ккал/кг. Жанар отынның төменгі жану жылуын есептеу кезінде отын құрамындағы сутегінің тотығуы барысында пайда болатын судың булануына шығындалатын жылуды ескеретін Менделеев формуласының келесі түрі: $Q_{т}^P=81 C^P + 300H^P - 26(O^P - S^P) - 6(W^P + 9H^P)$ ккал/кг.

Жанар отынның құрамын немесе ерекшелігін ескеретін қатты жанар отынның тек жеке түрлерін қанағаттандырмайтындай нәтиже беретін, дәлірек айтқанда есептеуге келмейтін ағаш, торф және құрамында оттегісі өте көп қатты отынның басқада түрлеріне, сондай-ақ сұйық жанар отынның жану жылуын есептеуге мүмкіндік беретін Менделеев формуласы. Менделеев формуласында жанар отындағы балластар, минералды заттар мен азот ескеріледі.

Брутто формуласы бірдей бірақ құрылымы әр түрлі жанғыш заттардың жану жылуы термодинамика бастауларына қарсы бірдей болады, яғни жанғыш заттардың өзіндік энтальпиясына байланыссыз болып келеді.

Әдебиеттер:

1. Земский Г.Т., Простов Е.Н., Зуйков В.А., Ильичев А.В. Теплота сгорания некоторых индивидуальных углеводородов // Пожарная безопасность. -2004. № 4.-С.54-60.
2. Равич М.Б. Эффективность использования топлива. – М.: Наука, 1977.

ЖАРТЫЛАЙ ШЕКТЕЛГЕН ЖАЗЫҚ АҒЫНШАНЫҢ АЭРОДИНАМИКАСЫ

Қанатбай Г., Нұрлан Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Исатаев М.С.

Жартылай шектелген жазық турбуленттік ағыншаны және шексіз жіңішке саңылау маңайынан атқылаған тегіс пластинаны қарастырайық. Сол сұйықтықпен толтырылған ортада ағынша таралады.

Осы орташаланған жылдамдықтың проекциясының өстерін u және v деп белгілейміз. Жартылай шектелген ағыншаның турбуленттік қозғалысын мына теңдеумен сипаттаймыз:

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau}{\partial y}$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0,$$

шектелген шартпен

$$u=v=0, \quad y=0, \quad v=0, \quad y=\infty.$$

Жартылай шектелген турбуленттік ағыншаның басын интегралдық шарттың сақталуынан ала алмағандықтан, осы ұқсастық шарттарын ламинарлық ағыншаға, кейбір x қиылысуларында жылдамдықтың максимал мәндерін беру қажет, мысалы

$$u_m = u_{m0}, \quad x = x_0,$$

мұнда u_m және x_0 тәжірибеден анықталуы тиіс. Жартылай шектелген ағыншаның жылдамдық профилін өлшеу нәтижесінен алынған қорытынды, жазықтықпен [1], цилиндрлік [2] және сфералық [3] беттерімен таралуы, барлық жағдайларда жылдамдықтың мөлшерсіз профилі бір-бірімен дәл сәйкес келеді, және мына түрде беріле алады:

$$\frac{u}{u_m} = 1,4257 \cdot \eta^{\frac{1}{8}} (1 - 0,5027 \cdot \eta)^{\frac{3}{2}},$$

мұнда, u_m – ағыншаның максимал жылдамдығы, $\eta = y/\delta$, δ – қашықтық, қабырғадан нүктеге дейін есептейміз, осындағы жылдамдықтың көлемі максималдың жартысына тең.

Әдебиеттер:

1. Исатаев С.И., Ползик В.В., Исатаев М.С. Влияние ограничивающих стенок на изменение скорости в плоской струе // Вестник КазГУ. Серия физическая. - 2000. - №1 (8). – с. 171-176.
2. Trentacoste N., Sforza P.M. An experimental investigation of three – dimensional free mixing in incompressible, turbulent free jets Polytechnic Institute of Brooklyn, PIBAL. Rept. 871 – Brooklyn, 1966. – P. 16-18.
3. Sforza P.M., Trentacoste N. Further experimental results for three – dimensional free jets // AIAA J. – 1967. - Vol.5, №5. – P. 885-890.

ЖАРТЫЛАЙ СӘУЛЕЛІК ҚЫЗДЫРУ БЕТТЕРІНДЕГІ ЖЫЛУАЛМАСУ ПРОЦЕССТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Қастер А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.- м.ғ.к., доц. Мухтарова М.Н.

Ошақ құтысынан кейінтікелей орналасқан қыздыру беттері жоғары ыстықтықты газдармен ағысталады және жылудың едәуірбөлігінсәулелікжылуалмасу арқылы қабылдайды. Ең көп сәулелік жылу қабылдайтын жартылай сәулелік беттер: шымылдықтық□ширмалық□ буды аса қыздырғыш және әдіп□фестон□, олар ошақ құтысының шыға берісінде орналасқан және алау өзегініңтікелей сәулелену жылуының көбін қабылдайды[1].

Шымылдық жылуды сәулелік $Q_{ш.с}$ және ағындық $Q_{ш.а}$ жылуалмасу арқылы алады:

$$Q_{ш} = Q_{ш.с} + Q_{ш.а}, \text{Дж/кг.} \quad (1)$$

Шымылдық ошақтан алатын сәулелік жылу шымылдыққа кірудегі мен шығудағы сәулелік жылу ағындар айырымына тең:

$$Q_{ш.с} = Q_{с.к-у} - Q_{с.ш-у}. \quad (2)$$

Шымылдыққа кірудегісәулелік жылу ағыны тең:

$$Q_{с.к-у} = \beta \eta \delta q_c \frac{F_{с.к-у}}{B_e} \quad (3)$$

$\beta = 0.6 + 1.0$ — ошақтық ортамен шымылдық арасындағы көлемдегі газдың өзара жылуалмасуын есепке алатын еселеуіш; $F_{с.к-у}$, $F_{с.ш-у}$ — шымылдыңтың кіру және шығу қимасындағы сәуле қабылдайтын беттер, m^2 ; $\eta = 0.7 \dots 0.8$ — ошақ биіктігі бойынша жылу қабылдаудың таралу еселеуіші; q_c — ошақтан шымылдыққа меншіктісәулелік жылу ағыны, kWt/m^2 . $Q_{с.ш-у}$ шымылдықтан кейінгі қыздыру бетінің ошақтағы және шымылдықтағы газдардан алған сәулелік жылу. Төменде □4□кейіптемедебірінші мүше ошақтан шымылдық арқылы өткен сәулелік жылуды, екінші мүше шымылдықтағы газдық көлемніңкелесі қыздыру беттерінеөзіндіксәулеленуін есепке алады. Сонымен:

$$Q_{с.ш-у} = \frac{Q_{с.кіру}(1-a)\varphi_{ш}}{\beta} + \frac{5,67 \cdot 10^{-11} a F_{ш-у} T_{ор}^4 \varepsilon_{муз}}{B_e} \quad (4)$$

Мұнда α — шымылдық аймағындағы газдардың жылулық сәулелену еселеуіші; $\varphi_{ш}$ — шымылдыңтың кірудегі қимасынан шығудағы қимасына бұрыштық еселеуіш; $T_{ор}$ — шымылдықтағы газдардың орташа ыстықтығы, К; $\varphi_{түз}$ — түзету еселеуіші□көмір, сұйық отын үшін□=0,5, табиғи газ үшін□=0,7, тақта тас үшін□=0,2□.

Әдебиеттер тізімі:

1. Нұрекен Е. Жылу электр стансалардың қазандық қондырғылары: Оқу құралы. – Алматы: АЭЖБИ, 2007 – 270 б.

ЖЫЛДАМ ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ЛАМИНАРЛЫ АЛАУДЫ САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ

Қожалімов Е.С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD докторант БектаеваМ.

Жалынның таралу процесі бір қалыпты таралу жылдамдығымен сипатталады U_n - бастапқы қоспаға қатысты жану зонасының орын ауыстыруының сызықтық жылдамдығы. Фронтқа бағытталған нормальмен өлшенеді. Бұл жылдамдық бірлік аудандағы бірлік уақытта жанатын газ қоспасының көлемімен, яғни $U_n = \frac{V}{S}$ формуласымен айқындалуы мүмкін [1]. Жалынның қалыңдығы δ оның екінші сипаттамасы болып табылады. Кейде жану процесі, жанудың $u_m = \rho u_n$ бір қалыпты жылдамдығының тығыздыққа көбейтіндісіне тең болатын u_m жылдамдығымен өрнектелінеді. Жанудың таралу механизмі жылу өткізуімен қатар, жаңа қоспамен жану зонасының арасындағы активті центрлерінің температура градиенттерімен заттың концентрациясына негізделген.

Жылу тасымалы бір өлшемді болған жағдайда, жылусыйымдылық және жылуөткізгіш коэффициенті температураға тәуелді емес деп қарастырамыз. Сәулелелену есебінен және шеткі қабырғаларға жылу жоғалту процесі ескерілмейді. Элемент көлеміне арналған энергия сақталу заңы төмендегідей өрнектеледі:

$$c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - c_p \rho u \frac{\partial T}{\partial x} + HW. (1)$$

Жалын зонасында тек қана жылудың тасымалы емес, сонымен қатар концентрация градиентімен заттың реакция зонасындағы концентрация бар болғандықтан заттың да тасымалы байқалады. Сондықтан химиялық реакциялармен ғана емес, диффузиямен де анықтауға болады. Жалпы, диффузия теңдеуі:

$$\frac{d}{dt} D \rho \frac{dc}{dx} - \rho u \frac{dc}{dx} - W = 0 (2)$$

D – диффузия коэффициенті. Бірінші көбейтінді - диффузия салдарынан, екіншісі - газдың ортақ қозғалысынан немесе конвекциясынан, үшінші көбейтінді - химиялық реакциялардың жүзеге асуынан затта пайда болған концентрацияның өзгерісі.

$$\frac{d}{dx} \frac{\lambda}{c_p} \frac{dc}{dx} - \rho u \frac{dc}{dx} + HW = 0 (3)$$

Льюис санына тең болады $Le = \frac{D}{a} = 1$. (6.3) теңдеуін H көбейтіп (6.5) теңдеуімен өрнектесек, нәтижесінде

$$\frac{d}{dx} \frac{\lambda}{c_p} \frac{d}{dx} (i + cH) - \rho u \frac{d}{dx} (i + cH) = 0 (4)$$

Толық энтольпия жану кезінде химиялық және жылу энергиясы өзгеріске ұшырамайды. Мұның физикалық мағынасы: диффузия салқын зонадан жану зонасына кері бағыттағы жылу тасымалымен компенсацияланады. (4) теңдеуі $Le = \frac{D}{a} = 1$ шарты болғанда орындалады [2].

Әдебиеттер тізімі:

1. Хитрин Л.Н. Физика горения и взрыва. М. Изд. МГУ.1957. 452 с.
2. Частухин В.И., Частухин В.В. Топливо и теория горения. М. Энерго-атомиздат. 1990. 224 с.

БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Құсайынғазы С., ШҚО, Қарабұлақ орта мектебі

Ғылыми жетекшісі: Самағұлова М. М.

Қоршаған ортаны қорғаудың ең басты жолы-зиянды газдардың концентрациясын төмендету, жаңа технологияларды өндіріске енгізу, экологиялық таза сарқылмайтын энергия көздерін (күн , жел энергиясы, су энергиясы т.б.) пайдалану.

Сондықтанда экологиялық таза энергияны өндіруді қолға алар кез келді. 2030 жылға дейін еліміздің энергетикасын дамыту туралы Үкімет бағдарламасында барлық энергияның 500 мегаватты(МВт) жел электр станциялары өндіреді делінген.

Соңғы жылдары елімізде де қалпына келетін энергия көздеріне энергетикалық кешенді дамытудың бір тармағы ретінде қарай бастады. Мемлекет пен бірқатар бизнес құрылымдар тарапынан оны қолданысқа енгізуге зор күш салынып жатыр. Оның өз жөні бар. Ең алдымен, қайта қалпына келетін қуат көздерін тиімді пайдалану энергияны үнемдеуге мүмкіндік берсе, екіншіден экологиялық мәселелердің түйінін таркатады деуге болады. Қазақстанда қалпына келетін энергия көздерінің тұрақты кешенін құру мемлекеттің тікелей қатысуымен жүзеге асатын шаруа болғандықтан, бұл мәселе үкімет деңгейінде қолға алынған.

Қазақстан қалпына келетін энергия көздерін пайдалануда зор әлеуетке ие. Зерттеулерге сүйенсек, Қазақстанның жалпы су әлеуеті жылына 170 млрд кВт/сағатқа жетеді екен. Солай бола тұра, қазіргі таңда Қазақстанның басты қуат көздеріндегі СЭС-тің үлесі тек 12,3%-ды құрайды. Әрине, бұл көрсеткіш экономикасы дамыған елдермен салыстырғанда айтарлықтай төмен. Дегенмен, бұл салада жүргізілген жұмыстар нәтижесіз емес, Қазақстан бірнеше, атап айтсақ, қуаты 300 МВт-қа тең Мойнақ СЭС-і, 49,5 МВт-ты құрайтын Кербұлақ СЭС-і мен қуаты 68,25 МВт Бұлақ СЭС-і сияқты ірі жобаларды іске асыруды бастап кетті.

Географиялық орналасуы жағынан Қазақстанның жел энергетикалық әлеуеті де жоғары, жылына 0,929-дан 1,82 млрд кВт/с-қа жетеді. БҰҰ-ның Жел энергетикасы бойынша даму бағдарламасы аясында жүргізілген зерттеулер Қазақстанның бірқатар өңірлерінде, яғни 50 мың шаршы метрге тарта аумақта желдің жылдамдығы 6 м/с-тан асатынын дәлелдеп берді. Бұл ретте, Жоңғар қақпасының жел энергетикалық ресурстары мен Балқаштың климаттық жағдайы ерекше маңызға ие. Балқаш өңірінде Сарыарқаның аңызық желі үздіксіз соғып тұрады.

Жалпы, қалпына келетін дәстүрлі емес жел энергиясының келешегі зор, экологиялық таза, қоры ешуақытта сарқылмайды, әрі арзан, тиімді. Оларды пайдалану табиғат баланстарын бұзбайды.

Бұл ғылыми жобада электр энергиясы көзінің альтернативті түрлері қарастырылады. Жер астынан алынатын отын түрлерінің азаю салдарының жаңартылып отыратын энергия түрлері қолдануда бұл энергия формалары өзінің жиналған қорымен шектелмеген. Осындай типті энергияның қолдануы энергия қорының азаюына әкелмейтінін білдіреді.

ЕРКІН АҒЫНШАЛАРДЫ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

Маймакова Н.Ч., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. доцент Төлеуов Ғ.К.

Энергетикада қолданылатын түрлі қондырғыларда, вентиляциялық техникаларда, реактивті техникада және тағы басқа да салаларда квадрат дөңгелек және үшөлшемді соплолардан ағып шығатын турбулентті ағыншалар кең қолданылады. Қазіргі кездегі жану камерасындағы процесінің жүру тиімділігі, бірқатар жағдайларда үшөлшемді ағыншаның ағыс заңдылықтарымен анықталады [1]

Үшөлшемді ағынша аэродинамикасын зерттеуге төмендегідей қондырғы қолданылды. Желдеткіштен шыққан ауа вибросөндіруші өтпеден тыныштық камераға келіп, содан соң торлар арқылы тікбұрышты формалы шығыс кескіні бар соплодан ағып шығады.

Ағыншаның негізгі бөлігі көлеңкелі аспап ИАБ-451-дің жұмысшы бөлігінде орналасқан. Оның көмегімен ағыстың көлеңкелі лездік суретін зерттеуге болады. Ағыншаға әсер ету тыныштық камерада ағыншаның шығыс кескініне фронтальды түрде орналасқан, қуаты 50 Вт болатын динамик көмегімен іске асырылды.

Орташа жылдамдық пен динамикалық қысымды өлшеу үшін Пито түтігі мен ММН-240 маркалы микроанометр қолданылды.

Шығар көлденең қимасы квадрат және дөңгелек формалы соплодан ағып шығатын еркін турбуленттік ағыншаның осьтік жылдамдығының өзгеруі зерттелген. Тәжірибе нәтижелері ағысқа әсер түсірілмеген және түсірілген жағдайларға сәйкес келеді. Әсер – сыртқы акустикалық әсер. Осьтік жылдамдықтың өзгерісі екі жағдайда да бірдей заңдылықпен жүреді. Бұдан шығатын қорытынды, сыртқы дыбыс қысымының квадрат формалы соплодан ағып шығатын еркін ағыншаның осьтік жылдамдығының өшу заңдылығына әсерінің жоқтығы.

Шығар қимасы квадрат және дөңгелек формалы соплодан таралатын ағыншаны одан әрі зерттеу, ағыншаның уз қималарындағы жылдамдықтың профильдерін өлшеумен жалғасты. Тәжірибе ағыншаға сыртқы әсер түсірілген кезде жасалынды. Әсер жиілігі $f = 400$ гц. Көлденең қималарындағы жылдамдықтың профильдерінің универсалдылығы (аффинді тәріздестік) 6 калибрден басталады. Осындай нәтиже ағыншаға әсер түсірілмеген кезде де алынады.

Бірлік уақытта орташа жылдамдықтың кемуіне байланысты датчиктің жанынан өтетін құйындар саны кемиді. Бұдан көретініміз, құйындар ағыс бойымен соплодан алыстаған сайын, олардың ұсақ құйындарға бөлінбейтіндігін, құйындар санының азаймайтындығы, ал олардың үлкен өлшемді құйындарға қосылатындығы байқалады.

Сонымен қатар, осы топтағы әр құйындар өзінің индивидуалдығын соплодан 30 калибр қашықтыққа дейін сақтайды және жылдамдықтың пульсациясын туғызады.

Әдебиет:

1. Абрамович Г.Н., Гиршович Т.А., Крашенинников С.Ю., и др. Теория турбулентных струи. Г.Н. Абрамовича.-М:1984-720 бет.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Максимов В.Ю., Айдабол С.К., КазНУ имени аль-Фараби

Аэродинамика – это раздел механики сплошной среды. Областью ее исследований является движение тел сквозь газ, на примере мотоцикла – сквозь воздух. Задача – сделать так, чтобы такое движение было максимально эффективным, т.е. определить коэффициент аэродинамического сопротивления исследуемого объекта.

Часто решение сводится к созданию формы, которая требует меньше силы для вытеснения данного объема газа [1-3]. В настоящее время большинство конструкторов мототехники уделяют большое внимание аэродинамике, пытаясь улучшить как характеристики байков, так и комфорт водителя. Аэродинамическое сопротивление существенно влияет на потребление энергии (топлива, электроэнергии). Снижение коэффициента аэродинамического сопротивления – непосредственная задача для инженеров проектирования транспортных средств. Однако, случается, что конечный дизайн байка определяют маркетологи, принимая в расчет, как он выглядит, а не насколько замечательна его аэродинамика.

Появление ЭВМ дало мощный импульс широкому внедрению численных методов в практику технических и научных расчетов. Скорость выполнения вычислительных операций выросла во много раз, что позволило решить круг математических и физических задач. На текущий момент существует огромное количество программ математического моделирования (ANSYS, LabVIEW, MATLAB, Maple, Mathematica и т.д.). В основном это коммерческое программное обеспечение. Кроме них существует также программное обеспечение с открытым исходным кодом (OpenFOAM, SALOME, KCalc и т.д.) [4-5].

В основном, это программы, разработанные под операционную систему Linux. Одним из минусов открытого программного обеспечения является разнородность групп поддержки, практически полное отсутствие документации, в том числе и на русском языке [4,6].

В представленной работе проведено численное исследование аэродинамики мотоцикла с помощью программного комплекса OpenFOAM.

Программный комплекс OpenFOAM позволяет решать аэродинамические задачи [6], как в обычном, так и в параллельном режиме, что позволило в рамках настоящей работы использовать достаточно мелкую сетку для детального моделирования турбулентных процессов обтекания физических тел.

Список использованной литературы:

1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Дрофа, 2003. –840с.
2. Патанкар С.В. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости: Пер. с. англ. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152с.
3. Роуч П. Вычислительная гидродинамика. –М.: Мир, 1980. –616с.
4. Максимов В.Ю. Численное моделирование турбулентных течений жидкости в плоском канале. Дипломная работа: Казахский Национальный университет им. аль-Фараби. – Алматы, 2008, 32 с.
5. Максимов В.Ю. Численное исследование турбулентных течений с дополнительным источником массы. Магистерская диссертация: Казахский Национальный университет им. аль-Фараби. – Алматы, 2010, 49 с.
6. Электронный ресурс – <http://www.cfdsupport.com/>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ПРИБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРИ МОМЕНТА СООСНОСТИ ГЛАВНОГО ВИНТА ВЕРТОЛЕТА

Мамырбаев Х., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.т.н, профессор Туякбаев А.А.

При работе двух или большего числа несущих винтов, расположенных очень близко друг к другу, поле скоростей каждого винта изменяется аэродинамические характеристики такой несущей системы не равны сумме характеристик отдельных винтов. Такие несущие системы имеют вертолеты соосной, продольной (с типичным перекрытием винтов в 30—50%) и поперечной схем. Мы сопоставим аэродинамические характеристики несущей системы, образуемой двумя винтами одинакового диаметра, с характеристиками двух отдельных винтов, создающих такую же силу тяги. Предельным случаем является соосная система, у которой площадь несущей поверхности точно равна половине площади отдельных винтов и, значит, нагрузка на диск вдвое больше.

Для обеспечения безопасности нужно вовремя сверять цвет масла в главном винте вертолета, с эталонным маслом, после определенного количества километров. Но чтобы это не делать мы хотим разработать прибор, работающий на основе спектрофотометра.

Спектрофотометр- прибор, предназначенный для измерения отношений двух потоков оптического излучения, один из которых — поток, падающий на исследуемый образец, другой — поток, испытавший то или иное взаимодействие с образцом. Позволяет производить измерения для различных длин волнооптического излучения, соответственно в результате измерений получается *спектр* отношений потоков. Обычно используется для измерения спектров пропускания или спектров отражения излучения. Спектрофотометр является основным прибором, используемым в спектрофотометрии.

Список использованной литературы:

1. Вильдгрубе Л. С., Влияние корпуса вертолета одновинтовой или соосной схемы на оптимальную для режима висения форму лопастей несущего винта. — Ученые записки ЦАГИ, 1972, т. П1, № 4.
2. Шайдаков В. И., Теория идеального соосного винта. — В сб. Проблемы проектирования современных вертолетов. — М. изд-во МАИ, 1980.

БОЛАТ ҮЛГІНІҢ СИПАТТАМАЛАРЫН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП БРИНЕЛЛ ӘДІСІМЕН ҚАТТЫЛЫҚТЫ АНЫҚТАУ

Махаш Ж.Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: доцент, PhD Куйкабаева А.А.

Алматы қаласының Ұлттық сараптау және сертификаттау орталығында болат үлгінің сипаттамаларын ескере отырып Бринелл әдісімен қаттылықты анықтауға арналған өлшеу жұмыстары жүргізілді.

Бринелл аспабында қаттылық бірлігі, НВ 450-ге дейін өлшенеді. Материалға болат шарик басын енгізеді (шарик диаметрі 2,5; 5; 10 мм), шариктің қажет диаметрі мен түсірілетін күш, үлгі материалы мен қалыңдығына қарай таңдалынып алынады, ол мына кестеде келтірілген. Тәжірибе ҚР СТ 1780-1-2008 Металл материалдар бринелль бойынша Шарик батырып қаттылықты анықтау стандартында берілген талаптармен әдістермен жүргізілді. НВ 450-ге дейін өлшенеді. Материалға болат шарик басын енгізеді (шарик диаметрі 2,5; 5; 10 мм), шариктің қажет диаметрі мен түсірілетін күш, үлгі материалы мен қалыңдығына қарай таңдалынып алынады, ол мына кестеде келтірілген. Стандартты түрде Бринелл бойынша қаттылықты есептеу кезінде D диаметрлі болат шарик белгілі уақыт аралығында сыналатын үлгіге Р күшімен әсер етеді де оны алғаннан кейін үлгі бетінде қалған із диаметрін өлшейді. Үлгі материалының деформацияға кедергісі неғұрлым жоғары болса, шариктің түсіретін ізі соғұрлым, кішірек болады. Бринелл бойынша қаттылық саны шарик бетіндегі іздің тереңдігі мен диаметрі ескеріліп, әсер ететін күш қатынасымен сипатталады: $HV=P/F$

$$\frac{P}{\frac{\pi \cdot D}{2} (D - \sqrt{D^2 - d^2})} = \frac{P}{D^2} \left[\frac{\frac{2}{\pi}}{1 - \sqrt{1 - \frac{d^2}{D^2}}} \right] \quad (1)$$

мұндағы, Р – шарикке түсірілген күш мөлшері, кг;
F – үлгіге түскен із ауданы, мм²;
D – шарик диаметрі, мм, d – із диаметрі.

Қаттылық санының өлшем бірлігі (кгс/мм²), бірақ, стандартқа сәйкес ол жазылмайды. Стандартты ретінде, шарик диаметрі – 10 мм, түсірілетін күш – 3000кгс және ұстап тұру уақыты $t = 10$ с қарастырылады. Алынған

Қолданылған әдебиеттер:

1. Костин П.П. Физико-механические испытания металлов, сплавов и неметаллических материалов. – М.: Машиностроение, 1990. – 296 с.
2. Колмаков А.Г. Методы измерения твердости. – М.: Интермет Инжиниринг, 2000. – 412 с.
3. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Механические свойства материалов». Шарая О.А., Куликов В.Ю., Шарый В.И., Атамбаев Ж.Н., КарГТУ, 2005 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ GPS ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ИОНОСФЕРЫ НАД КАЗАХСТАНСКИМ РЕГИОНАМ

Мукашева С.Н, Туякбаев А.А, Карменова Д.Е., КазНУ имени аль-Фараби

На основе анализа данных GIM(Global Ionospheric Map) в работе было проанализирована связь величин суточных максимумов и амплитуды вариации «вертикального» ПЭС с уровнем солнечной активности. Для этого были построены графики изменения величин максимума и амплитуды вариаций ПЭС в периоды максимальной и минимальной солнечной активностью.

Ключевые слова: ионосфера, полное электронное содержание (ПЭС), GPS мониторинг, аномальная солнечная активность

Ионосфера земли является одним из главных звеньев в цепочке процессов, изучаемых в солнечно-земной физике - от Солнца до поверхности Земли. Формирование и состояние ионосферы определяется уровнем солнечной радиации и активности Солнца (солнечными вспышками). Оно воздействует на верхние слои атмосферы Земли, изменяет состояние ее ионизации, приводит к целой серии сложных плазменно-химических процессов, которые вызывают многообразие ионосферных возмущений, влияющих на функционирование систем связи, навигации, космической техники.

Целью работы является выявление и анализ суточных вариации полного электронного содержания ионосферы в годы аномальных солнечных активностей. Экспериментальную основу работы составляют глобальные карты абсолютного вертикального ПЭС (GIM), полученные с помощью данных навигационных спутниковых систем GPS[1].

В ходе экспериментального исследования было установлены основные морфологические особенности суточного хода ПЭС во всех частях земного шара в годы минимальной (2007) и максимальной (2012) солнечной активностью. Установлены величины максимумов и минимумов в экваториальных широтах, на средних широтах, и на высоких широтах, которые были выражены в графиках, где показано, что уменьшение уровня солнечной активности приводит к снижению амплитуды суточных вариаций ПЭС на всех широтных поясах. Также отмечено, что изменение суточного максимума ПЭС в зависимости от уровня солнечной активности сильнее выражено в экваториальных широтах. Полученные эффекты по экспериментальным данным находятся в соответствии с теорией образования ионосферы [2].

Литература:

1. Stability of the seasonal variations in diurnal and semidiurnal components of mid-latitude F2 layer parameters. / N. Zolotukhina, N. Polekh, E. Romanova, A. Polyakova//Adv. SpaceRes. – 2014. – Vol. 54, Issue 3. – p. 342–354.
2. Полякова А. С. Исследование суточного хода "вертикального" ПЭС в спокойных геомагнитных условиях. / А. С. Полякова// Труды XI Конференции молодых ученых "Гелио- и геофизические исследования", БШФФ-2009. –Иркутск, 2009. - 174–177.

ӘР ТҮРЛІ ҚЫСИМДАРДАҒЫ СҰЙЫҚ ОТЫННЫҢ ЖАНУЫНА ТОТЫҚТЫРҒЫШ ТЕМПЕРАТУРАСЫНЫҢ ӘСЕРІН КОМПЬЮТЕРЛІК ЗЕРТТЕУ

Мукашева Г.К., Оспанова Ш.С., Турсынбаева А.Е., Есжанов Д.Ж.,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Сұйық отын маңызды энергетикалық ресурс болып табылады. Ол транспортта және өндірісте кеңінен қолданылады. Көмірсутекті отындарды қолданатын мотор құрастыру, әртүрлі техниканың жұмыс режимінің форсировкасы дамуына қатысты, олардың сапасына жаңа талаптар қоя бастады. Осыған орай отын көрсеткіштерінің жаңа қолданысына баға беретін әдістердің туындауына қажеттілік пайда болды. Кез келген құрамды бағалайтын әдістің қаншалықты шынайы екенін, осы әдіс арқылы алынған баға қаншалықты сәйкес келетіні, қолданыс шарттарындағы отын әрекетінен, қажетті сапаға ие отын түрлерінің өңдеу нәтижелері, экономдылық және двигательдер мен техника жұмысының сенімділігі көбіне байланысты. Жақсы әдістер келесі жалпы талаптарды қанағаттандыру қажет: кез келген құрамға берілетін баға дұрыс болуы қажет (бар құрамға сәйкес болуы), қосылулы (әртүрлі уақытта, әртүрлі операторлармен), анықталып отырған құрам өзгерісіне сезімтал болуы, бағаланатын параметрлер дәл болуы (бұл құрылғыдан, өлшеу тәсілдері және т.б. байланысты). Сондықтан да сұйық отынның сапасын бағалау мен бақылау өзекті мәселе болып табылады [1].

Жылуэнергетикада және өндірістік жылутехникада қолданатын негізгі сұйық отын мазут болып табылады. Қазіргі таңда қуаты көп емес қондырғылырда техникалық керосин мен шайырдың қоспасынан тұратын пеш отыны қолданылады. Тозандалған күйдегі сұйық отынды жағу тәжірибелік қолданысқа ие. Отынның тозаңдануы оны жағуды тездетуге және отын мен тотықтырғыштың әсер ету бетін ұлғайту негізінде оттық камералар көлеміндегі жоғары жылулық кернеу алуына мүмкіндік береді.

Сұйық отынның қайнау температурасы әрдайым ортаның ең кіші температурасынан, тұтану температурасынан бастап өзге жылулық көзінің көмегінсіз жануын жалғастыратын оның тұтану температурасынан кіші болады. Бұл температура өзгеде жылу көзінің көмегімен жана алатын тұтану температурасына қарағанда әлдеқайда жоғары болады. Нәтижесінде тотықтырғыш бар кезде сұйық отынның жануы тек бу күйінде бола алады. Бұл жағдай сұйық отынның жану процесі механизмін түсіндіруде негізгі ұғым болып табылады. Ол келесі сатыларға бөлінеді: 1) отынды қыздыру және буландыру; 2) жанғыш қоспаның пайда болуы (отын мен тотықтырғыштың буларының араласуы); 3) жанғыш қоспаның тұтануы; 4) қоспаның жануы.

Сұйықтықтың тұтану температурасы деп тыс көзсіз тұтана алатын сұйық бетіне жақын жерде бу ауа қоспасы пайда болатын температураны айтады.

Бұл жұмыста сұйық отынның диффузиялық жану есебі қарастырылды. Тотықтырғыштың әртүрлі температурасы үшін жазық жану камерасында сұйық отынның жануы жайлы есептің сандық шешімі алынды [2].

Әдебиеттер:

1. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Волошина И.Э., Рыспаева М.Ж. Влияние массы впрыска жидкого топлива на его самовоспламенение и горение. Известия НАН РК, серия физико-математическая №2(264,) 2009, с. 3-11.
2. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Мукашева Г.К., Рахимбаева Н.Б., Шортанбаева Ж.К., Максутханова А.М. Численное исследование влияние начальной концентрации топлива. Умеждународная заочная научно-практическая конференция «научная дискуссия: вопросы физики, математики, информатики»(г. Москва, 19 декабря 2012 г.).

СҰЙЫҚ ОТЫНДАРДЫ ЖАНУ КАМЕРАСЫНА ӘР ТҮРЛІ БҮРКУ БҰРЫШТАРЫНЫҢ ТҰТАНУ ЖӘНЕ ЖАНУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ӘСЕРІН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ

Мукашева Г.К., Оспанова Ш.С., Турсынбаева А.Е., Рақымқұл Ж.М., Бердіхан Қ.
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Қазіргі кезеңдегі қоғамның дамуы энергияны қолданумен тығыз байланысты. Ғылыми-техникалық прогрестің өркендеуіне сай отын-энергетикалық ресурстарының атқаратын маңызы да арта түспек. Өндіріске бөлінетін қаржының көп бөлігі осы отынға жұмсалады. Сол себептен қоғамдық өндірісте үнемделінген әрбір процент отын мен энергия мемлекетке көп пайда түсіреді. Біздің еліміз отын мен энергия өндіруде дүние жүзіндегі алдыңғы қатарлы индустриялық державалардың бірі бола отырып, өзінің жеке қоры негізінде өркендеп келе жатқан бірден-бір ел болып табылады [1].

Сұйық отындарды үнемдеп, қоршаған ортаның ластануын азайту тұрғысынан қарағанда газ тектес отындарды кеңінен пайдаланудың болашағы зор. Мұндай отынға, мұнай өндіру кезінде бөлінген газдар, пропан-бутандық қоспа, мұнай өнімдерін алу кезінде бөлінген және ағаш пен көмірден құрғақтай айдалу жолымен алынған — генераторлық газдар, бензин, керосин, сұйық сутегі, гептил және т.б. жатады. Сұйық отынның жану барысында бірнеше кезеңдерден өтеді. Бірінші кезеңде жану камерасына форсунка арқылы ұсақ тамшыларға бөлінген отын бүркіледі. Содан кейін тамшының булануы және оның тотықтырғышпен әрекеттесуі өтеді, ауа – отын қоспасының тұтануы мен жануы болады. Процестің бірінші бөлігі – отынның тозаңдануы – көбіне келесі жанудың эффективтілігін анықтайды, тамшы неғұрлым кіші болса, соғұрлым булану, тотықтырғышпен араласу және тұтану тез өтеді. Дизельді двигательдерде сұйықтық кіші тесіктер арқылы жоғары қысымда беріледі, соның есебінен отынның тозаңдануы – сұйықтық өте кіші пленкалар мен жіптерге бөлінеді, содан кейін тамшы формасын алады [2].

Бұл жұмыста сұйық отынның жануы бойынша сандық эксперимент жүргізілген және бүркілген сұйықтықтың тозаңдану бұрышының жану камерасында тұтану мен жану процестеріне әсері зерттелген.

Сұйық отынның шашырауы екі бұрыштан тұрады: *cone* және *dcone*. *cone* = *dcone* тозаңдану бұрышы толық конусты береді. *cone* мен *dcone* тең болмағанда, сұйық отынның шашырауы ені *dcone* тең болатын толық конусты береді. Зерттелініп отырған отын үшін де максималды температура камераның төменгі бөлігінде орын алып тұр. Температураның қисық таралуы биіктік бойынша өлшемі бойынша шамалас және максималды температуралар айырмашылығы 15,18 К болады. Шашырату бұрыштарының тепе-теңсіздігін зерттегенде *cone* 10^0 - 90^0 10^0 кадам бойынша өзгерді, *dcone* тең 5^0 боп өзгереді [3].

Әдебиеттер:

1. Аскарова А.С. Конвективный теплопереноса в капельных и нелинейновязких жидкостях. - Алматы, 2000. – 134 с.
2. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Лаврищева Е.И., Локтионова И.В. Численное моделирование топочных процессов при горении высокозольного экибастузского угля. Теплофизика и Аэромеханика. – 2002. – Т.9, №4. – С.585-596.
3. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Мукашева Г.К., Рахимбаева Н.Б. Численное моделирования процессов горения жидких топлив при изменении скорости. Международная заочная научно-практическая конференция «Актуальное состояние и тенденции развития физико-математических наук и информационных технологий». г.Новосибирск, 2012 г.с. 121-126

ҮШ ЖӘНЕ ТӨРТҚҰРАМДЫ ГАЗ ҚОСПАЛАРЫНДАҒЫ ДИФФУЗИЯЛЫҚ ОРНЫҚСЫЗДЫҚ

Мұсаханова А., Борибаева М.А., Бимбетов М.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.к., аға оқытушы Асембаева М. Қ.

Изотермалық үш құраушыдан тұратын газ қоспаларындағы механикалық тепе-теңдіктің тұрақты күйінен диффузиялық каналдың ұштарының үстіндегі қысымдар айырымының өзгерісі арқылы стационарлық диффузия режиміндегі тұрақсыз күйге ауысуы тәжірибе жүзінде зерттелді. Конвективтік араласу интенсивтілігі қысымның өзгеру шамасына тәуелділігі көрсетілген.

Жүйенің диффузиялық орнықты күйден орнықсыздыққа және керісінше, орнықсыз күйден орнықты күйге өтуінің шекарасын анықтау, ол араласу режимдерінің ауысуын зерттеу кезіндегі негізгі факторлардың бірі болып табылады. Диффузиядан концентрациялық гравитациялық конвекцияға өтуіне талдау жасау үшін негізгі әдіс қолданылады.

Қысымы $P=0,101$ МПа және температурасы $T=298$ К кезіндегі өзара диффузия коэффициенті мәндері: $(D_0)_{\text{He-CH}_4}=0,680 \cdot 10^{-4}$ м²/сек, $(D_0)_{\text{He-C}_3\text{H}_8}=0,409 \cdot 10^{-4}$ м²/сек, $(D_0)_{\text{CH}_4\text{-C}_3\text{H}_8}=0,158 \cdot 10^{-4}$ м²/сек, $(D_0)_{\text{He-N}_2\text{O}}=1,101 \cdot 10^{-4}$ м²/сек, $(D_0)_{\text{N}_2\text{O-C}_3\text{H}_8}=0,710 \cdot 10^{-4}$ м²/сек

Тәжірибеден алынған концентрация мәндерін Стефан – Максвелл теңдеулеріндегі есептелген диффузия мәндерімен тікелей салыстыруға негізделген.

$$\alpha_i = \frac{C_{iex}}{C_{ith}} \quad (1)$$

мұндағы C_{iex} - i компонентінің концентрациясының эксперименттік мәні; C_{ith} - Стефан-Максвелл теңдеуі бойынша концентрация мәні ($i = 1, 2, 3$). Егер барлық газдар үшін $\alpha = 1$ болса, онда компоненттердің өтуі молекулалық диффузия заңы бойынша болады, ал бір компонент $\alpha > 1$ онда конвективті ағын болады.

Метан жүйесінде α барлық қысым кезінде $\alpha > 1$ болғандықтан $0,4300\text{C}_3\text{H}_8+0,5700\text{He}-0,4200\text{C}_3\text{H}_8+0,5800\text{CH}_4,0,4250\text{C}_3\text{H}_8+0,5750\text{He}-0,4260\text{N}_2\text{O}+0,5740\text{CH}_4$ жүйеде диффузиялық араласу процесі орнын алады.

Диффузиялық каналдағы әртүрлі қысымның изотермдік үш құраушыдан тұратын газ қоспаларындағы механикалық тепе-теңдіктің тұрақсыз күйінің пайда болуына байланысты зерттеу жүргізілді. Зерттеу нәтижелерін график түрінде көруімізге болады.

Әдебиеттер:

1. Жаврин Ю.И., Айтқожаев А.З., Косов В.Н., Красиков С.А. Влияние вязкости на устойчивость диффузионного массопереноса в изотермических трехкомпонентных газовых смесях // Письма в ЖТФ. – 1995. – Т. 21, вып. 6. – С. 7-12.
2. Ю.И. Жаврин, В.Н. Косов, М.К. Асембаева, И.В. Поярков, О.В. Федоренко. Диффузионная неустойчивость и некоторые критические параметры, приводящие к ее возникновению. Вестник КазНУ, Серия физическая. 2011. – № 3(38) – С. 8-11.

БКЗ – 420 ЖАНУ ҚАЗАНДЫҒЫНДА ТОЗАҢДЫ КӨМІРДІҢ ТУРБУЛЕНТТІ ЖАНУЫН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ

НағашыбайЖ.Ж., әл-Фараби атындағыҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD., Бекмұхамет А.

Инженерлік қосымшаларда көбінде ағын турбулентті болып, өзінің сұйық қасиеттерінің (температура, тығыздық және концентрация) толқындары мен Рейнольдстің үлкен мәнімен сипатталатындықтан, газдық фазаға арналған жоғарыда көрсетілген сақталу теңдеулері турбулентті пульсациялардың ескерілуімен қайта жазылуы керек. Турбулентті ағын динамикалық күйінің уақытқа тәуелді шешуі газ фазасына арналған теңдеулердегі турбуленттілік әсерінің тура ескерілуі мен кеңістік пен уақыттағы флуктуацияның өте кіші масштабтарына дейін ескерілгендегі Навье-Стокс теңдеулерінің дәл шешімдерінің мәндерінде алынуы мүмкін. Қазіргі таңда қарапайым әрекеттесіп жатқан ағынға тікелей сандық модельдеу DNS жүргізу әлі де қиындық туғызуда, себебі техникалық есептеу қуаты жеткіліксіз. Іс жүзінде инженерлер турбуленттік ағыс көрсеткіштерін уақыттың орташа мәніне сүйеніп анықтайды және де бұл мәселені сақталу заңы теңдеулерінің орташа мәндерін алу арқылы жеңілдетуге болады. Орташалаудың екі типі алынған, оның бірі Рейнольдс бойынша орташалау. Мұнда компоненттер мен уақыт бойынша айнымалылардың орташа мәндері алынады. Екінші типті орташалауда Фавр бойынша орташалау әдісі қолданылады. Мұнда біртекті ортадағы қысым мен тығыздықтан басқа барлық шамалар алдымен масса бойынша орташалананы, әрі қарай уақыт бойынша орташалананы [1].

Фавр бойынша орташалау тәсілі Рейнольдс бойынша орташалау қолданғанда пайда болатын тығыздық флуктуацияларының қатысымен болатын үш еселік корреляциядан құтылуға мүмкіндік беретіндіктен, Рейнольдс бойынша орташалау әдісінен артықшылығы болғандықтан компьютерлік программаларда қолданылады [2]. Турбулентті жану кезінде ағындағы тығыздықтың біртексіздігі орын алады. Осыған орай сақталу заңдарының орташаланған теңдеулеріне тығыздық пульсацияларының мәндері кіретін шамалар бар. Айнымалы тығыздығы бар турбулентті ағысты сипаттайтын теңдеуді жеңілдету үшін Фавр бойынша орташалау әдісі қолданылады. Фавр бойынша орташалау әдісін қолданған кезде қысымнан басқа ағын параметрлерінің барлығы масса бойынша орташалананы.

Берілген жұмыстағы қолданатын $k-\varepsilon$ модель екіпараметрлі модельге жатады. Онда турбулентті ағыстың сызықты масштабы мен жылдамдықтың турбулентті құраушы масштабы үшін дербес туындылы дифференциал теңдеулер шешіледі. Турбуленттіліктің $k-\varepsilon$ моделі сызықты масштаб ретінде турбулентті энергияның тұтқырлық диссипациясындағы жылдамдығы алынады. $k-\varepsilon$ турбулентті моделіне бірнеше модель енгізіледі: $k-\varepsilon$ стандартты модель, Realizable $k-\varepsilon$ модель және мөлшерден асқын $k-\varepsilon$ модель. Барлық үш модель k және ε теңдеулеріне ұқсас формада болады [2].

Аталған 3 модельдердің негізгі ерекшеліктері келісідей:

- турбулентті тұтқырлықты есептеу жолдары,
- $k-\varepsilon$ турбулентті таралуын басқаратын турбулентті Прандтль саны,
- ε үшін теңдеуде деструкция мен өнімді анықтайтын қатынас.

Әдебиеттер:

- 1 Lemos M.J. Turbulence modeling in combined convection in mercury pipe flow // J.Heat and Mass Transf. - 1985. - Vol.28, №6.- P.1067 - 1088.
- 2 A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet., Influence degree of turbulence on heat-and-mass transfer in the combustion chamber // 16th IntSymp on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, Lisbon, Portugal, 09-12 July, 2012, pp.1-8

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРАВНОВЕСНЫХ СОСТОЯНИЙ И ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ КРИОКОНДЕНСАТОВ МЕТАНА

Нурекеев Ж. Р., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Алдияров А. У.

Некоторые молекулы обладают одинаковыми атомами с ненулевыми спинами. Молекула CH_4 имеет в своей структуре 4 атома водорода. Квантовое спиновое число каждого из них равно $1/2$. В зависимости от направления их проекций суммарный спин может принимать 3 различных значения, которые соответствуют различным ядерно-спиновым модификациям: парамодификация с $I=0$, ортомодификация с $I=1$, метамодификация с $I=2$. Такие модификации молекул гомогенного состава вещества называются ядерно-спиновыми изомерами.

Различные ядерно-спиновые состояния при данных параметрах находятся в концентрационном равновесии. Это равновесие можно нарушить, изменив один из интенсивных параметров системы. После изменения параметра системы, молекулы будут стремиться к другому равновесному состоянию, которое соответствует данным условиям. Процесс перехода к равновесному состоянию называется ядерно-спиновой конверсией. Время релаксации может варьироваться в широких пределах и составлять от долей секунд до нескольких суток. Процесс конверсии влияет на колебательный спектр метана. Это возможно благодаря спин-фононному взаимодействию [1]. Другая важная особенность твердого метана – присущие этой фазе аллотропные свойства. В наших исследованиях мы наблюдали переход из частично упорядоченной бета-фазы в ориентационно неупорядоченную альфа-фазу [2].

Изучение тонких пленок криоконденсатов метана при $T=16$ К и $P=10^{-7}$ мм рт ст позволило выявить особенности процесса ядерно-спиновой конверсии. После осаждения пленки метана, образец нагревался до температуры испарения. Наблюдался фазовый переход при $T=20,4$ К [3], а также проявление процесса ядерно-спиновой конверсии в виде ступенчатого изменения изучаемой частоты $\nu=1293$ см^{-1} (эта частота была выбрана потому, что она находится на полуширине либрационной полосы поглощения молекул метана). Эта же частота наблюдалась во время роста пленки. Обнаружилось ступенчатое изменение данной частоты во время конденсации, причем характер изменений зависел от скорости роста пленки.

Литература:

1. Y. Miyamoto, M. Fushitani, D. Ando, and T. Momose. The Journal of Chemical Physics 128, 114502 (2008)
2. A. J. Nijman, N. J. Trappeniers. Physica 95B (1978) 147-162
3. И. Н. Крупский, А. И. Прохвятилов, В. М. Гасан. Письма в ЖЭТФ, том 17, вып. 11, стр. 605-607, 1973

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ НА НЕУСТОЙЧИВОСТЬ МЕХАНИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ В ТРЕХКОМПОНЕНТНОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ В ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Нуртаева Г.К., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Федоренко О.В.

Одним из параметров, приводящих к возникновению конвекции при диффузии, является исходная концентрация смеси. В работе [1] показано, что в интервале концентраций тяжелого компонента, когда имеет место неустойчивая диффузия, при изменении давления и для тяжелого, и для легкого компонентов наблюдается их максимальный перенос. Наибольшее значение приходится на наибольшие концентрации тяжелого компонента в смеси. С уменьшением его концентрации интенсивность процесса падает.

Систематическое изучение проблемы потери устойчивости механического равновесия методами линейной теории устойчивости [2;3] позволило сформировать подходы к изучению наиболее общих особенностей в определении границы перехода из одного режима в другой.

Целью исследования является теоретическое исследование влияния начальной концентрации тяжелого компонента смеси на механическое равновесие тройной газовой смеси при изотермической диффузии.

Исследования проводились с системой He + R12 – Ar при атмосферном давлении равном 91,9 кПа и температуре 298,0 К. При анализе рассматривались системы со следующим содержанием фреона-12 в бинарной смеси: 1 – 0,05; 2 – 0,15; 3 – 0,20; 4 – 0,22; 5 – 0,25 мольных долей. Процесс смешения рассматривался в вертикальном цилиндрическом канале конечной высоты [3]. Проведенные расчеты показали, что увеличение концентрации тяжелого компонента (фреона-12) приводит к интенсификации неустойчивого процесса, что согласуется с экспериментальными данными [4]. Парциальные числа Рэлея с увеличением концентрации R12 в бинарной смеси стремятся в область, расположенную выше граничной линии устойчивости, т.е. в область неустойчивой диффузии. Для рассмотренных систем устойчивый диффузионный процесс наблюдается при концентрациях фреона-12 менее 0,20 мольных долей.

Таким образом, из расчетов, сопоставленных с экспериментом, следует, что интенсивность неустойчивого процесса возрастает с увеличением концентрации тяжелого компонента смеси.

Литература:

1. Жаврин Ю.И., Косов Н.Д., Белов С.М., Курмакаев Ф.З. Экспериментальное исследование концентрационной конвекции в трехкомпонентной газовой смеси водород-аргона-азота в замкнутом объеме // Исследование процессов переноса: сб. науч. тр. – Алма-Ата, 1985. – С. 12-16.
2. Гершуни Г.З., Жуховицкий Е.М. Конвективная устойчивость несжимаемой жидкости. – М.: Наука, 1972. – 392 с.
3. Kossov V., Kulzanov D., Poyarkov I., Fedorenko O. Study of diffusion instability in some ternary gas mixtures at various temperatures // Mod. Mech. Eng. – 2013. – Vol. 3, No. 2. – PP. 85-89.
4. Жаврин Ю.И., Косов В.Н., Красиков С.А. Исследование неустойчивого диффузионного процесса в изотермических трехкомпонентных газовых смесях в стационарных условиях // ЖТФ. – 1999. – Т. 69, вып. 7. – С. 5-9.

ЗЫМЫРАНДЫҚ ТЕХНИКАДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН АВИАЦИЯЛЫҚ ОТЫННЫҢ ҚЫСЫМҒА ҚАТЫСТЫ ЖАНУ ПРОЦЕСІН КОМПЬЮТЕРЛІК ЗЕРТТЕУ

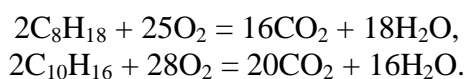
Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Алматов Қ.Е.,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Заманауи жағдайларда және болашақта экологиялық мәселелерді ескеру және шешу ірі отын-энергетикалық кешендерді, сонымен қатар ағымдағы техникалық құрылғыларды, оның ішінде іштен жану қозғалтқыштарын қолдану кезінде анықтаушы факторға айналып отыр. Шетелдік және отандық тәжірибе көрсеткендей, жылуэнергетикасындағы осындай күрделі мәселелерді шешу отындардың жануы кезінде жүзеге асатын физика-химиялық процестерді мұқият зерттеуге тәуелді болып отыр. Аталған жағдайлар отынды қолданудың тиімділігін арттыруға және зиянды қалдықтардың атмосфераға бөлінуін азайтуға жағдай жасайды. Қазақстан Республикасының өнеркәсібі үшін сұйық отынды жағудың тиімділігі басым болып отыр, оны жағу күйе мен көмірқышқыл газының қалыптасуына алып келеді, сондықтан қоршаған ортаны қорғау мәселесі отынды үнемді қолданудың шарттарымен тығыз байланысты.

Авиациялық қозғалтқыштардың жану камералары қысымдардың үлкен диапазонында жұмыс істейді. Қозғалтқыштағы жалынның қысым кеміген сайын өшуі өте маңызды фактор болып есептеледі. Өшіретін диаметр үлкен болып, жалын ағынның жылдамдық градиентіне қатысты сезімтал бола бастайды [1].

Біздің жұмысымызда негізгі екі отын түрі – октан және синтин қолданылды. Октан (C_8H_{18}) – алкандар класына жататын органикалық қосылыс. Ерекше иісі бар, түссіз сұйық. Октанның қайнау температурасы $216,2\text{ }^{\circ}C$ тең. Изооктан өзге изомерлерімен қоса мұнайдың, тікелей қуалау арқылы алынатын бензиннің, сонымен қатар көп мөлшерде синтетикалық бензиннің құрамында кездеседі. Синтин ($C_{10}H_{16}$) – жасанды синтетикалық жоғары энергетикалық көмірсутектік зымырандық отын. Синтиннің қасиеттері керосинге жақын келеді. Синтин өзге жоғары тиімді көмірсутектік отындарға қарағанда химиялық тұрақты және ұзақ уақытқа дейін түрөзгеріске ұшырамайды. Октан мен синтиннің химиялық жану реакцияларының өрнектері төменде келтірілген:



Компьютерлік модельдеу нәтижесінде октан мен синтин отындарының тамшыларының радиус бойынша таралуы, температурасы мен жану өнімдерінің камера биіктігі бойымен таралу графиктері алынды. Жұмыс барысында тиімді массасы 6 мг кезіндегі октан және синтин жану процесі зерттелінді. Сандық тәжірибе нәтижесінде синтин тамшылары 0,62 см биіктікке көтерілетіндігі белгілі болды. Ал октанның жануы барысында тамшылар камера бойымен 0,56 см биіктікке көтерілді. Екі отынның бастапқы қысымдарының әр түрлі мәндерінің жану процесіне әсері Рейнольдс бойынша орташаланған Навье-Стокс тендеулерін шешу арқылы зерттелінді. Сонымен қатар жұмыс барысында жану камерасындағы жану өнімдерінің температурасының таралуы мен көмірқышқыл газының концентрациясының қысымға қатысты түзілу механизмдері сипатталды.

Әдебиеттер:

1. Vinkovic I., Simoens S., Gorokhovski M. Large eddy simulation of droplet dispersion for inhomogeneous turbulent wall flow // Int. J. of Multiphase Flow. – 2005. – Vol. 32, №3. – P. 344-364.

ЖАНУ КАМЕРАСЫНДАҒЫ ӘР ТҮРЛІ БҮРКУ МАССАЛАРЫНДАҒЫ ДИЗЕЛЬ ОТЫНЫНЫҢ ТҰТАНУ ЖӘНЕ ЖАНУ ПРОЦЕСТЕРІН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ

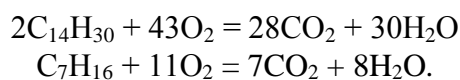
Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Джакупова Э.М.,
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Дизельмен жұмыс жасайтын іштен жану қозғалтқышы деп жұмыс цилиндрінің ішінде отынның химиялық энергиясы жылулыққа, ал кейіннен механикалық энергияға түрленуіне негізделетін жылулық машинаны айтамыз. Мұндай қозғалтқыштарда жылудың жұмысқа айналуы жұмыс айналымының түрлілігін және конструкциялық орындалуын анықтайтын күрделі физика-химиялық, газодинамикалық және термодинамикалық процестердің тұтас кешенінің жүзеге асырылуымен байланысты.

Дизельдік отын – бұл дизельдік қозғалтқышта отын ретінде қолданылатын сұйық өнім. Мұндай отын мұнайдан керосинді-газойльді фракциядан өңдеу арқылы алынады. Дизельдік отын негізінен көмірсутегінен тұратын қиын буланатын тұтқыр сұйықтардың қатарына жатады. Дизельдегі қоспаның құрамы айтарлықтай күрделі емес және ондағы отынның тұтану шарттары карбюраторлық қозғалтқыштарға қарағанда ерекше болады. Дизель отынына негізделген қозғалтқыштарда сығылу дәрежесі жоғары болатындықтан отынның шығыны карбюраторлық қозғалтқыштармен салыстырғанда 25-30% төмен болады [1].

Біздің жұмысымызда негізгі екі отын түрі қолданылды: тетрадекан және гептан. Тетрадекан – дизельдік отынның негізгі құраушысы, оның қайнау температурасы 253,52 °С тең. Жүк, жолаушы және жеке автокөліктерде қолданылады. Гептан - зымырандық отын ретінде қолданылатын түссіз тез тұтанатын сұйық. Өздік тұтану температурасы 223°С. Тетрадекан мен гептанның химиялық жану реакцияларының өрнегі төменде келтірілген:



Сандық модельдеу нәтижесінде камера ішіне әр түрлі сипатта сұйық отын тамшылары бүркіліп, жану процесі орын алды. Компьютерлік модельдеу барысында тетрадекан мен гептан тамшылары синусоидалы, тік бұрышты және импульстік сипатта камера ішіне арнайы механикалық форсунканың көмегімен бүркіледі [2]. Нәтижесінде тетрадекан мен гептанның тамшыларының радиус бойынша, температурасы мен жану өнімдерінің камера биіктігі бойымен таралу графиктері алынды. Сандық тәжірибе нәтижесінде гептанның тамшылары 0,85 см биіктікке көтерілетіндігі белгілі болды. Ал тетрадеканның жануы барысында тамшылардың саны гептанмен салыстырғанда екі есе артады екен.

Гептанның жануы кезінде камераның барша көлемі 900 К дейін қыздырылады, бірақ, максимал температураның қамтитын аумағы 1261 К құрайды. Аталған құбылыстардың барлығы тетрадеканның беттік керілу коэффициентінің мәні үлкен болғандықтан тамшылары баяу булануынан орын алады.

Әдебиеттер:

1. Askarova A., Bolegenova S., Berezovskaya I., Gabitova Z., Nugmanova A., Ospanova Sh. Numerical study of initial temperature influence on the process of combustion of liquid fuel spray at high pressure // Materials of the I International Scientific Conference «Global Science and Innovation», 2013. – Chicago, 2013. – P. 380-385.
2. Бөлегенова С.А., Березовская И.Э., Бекмухамет А., Оспанова Ш.С. Численное исследование процессов распыла, воспламенения и горения жидкого топлива // ВНКСФ-20. – Ижевск, 2014. – С. 648-649.

РЕЙНОЛЬДС САНЫНЫҢ ӘР ТҮРЛІ МӘНДЕРІНДЕГІ СҰЙЫҚ ОТЫННЫҢ ЖАНУ ДИНАМИКАСЫ МЕН ДИСПЕРСИЯСЫН СТАТИСТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Маратұлы Д.,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Қазақстанда және шетелде жану және жарылыс физикасы саласында белсенді түрде зерттеулер қазіргі кезде қарқынды жүзеге асырылуда. Алайда, бейсызық жылу масса тасымалы теңдеулері негізіндегі, турбуленттіліктің заманауи модельдері мен жану камерасындағы сұйық отынның жануының аралық химиялық реакцияларын ескеретін модельдерді қолдана отырып жүргізілген сұйық отынның жануына байланысты зерттеулер жоқтың қасы. Біздің жұмысымызда АҚШ-тың Калифорния университетінің Лос Аламос зертханасындағы химиялық әсерлесетін ағындардың бүрку арқылы жануын модельдеуге арналған компьютерлік бағдарлама кеңінен қолданылды, оның негізінде көптеген есептік тәжірибелер жүргізілді. Сұйық тамшыларының соқтығысу эффектілерімен және аэродинамикалық үзілулерімен қоса модельдеуге негізделген осыған ұқсас зерттеулер ресейлік ғалымдардың жұмыстарында қарастырылған [1].

Сұйық отындардың жануында бірқатар ерекшеліктер бар. Олар реагенттердің динамикалық және жылулық өзара әсерлесуі шарттарындағы химиялық реакциялардың өтуіне, фазалық ауысу барысындағы қарқынды масса алмасуға, сонымен қатар жүйенің термодинамикалық күйі мен оның құрылымдық сипаттамаларына, процес параметрлерінің тәуелділігіне негізделеді. Жұмыста жоғары турбулентті ағыстарды сипаттайтын екіөлшемді дербес туындылы дифференциалдық теңдеулерді шешу негізінде және статистикалық модельдеу әдістерін басшылыққа ала отырып, сұйық отынның тұтануы мен жану процестеріне компьютерлік тәжірибелер жүргізілді.

Аталған жұмыста екі түрлі шарттағы статистикалық модельдеу теориясы қолданылды. $d_p < \tau_k$ шарты үшін бөлшектің ағындағы қозғалысының бейнесі мен $d_p > \tau_k$ жағдайындағы сұйық бөлшегінің қозғалысы үшін Стокс өрнегі шешілді:

$$\frac{\pi d_p^3}{6} \rho_p \frac{dv_{p,\beta}}{dt} = 3\pi d_p \mu_g (v_{g,\beta} - v_{p,\beta}).$$

Жұмыста Рейнольдс санының әр түрлі мәндеріндегі жану камерасына бүркілген сұйық отынның жану динамикасы мен дисперсиясына статистикалық зерттеу жүргізілді. Жұмыста дизельдік отынның негізгі құрамдас бөлігі тетрадекан қолданылды. Жұмыс барысында тиімді массасы 6 мг, бастапқы температурасы 900К кезіндегі бүркілетін сұйық отынның әр түрлі жылдамдық мәндеріндегі ағыстың аэродинамикасы мен жылулық қасиеттері қарастырылды.

Рейнольдс санының дамыған ағыс үшін әр түрлі 2300, 10000, 15000, 20000, 25000 мәндеріндегі ағыстың визуализациясы статистикалық модельдеу арқылы бейнеленді. Сондай-ақ, компьютерлік модельдеу нәтижесіндегі тетрадекан тамшыларының радиус бойынша камера биіктігі бойымен таралуы, жану өнімдерінің – оттегі, көмірқышқыл газының, отын буының, камера ішіндені күйенің таралуының негізгі қисықтарына қол жеткізілді. Рейнольдс санының 10000 мәнінде отын қалдықсыз толық жанып, түзілетін көмірқышқыл газының концентрациясы аз болады, ал камера жоғары температураға дейін қыздырылады.

Әдебиеттер:

1. Arcoumanis C., Cutter P., Whitelaw D.S. Heat transfer processes in diesel engines // Institution of chemical engineer Tfans IChemE. – 1998. – Vol. 76. – P. 124-132.

LES ТУРБУЛЕНТТІЛІКТІ МОДЕЛЬДЕУ ӘДІСІМЕН МЕТАН ГАЗЫНЫҢ ЖАНУ ӨНІМДЕРІНІҢ ТҮЗІЛУ МЕХАНИЗМІН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

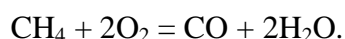
Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Марданов С.Н.
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Жоғары турбуленттілік кезіндегі газ тәріздес бүркілген отындар тамшыларының дисперсиясының түзілуін модельдеу түрлі іштен жану қозғалтқыштарында бүркілген газ тәріздес отындарды (автокөлік, авиация, дизель және зымырандық) кеңінен қолдануға байланысты өзекті болып отыр. Жұмыста жану камерасына бүркілген метан газының жану процесі ірі құйындарды модельдеу (LES) әдісімен зерттелінді. Бұл әдістің негізгі идеясы – үлкен масштабтағы турбулентті құйындардың спектрін анық бейнелеумен түйінделеді, ал кіші масштабты құйындардың эффектілері өз кезегінде қосалқы тор тізбегінің ережелерін пайдалана отырып модельденеді [1].

Газ тәріздес отынның жану процесі камераның төменгі бөлігінде центрде орналасқан форсункасы бар модельдік жану камерасында жүзеге асырылды. Камераның пішіні цилиндр формалы, биіктігі 8 см, радиусы 2 см. Жану камерасындағы ауаның бастапқы температурасы 900 К. Газ тәріздес отын 300 К температурада камера ішіне бүркіледі. Бақылаушы ұяшықтардың саны – 600. Жану камерасының қабырғаларының температурасы 353 К құрайды. Бүркілетін тамшылардың бастапқы радиусы 3 мкм. Инжектор сопласының ауданы $2 \cdot 10^{-4}$ см² тең. Тамшыларды бүрку бұрышы 10^0 . Метан газының жану процесі 4 мс ішінде лезде өтеді. Жану камерасындағы бастапқы қысым $4 \cdot 10^6$ Па құрады.

Жұмыста қолданылған негізгі отын метан - биологиялық процестер нәтижесінде көмірдің және органикалық заттарға тән өзге де қоспалардың метаморфоздық өзгерістері нәтижесінде түзілетін көмірсутекті газдардың ең басты құрамбөлшегі. Метан спиртте, эфирде және суда тез ериді, ауамен реакциясы салдарынан тірі ағзаға аса қауіпті қосылыстар түзеді және түссіз жалынмен жанады. Метан табиғи газдардың (97 – 99%), мұнайға серіктес (31 – 90%) және кен газдарының (34 – 40%) құрамында жиі кездеседі. Метанның химиялық жану реакциясының өрнегі төменде келтірілген:



Жұмыс барысында тиімді массасы 6 мг кезіндегі метанның жану процесі зерттелінді. Бүрку жылдамдығы 150 м/с кезіндегі газ тамшыларының бастапқы Саутерлік радиустарының 25, 50, 75, 100, 125 микрон тең мәндеріндегі жану процесіне әсері сандық тұрғыдан зерттелінді. Компьютерлік модельдеу нәтижесінде метан тамшыларының камера биіктігі бойымен радиус бойынша таралуы, максимал температурасы мен жану өнімдерінің түзілу қисықтары алынды.

Метан газының тиімді жануы үшін бастапқы Саутерлік радиус 100 микронды құрады. Осы кезде жану камерасындағы температура мәні максимал 1000 К мәнді құрады. Берілген жылдамдық мәнінде отын қалдықсыз толық жанып, түзілетін көмірқышқыл газының концентрациясы аз болады, ал камера жоғары температураға дейін қыздырылады.

Әдебиеттер:

1. A. Askarova, S. Bolegenova, V. Maximov, A. Bekmuhamet, Sh. Ospanova, M. Beketaeva Investigation of formation of burning harmful emissions at methane // Proceedings of 3rd International conference on mathematical models for engineering science «Recent Advances in Systems Science and Mathematical Modelling». – Paris, 2012. – P. 276-279.

ЖАНУ КАМЕРАСЫНА СҰЙЫҚ ОТЫНДЫ ӘР ТҮРЛІ БҮРКУ МӘНДЕРІНДЕГІ ЖАНУ ПРОЦЕСІН СТОХАСТТЫ ЗЕРТТЕУ

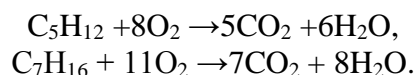
Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Махмутов Р.А.,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Жылу мен масса алмасу процестерді теориялық зерттеу едәуір дәрежеде физика және химияның іргелі заңдылықтарына тұрғызылған жылумасса алмасу теңдеулерін шешуге негізделеді. Бұл теңдеулердің аналитикалық шешімдері жоқ болғандықтан, оларды сандық моделдеу әдісін қолданып шешуге болады. Бұл заманауи есептеуіш машиналардың қуатының өсуімен, дербес туындылы теңдеулерді шешуге арналған есептеу әдістерінің дамуындағы прогрестің арқасында мүмкін болып отыр [1].

Зерттеу жұмысында бөлшектердің таралуын стохастты модельдеу тәсілі пайдаланылды. Стохастты модельдеу математикалық статистикаға жүгіне отырып, есептелінеді. Сонымен қатар аталған әдіс оптимизациялық моделдердің тұрақсыздығын ескере отырып жұмыс жасайды. Қазіргі уақытта кеңінен қолданылып жүрген екіфазалы ағыстарды модельдеудің VOF, IBC, TAB, ETAB сияқты озық технологиялы әдістерімен ұштастыра отырып, стохастты модельдеудің нәтижесімен кез келген процестің статистикалық бейнесін толық сипаттауға болады.

Жұмыста мұнайдан қуалау әдісімен бөліп алынатын пентан және гептан отындары қолданылды. Пентан фракциясы шикізат ретінде изомерлеу процесінде жиі қолданылады. Н-пентан өз кезегінде изомерлердің қоспасына айналады. Изопентанмен байытылған фракция бензиннің қосалқы құрамдасы ретінде немесе изопропенді бөліп алу үшін шикізат ретінде қолданылады. Соңғысы синтетикалық каучуктардың синтезі үшін таптырмас өнім. Гептан - зымырандық отын ретінде қолданылатын түссіз тез тұтанатын сұйық. Өздік тұтану температурасы 223⁰С. Пентан мен гептанның химиялық жану реакцияларының өрнегі төменде келтірілген:



Жұмыс барысында тиімді массасы 6 мг кезіндегі пентанның жану процесі зерттелінді. Камера ішіндегі сұйық отынның әр түрлі бүрку мәндеріндегі бастапқы температураға байланысты жану өнімдерінің таралуы алынды.

Компьютерлік және екіфазалы ағыстарды модельдеу әдістерін қолдана отырып, берілген сұйық отындардың аэродинамикалық және жылулық сипаттамалары алынды.

Отын массасы артқан сайын екі отын үшін көмірқышқыл газының концентрациясы арта түседі. 7 мг массада CO₂ мөлшері 0,101 г/г құрады, осы кездегі отын тамшыларының температурасы максимал мәнге ие болды.

Сонымен қатар камер ішіндегі күйенің (soot) таралуы барысында жоғарыда аталған жағдайға кереғар көрініс орын алды. Масса артқа сайын күйенің концентрациясы кемиді. Пентан үшін минимал күйе мөлшері 25,3 г/м³, ал гептан үшін 37,7 г/м³ құрады.

Әдебиеттер:

1. Аскарлова А.С., Бөлегенова С.А., Березовская И.Э., Оспанова Ш.С. Изучение влияния температуры окислителя на процесс горения впрыска жидкого топлива при высоких давлениях // II Международная научно - практическая конференция «Технические и математические науки: актуальные проблемы и перспективы развития». – Киев, 2013. – С. 30-35.

БҮРКІЛЕТІН СҰЙЫҚ ОТЫНДАРДЫҢ БАСТАПҚЫ САУТЕРЛІК ОРТАША РАДИУСТАРЫНЫҢ ЖАНУ КАМЕРАСЫНДАҒЫ БӨЛШЕКТЕРДІҢ ДИСПЕРСИЯСЫ МЕН АЭРОДИНАМИКАСЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Нурмухамбет А.А., Бердіхан Қ.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Қазіргі таңда мұнай автокөлік, авиация, теңіз және ішінара темір жол көліктері үшін отын өндірісінің негізгі шикізаты болып отыр. Көмірмен жұмыс жасайтын жылу электр станцияларының орнықты жұмысын тұрақты ұстап тұру үшін мұнайдың (мазуттың) айтарлықтай рөлі бар. ЖЭС-ның электр өндірісіндегі үлесі әлем бойынша 40%-ға дейін жетіп отыр. Мұнан өзге көптеген орта және ұсақ масштабтағы қазандықты, түрлі технологиялық пештер және т.б. сияқты жылуэнергетикалық құрылғылар да мұнай өнімдерін өңдеу нәтижесінде қол жеткізілген өнімдермен жұмыс жасайды. Болжамдарға жүгінсек, әлемдегі энергияны тұтынудың өсу қарқынына сәйкес мұнайды өндірудің шекті мәні 2010 және 2020 жылдар аралығына сәйкес келеді. 2020 жылға қарай электр энергиясын тұтыну кейбір болжамдарға сәйкес екі есе өседі деп күтілуде. Сондықтан энергетика саласын қайта құру және электр энергиясының өзіндік құнын кеміту біздің өзекті мәселемізге айналып отыр [1].

Заманауи өнеркәсіптік-технологиялық өркениет қандай жетістіктерге жетсе де және біздің өмірімізді автоматтандырудың түрлі нұсқаларын электронды техника өндіретін компания - өндірушілер ұсынғанымен, өркениетімізді қоректендіріп тұрған энергияның орасан зор ағыны жоғалған жағдайда әлем де өз тіршілігін тоқтататын болады. Соңғы уақытта болып жатқан оқиғалар легі болашақта орын алатын алапат өзгерістердің болатындығы жөнінен хабардар етеді. Отын құны өте жоғары қарқынмен өсу үстінде.

Аэродинамикалық сипаттамаларды алу кезінде u' шамасының мәні әрбір t_{turb} турбулентті корреляция уақытында бір рет таңдалып отырды, керісінше жағдайда тұрақты болып қалды. Тамшының корреляция уақыты мынаған тең:

$$t_{turb} = \min \left(\frac{k}{\varepsilon}, c_{ps} \frac{k^{\frac{3}{2}}}{\varepsilon} \frac{1}{|u+u'-v|} \right).$$

Жұмыста әр түрлі бүрку жылдамдықтарының сұйық отынның (бензол мен гептан) жануы мен дисперсиясына әсері сандық тұрғыдан зерттелінді. Бастапқы тиімді масса мен температура мәндеріндегі сұйық отынның жану процесі зерттелінді. Тиімді масса 6 мг және бастапқы тиімді температура мәні 900 К құрады. Бүрку жылдамдықтары 150 м/с-тан 350 м/с-қа дейін өзгеріп отырды.

Зерттеу барысында жану камерасындағы максимал температураның және жану өнімдерінің бірі – көмірқышқыл газының графикалық кескіндері алынды. Бензол үшін 200 м/с тиімді жылдамдық мәнінде камера ішінде бөлінетін CO_2 -нің мәні 0,182006 г/г құрады. Ал гептан үшін 250 м/с жылдамдықта 0,127706 г/г тең болды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, бензолмен салыстырғанда гептанның жану температурасы мен оған сәйкес бөлінетін көмірқышқыл газының концентрацияларының мәндері анағұрлым төмен болады екен.

Әдебиеттер:

1. Askarova A.S., Bolegenova S.A., Berezovskaya I.E., Ryspayeva M.Zh., Maximov V.Yu., Ospanova Sh.S. Numerical simulation of the influence of the atomization velocity on the liquid hydrocarbon fuel's combustion // Proceedings of the 2013 International Conference on Applied Mathematics and Computational Methods in Engineering (AMCME 2013) «Mathematics and computational methods in engineering». - Rhodes Island, 2013. – P. 155-158.

ЖОҒАРЫ ТУРБУЛЕНТТІЛІКТЕГІ РЕАКТИВТІ ОТЫНДАРДЫҢ ЖАНУ ПРОЦЕСІН RANS ӘДІСІМЕН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Өмірзақова М.Б., Бердіхан Қ.,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қаласы
Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Жануды адамзат миллиондаған жылдардан астам уақыт аралығында қолдануда, ол ең көне технологиялардың бірі болып табылады. Қазіргі кезде біздің өркениетімізде пайдаланылатын барлық энергия қуатының 90%-ға жуығы (электр қуатын өңдеу, жылу алу, транспорт және т.б.) жану процестерімен қамтамасыз етіледі. Бұл жағдай жану процестерін зерттеудің маңыздылығы мен өзектілігін анықтайды [1].

Осы күні энергетикалық және экологиялық қауіпсіздік мәселелерін тиімділігі жоғары технологиялар мен энергетикалық құрылғыларды жасау, сонымен қатар түрлі сұйық отындардың жану процестерінің іргелі заңдылықтарын зерттеу арқылы шешуге болады. Сұйық отынның жануы кезіндегі жылу және масса алмасу процестерін теориялық зерттеу айтарлықтай дәрежеде химия мен физиканың іргелі заңдарына негізделген жылумасса тасымалы теңдеулерін шешу арқылы жүзеге асырылады. Осындай теңдеулерді заманауи есептеу машиналарының қуатының артуының және осының салдарынан дербес туындылы теңдеулерге арналған есептерді шешу әдістерінің дамуындағы алға жылжудың арқасында сандық модельдеу тәсілдерінің көмегімен ғана бейнелеуге болады.

Зымырандық қозғалтқыштарда сұйық отын жану камерасының ұшы арқылы бүркіледі. Газдың Лаваль соплосы арқылы қозғалысы барысында оның абсолют температурасы мен қысымы кемиді, ал жылдамдығы артады. Тотықтырғыш ретінде әдетте сұйық оттегі қолданылады. Отын мен тотықтырғыш сәйкес жеке форсункалар жүйесі арқылы бүркіледі. Араласу мен жану процестері қозғалтқыштың басқы тұсынан басталады. Жанудың төменгі жиілікті орнықсыздығының салдарынан қозғалтқышта күшті діріл пайда болып, меншікті импульсі күрт төмендейді. Осының салдарынан қозғалтқыштарда ақаулар қалыптасады [2].

Жұмыста тұтқыр сығылмайтын сұйықтың қозғалысын сипаттауға арналған массалық күштердің әсері болмайтын жағдай үшін Навье-Стокс теңдеулері сандық тұрғыдан шешілді. Осы теңдеудегі тұтқыр кернеу тензорларының құраушылары үшін жеке теңдеу жазылды:

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j} = \nu \frac{\partial^2 v_i}{\partial x_j^2}.$$

Бұл жұмыста октан және додекан сұйық отындары бастапқы 800 К, 900 К, 1000 К тең температурада мәндерінде камераға бүркілді. Осы температура мәндеріне сәйкес жану камерасындағы октан мен додеканның тиімді жану параметрлері анықталды. Екі отын үшін тиімді тыныштықтағы газ температурасы 900 К құрайды. Газ осы температураға дейін қыздырылған кезде октан үшін камера ішіндегі максимал температура мәні 2694,65 К жетеді, ал додекан үшін 2697,09 К құрайтындығы анықталды.

Әдебиеттер:

1. Гарбарук А.В., Стрелец М.Х., Шур М.Л. Моделирование турбулентности в расчетах сложных течений: учебное пособие. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2012. – 88 с.
2. Askarova A., Bolegenova S., Berezovskaya I., Maksimov V., Ospanova Sh. Study of the influence of liquid fuels spray angle on the fuel combustion at high pressure // Materials of the II International research and practice conference «Science and education». – Munich, 2012. – P. 15-19.

СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ДВУХФАЗНЫХ ТЕЧЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАКЕТНОЙ И АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКЕ

Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е.
КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. АскарOVA А.С.

При впрыскивании капель жидкости основными факторами, определяющими распад капель, являются плотности жидкой и газовой фаз, относительная скорость между жидкостью и газом наряду с вязкостью и поверхностным натяжением жидкости. Число Вебера, которое определяется как отношение степени инертности жидкости к поверхностному натяжению, становится решающим безразмерным числом при распаде капель.

В данной работе были рассмотрены различные модели двухфазных течений и распыла воздушным потоком, которые применяются в авиационной технике. В работе максимальное значение числа Вебера не превышает 350. Поэтому для вторичного распада капель была выбрана ЕТАВ модель. Она основана на той же концепции деформации капель как в классической ТАВ модели, но с разными соотношениями для распада больших капель на мелкие капли. ТАВ модель основана на аналогии Тейлора между колеблющейся, искажающейся каплей и пружинно - массовой системой [1]. Она действует на одну каплю и определяет распад капли через форму деформации, вызванной резонансом поверхности капли.

Для учета эффекта столкновения капель между собой была рассмотрена модель траектории. Обычно существуют несколько проблем при отслеживании частицы с помощью этой техники, когда сетка не является плоской. Эта проблема была решена таким образом, что при расчетах были взяты центральные части сетки вместо лицевых сторон. Эта модель не является надежной в случае вогнутых сеток. Таким образом, необходимо соблюдать осторожность при расчетах, чтобы избежать этих трудностей [2].

Также была рассмотрена модель столкновения жидких капель. В этой модели используется та же концепция отслеживания траектории частиц. Столкновение двух частиц наступает, когда их траектории пересекаются, и они достигают точки пересечения в одинаковое время и шаге интегрирования. Чтобы избежать невозможного столкновения частиц, устанавливается критерий для частиц перед их столкновением. Для того чтобы произошло столкновение частицы должны пройти определенный путь не отставая друг от друга [3].

Детально описана модель впрыска, в которой впрыскиваются капли среднего размера, сравнимые с размером отверстия сопла, и различие размеров капель зависит от распределения Розина - Раммлера. В модели распада капель (ЕТАВ модель) капли распадаются на более мелкие капли аналогично классической ТАВ модели, но с небольшими преобразованиями в предугадывании мелких капель.

Литература:

1. Godsave G. A. Studies of the combustion of drops in a fuel spray: the burning of single drops of fuel // Proceedings of International 4th Symposium on Combustion. – Baltimore: Combustion Institute, 1953. – Vol.4. - P. 818-830.
2. Ranz W. E., Marshall W. R. Evaporation from drops // Chemical Engineering Progress. – 1952. – Vol. 48, №3. – P. 141-146.
3. Macpherson G. B., Nordin N., Weller H. G. Particle tracking in unstructured, arbitrary polyhedral meshes for use in CFD and molecular dynamics // Communications in Numerical Methods in Engineering. – 2009. – Vol. 25, №3. – P. 263-273.

КӨПКOMPONENTТІ ГАЗДАР ЖҮЙЕСІНДЕГІ МАССАТАСЫМАЛДАУДЫ ТЕОРИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

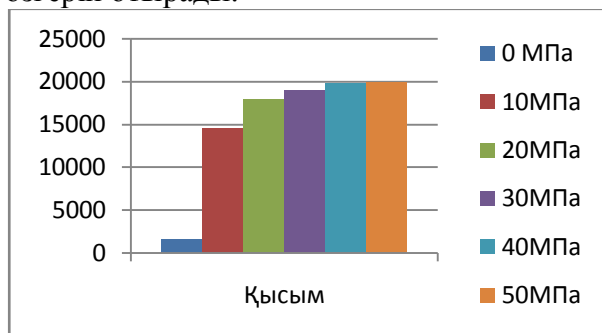
Сагинаева Н.С., Нәсілбек Қ., Борибаева М.А.,
Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.к., аға оқытушы Асембаева М. Қ.

Қазіргі уақытта көпкомпонентті массатасымалдау процестерінде көптеген әдістерді қолдана отырып газдардың диффузиялық өзгерісін, орнықсыздығын теориялық және тәжірибелік жолдармен зерттеу маңызды болып келеді. Теориялық және тәжірибелік зерттеу кезінде көп жағдайда қысым мен уақыттың әртүрлі интервалдағы өзгерістерінің есептелуі маңызды. Балласты газды пайдалану арқылы компоненттердің молекулалық тасымалдауын (керідиффузия, осмостық диффузия, бароэффект, диффузиялық тұйықталу) зерттеу барысында гидродинамикалық құраушыларды анықтауға болады. Бұл эффектілер тәжірибе жүзінде екіколбалық аппарат әдісімен анықталады. Ал диффузиялық араласу процесін теориялық зерттеу әдістер қатарына Максвелл-Стефан, Mathcad програмаларын және т.б. әдістерді айтуымызға болады.

Зерттеу мақсатымыз $0,50\text{He}+0,50\text{Ar}$ - $0,50\text{CH}_4+0,50\text{Ar}$, $0,50\text{He}+0,50\text{C}_3\text{H}_8$ - $0,50\text{CH}_4+0,50\text{C}_3\text{H}_8$ көпкомпонентті газ жүйесіне теориялық зерттеу жүргізу. Негізгі газ ретінде гелий және метан алынды. Зерттеу әдісі екіколбалық диффузиялық аппарат әдісіне негізделген [1].

Зерттелетін барлық газ жүйелері $T=298\text{ K}$ температурада жүргізіледі, қысым 0MPa -дан $0,5\text{MPa}$ -ға дейінгі аралықта, ал уақыт болса 43200min -қа дейінгі аралықта өзгеріп отырады.



$\text{He}+\text{Ar} - \text{CH}_4+\text{Ar}$ жүйесіндегі Ar газының жоғары және төменгі колбалардан бір-біріне ағын түрінде өтуі уақытының қысымға тәуелділігі

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қысымды арттырған кезде диффузиялық аппараттың жоғарғы және төменгі колбаларындағы диффузиялық орнықсыздығын бақылағанда Ar және C_3H_8 газдарының жоғары және төменгі колбалардан бір-біріне ағын түрінде өтуі уақыты арта беретіндігі анықталды.

Теориялық зерттеулер диффузия процесіне арналған Максвелл-Стефан программасында орындалды [2]. Изотермдік үшқұрамды газ қоспасындағы молекулалық массатасымалдаудың шекарасы сандық есептеулер арқылы анықтауға болады.

Әдебиеттер:

1. Жаврин Ю.И., Косов Н.Д., Белов С.М., Тарасов С.Б. Влияние давления на устойчивость диффузии в некоторых трехкомпонентных газовых смесях // ЖТФ. - 1984. - Т.54, №5. - С. 943-947.
2. М.С. Молдабекова, Асембаева М.К., Ержанқызы А. Көпкомпонентті газ қоспаларындағы массатасымалдау процесін зерттеу. // Известия НАН РК. Сер. физ.-мат. - № 2(294). - 2014. - С. 159-162.

Аморфные превращения в низкотемпературных криовакуумных конденсатах

Садвакасова М.Н., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: Соколов Д.Ю.

Целью нашего исследования было изучение и получение новых структур аморфных превращений в низкотемпературных криовакуумных конденсатах, а объектом исследований являются аморфные превращения и растворы.

Переход из жидкого состояния в стекло (аморфное твердое состояние) является динамическим явлением, которое играет важную роль, всесторонне развиваясь в последние годы.

Поведения стеклообразующих материалов существенно зависит от релаксации. Время релаксации и вязкость при понижении температуры экспоненциально возрастают. В точке стеклования испытывают скачок теплоемкость и сжимаемость. Рост времени релаксации связан с резким изменением числа степеней свободы.

Отличительные особенности в поведении некоторых стекол и сверхпереохлажденных жидкостей вблизи стеклоперехода указывают на то, что очевидным путем экспериментальных исследований важных явлений, так называемых, стеклообразных проявлений, является изучение простой полиморфной стеклообразной системы, обладающей стеклообразным поведением в двух структурно различных фазах.

В зависимости от температуры криосаждения и от термодинамической предыстории криовакуумные конденсаты этанола образуют различные аморфные и кристаллические состояния: ASE- аморфный твердый этанол; SG-структурное стекло; PC-пластический кристалл; MC-моноклинный кристалл; SCLE-сверхпереохлажденная жидкая фаза этанола. Переход от от стеклообразного состояния к пластическому кристаллу осуществляется в окрестностях $T = 97$ К через промежуточную метастабильную жидкую фазу этанола.

Литература:

1. Дробышев А., Алдияров А., Жумагалиулы Д., Курносое В., Токмолдин Н. ИК спектроскопические и термодесорбционные исследования полиморфных и полиаморфных превращений в криовакуумных льдах воды // Физики низких температур. – 2007.
2. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. – М.: Изд-во Московского университета, 1987.
3. Kauzmann W. The nature of the glassy state and the behavior of liquids at low temperatures // Chem. Rev. – 1948. – Vol.43. – P. 219.
4. Ramos M.A., Shmytko I.M., Arnautova E.A., Jimenez-Rioboro R.J., Rodriguez-Mora V., Vieira S., Capitani M.J. On the phase diagram of polymorphic ethanol thermodynamic and structural studies // J. of Non-Crystalline Solids. – 2006. - Vol. 352.
5. Ramos M.A., Vieira S., Bermejo F.J., Dawidowski J., Fisher H.E., Schober H., Gonzalez M.A., Loong C.K., Price D.L. // Phys. Rev. Lett. - 1997. – Vol. 78.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СТРУИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПУЛЬСАЦИЙ С МАЛОЙ НАЧАЛЬНОЙ ТОЛЩИНОЙ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ

Сапарова А., Есім Н., Есеналиева А., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Исатаев М.С.

Характерной особенностью струйных течений с малой толщиной пограничного слоя в выходном сечении насадка является наличие процесса слияния вихрей, сопровождающегося укрупнением масштаба вихрей и порождением мелкомасштабной турбулентности [1].

В таких струях можно указать две наиболее характерные частоты, которые регистрируются в спектрах пульсаций скорости начального участка. Одна частота связана с толщиной пограничного слоя у кромки сопла, другая – присуща струе в целом и определяется геометрией потока, т.е. поперечным размером струи в начальном сечении.

Спектр, полученный при естественном (без воздействия) развитии струи и имеющий ярко выраженный максимум на какой-то частоте, говорит о том, что на пути от начала возникновения возмущений до точки, где производятся измерения, наибольшее пространственное усиление получили пульсации скорости соответствующие частотам максимума спектра.

Надо полагать, что искусственные возмущения скорости, частота которых равна частоте максимума в спектре, будут наиболее интенсивно усиливаться в этой струе. Воздействие такого типа уместно назвать «резонансным». Обычно результаты от его наложения имеет форму насыщения. Малые амплитуды искусственных возмущений значительно усиливаются, затем при достижении величина «насыщения» увеличение амплитуды воздействия не приводит к изменениям результата воздействия.

Из анализа рисунков видно, что в струе режим течения которой характерен тем, что в пределах начального участка происходит одно слияние вихрей. При этом частота пика в спектре пульсаций скорости, измеренном на границе струи в области начала появления возмущений в два раза больше частоты пика спектра, измеренного на оси струи в конце начального участка.

Наложение воздействия при $S=0,8=S_{y=0,5}$ с амплитудой, близкой к насыщению вызывает смещение области начала появления вихрей ближе к выходному сечению трубки. Расстояние между первыми вихрями меньше начального диаметра струи. Эти вихри вниз по течению сливаются, совмещаясь в одной плоскости, перпендикулярной оси струи при $x/d=2,5\div 3$.

Литература:

1. Уханова Л.Н., Войтович Л.Н. Некоторые особенности развития когерентных структур течения на начальном участке трехмерных турбулентных струй // ИФЖ. 1984. Т.47, №4. С.537-543.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБТЕКАНИЯ ТЕЛ ОДНОРОДНЫМ ПОТОКОМ

Сейдолла Ж., Зейнегабиден Б., Ноғайбай А.,
КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Исатаев М.С.

Турбулентный след за плохо обтекаемым телом в неограниченном однородном потоке можно разделить на две области: след вблизи тела и вдали от него [1].

Ввиду малой изученности течения в следе вблизи тела мы провели детальное изучения именно этой области течения при развитом турбулентном движении и значении чисел Re от $1 \cdot 10^{11}$ до $20 \cdot 10^4$. Эксперимент имел целью установление закономерностей осредненного турбулентного течения в кормовой области плохо обтекаемых тел различной формы, основное внимание при этом уделялось размерам и конфигурации зоны обратных токов. Во всех опытах исследовалось распределение средней скорости по сечению и по оси следа на различных расстояниях от тела; определялось местоположение границы зоны обратных токов $U=0$. Для всех тел при обработке опытов находились нулевые линии тока $\Psi=0$, местоположение которых определялось графическим интегрированием расхода воздуха в области замкнутого циркуляционного течения. Для некоторых тел было также построено по данным опыта поле статистического давления в следе за телом.

В опытах, в основном, ограничивались измерениями в следе за телом до расстояния порядка 10 калибров от тела. Результаты опытов, как правило, обрабатывались в относительных величинах. Для координат и для размеров зоны циркуляционного течения масштабом служил характерный размер тела, например, ширина пластины или диаметр цилиндра. Для скорости в любой точке следа масштабной величиной служило значение скорости набегающего невозмущенного потока, для избыточного давления – динамический напор набегающего потока.

В качестве исследуемых тел были выбраны пластина и диск - как тела с острыми кромками, и круглый цилиндр и шар как тела с плавным обводом, соответственно в плоско – параллельном и осесимметричном потоках.

Из анализа результатов измерений за плохо обтекаемым телом, во всех случаях картина движения соответствует общей схеме течения. За плохо обтекаемым телом устанавливается область замкнутого циркуляционного течения жидкости, ограниченная нулевыми линиями тока $\Psi=0$.

Внутри этой области находятся линии нулевой скорости $U=0$ – граница зоны обратного течения, смыкающиеся вместе с нулевыми линиями тока на оси следа. В соответствии с развитой ранее качественной схемой течения, внешние струи жидкости в области циркуляционного течения движутся по направлению набегающего потока под влиянием турбулентного трения и распределения давления, а внутренние – возвращаются обратно.

При обтекании тел различной формы представляет интерес сравнение результатов по двум признакам: плоско – параллельное и осесимметричное течение, тела с острыми кромками и с плавными обводами.

Из сравнения результатов видно, что ширина зоны обратных токов больше при осесимметричном обтекании тел, чем у соответствующих тел при плоско-параллельном течении. С другой стороны у тел с острой кромкой ширина зоны больше, чем у соответствующих тел с плавным обводом.

Литература:

1. Абрамович Г.Н., Гиршович Т.А., Крашенинников С.Ю. и др. Теория турбулентных струй. Изд. 2-ое перераб. и доп. Под ред. Г.Н.Абрамовича. М.:Наука. 1984.720 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАНИЯ КЛАТРАТОВ

Сейфульмаликова Т.Н., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: Соколов Д.Ю.

Понятие о клатратах возникло в науке за последние годы. Под этим понятием объединяются соединения, образующиеся путем внедрения молекулы или группы молекул одного вида в полость другой молекулы или кристаллической решетки, построенной из молекул другого вида. К классу соединений включения могут быть отнесены различные вещества, весьма далекие друг от друга по своему составу, но имеющие много общего как в химизме своих реакций, так и в физических свойствах. В ряде случаев соединения включения представляют интересный материал для теоретического исследования, результаты которого позволяют делать выводы о природе химических сил в подобных соединениях. Этим, однако, значение соединений включения не исчерпывается; они начинают играть все большую роль в технологических процессах, связанных с разделением близких по химическим свойствам, но различающихся по своей геометрической конфигурации веществ, в катализе и т. д.

Новым направлением наших исследований явилось изучение слабых растворов метана в криоматрицах различных веществ. Наиболее интересными является изучение процессов образования клатратов, а именно гидратов, метана. Интерес к изучению гидратов метана обусловлен как прикладной значимостью такого рода исследований, так и фундаментальным интересом. Когда мы говорим о практическом применении знаний, связанных с процессами формирования и свойствами клатратов метана, мы имеем прежде всего то обстоятельство, что основные залежи метана сосредоточены на дне мирового океана и существуют в виде клатратов. Решение проблемы добычи этих ископаемых является важной научно-прикладной задачей. Кроме того существует ряд вопросов, связанных с взаимодействием молекул метана с другими веществами, имеющих в большой степени эвристическое значение. В частности, речь идет о взаимодействии с молекулами воды, когда в полной мере проявляются квантовые особенности метана. Второе обстоятельство связано со свойствами молекул воды образовывать сетки водородных связей. Сочетание этих свойств приводит к образованию систем, состоящих из молекул метана, окруженных сетью водородосвязанных молекул – клатратов метана. Изучению такого рода систем и посвящено настоящее исследование. При этом особенностью наших исследований является следующее. Мы считаем, что поведение метана в водной среде при высоких давлениях (как это осуществляется на глубине 2-3 км) вполне можно моделировать методом криоматричной изоляции при больших концентрациях. Полагаем, что нахождение молекулы метана в решетке льда воды может быть аналогичным природным условиям существования клатратов. Лед может оказывать такое же статическое воздействие, как и вода на большой глубине. В этом случае мы достаточно просто можем получить исследуемый объект и проводить его исследования в лабораторных условиях.

Литература:

1. Дядин Ю. А., Гуцин А. Л. Газовые гидраты. // Соросовский образовательный журнал, № 3, 1998, с. 55—64
2. A. Drobyshev, K. Abdykalykov, A. Aldiyarov, V. Kurnosov, N. Tokmoldin, Low Temp. Phys. 33(8), 699 (2007)

ДИФфуЗИЯЛЫҚ ЖАНУ УАҚЫТЫНЫҢ ЖАНҒЫШ ЗАТ ӨЛШЕМІНЕ ТӘУЕЛДІЛІГІН САНДЫҚ ЕСЕПТЕУ

Тәліпбай Б., Бекетаева М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшілері: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә., Бекетаева М.Т.

Жану процесі жалпылай екі стадия арқылы жүзеге асады: молекулалық және турбулентті диффузия процестері әсерінен (диффузиялық араласу) тотықтырғышты беруғ яғни бірсәтте жану өнімдерінің бөлінуі, екіншісі химиялық реакциясы. Жанғыш отынның үлкен бөлшектерінің жоғары температуралы жануы кезінде диффузиялық кедергінің ролі ауқымды. Егер жану кезінде химиялық реакция жылдамдығы диффузиялану жылдамдығынан әлдеқайда артық болса жану процесі диффузиялық аймақта өтіп жатыр деуге болады. Бұл аймақта жану процесі турбулентті және молекулалық диффузия заңдылықтарына негізделіп зерттеледі.

Гетерогенді диффузиялық жану процесі кезінде жанғыш зат бөлшектері сфералық түрде деп және тотығу кезінде оттегінің осы сфераның ішіне қарай енеді деп қарастырады. Егер мысал ретінде қарапайым көміртегіні С жанғыш зат бөлшегі десек, ол тотығудан соң көмірқышқыл газы CO_2 мен су буын H_2O түзеді. Бұл уақытта оттегінің енуінен пайда болған хаосты жылулық қозғалыс әсерінен бастапқы зат пен жану өнімдері арасындағы концентрация теңеседі [1]. Бұл кезде Фик диффузиясының бірінші заңына негізделіп сфералық координаттарда концентрация үшін өрнек келесідей болады:

$$N_{\text{O}_2r} = -cD_{\text{AB}} \frac{dy_{\text{O}_2}}{dr} + y_{\text{A}} (N_{\text{O}_2r} + N_{\text{CO}_2r} + N_{\text{H}_2\text{O}r}).$$

Мұндағы D_{AB} Леннард-Джонс потенциалы арқылы табылған Чепмен-Энског теориясы бойынша бинарлы диффузиялану коэффициенті. Жану уақыты бұл жағдайда диаметрі σ болатын бөлшек үшін төмендегідей есептеледі:

$$\tau_y = -\rho / 2\mu_c \int_{\sigma_0}^0 d\sigma / G_c,$$

мұндағы G_c – көміртегінің жану жылдамдығы [моль/м²с].

Мысал ретінде 100 пайыз көміртегіден тұрады деп есептеп диаметрі (65÷1500) микрон болатын екі бастұздық көмірдің диффузиялық жануы зерттелді. Сандық есептеу барысында қажетті жылу физикалық және диффузиялық параметрлер ескеріле отырып жүргізілді. Жану уақытын анықтай келе, бөлшектің 65-300 микрон аралығындағы өлшемдері үшін жану температурасы 900-1000°C аралығында жану уақыты бірдей, яғни тотығу процесі жылдамдығышамамен бірдей жүретіндігі айқындалды. Matlab программасын қолдану арқылы жүргізілген сандық эксперимент нәтижесінде жасалған қорытындылар жану процестері саласындағы әйгілі академик Вулистің сөздерін [2] растайды.

Әдебиеттер:

1. Берд Р., Стьюарт В., Лайтфут Е. Явления переноса. М.: Химия, 1974. – 688 с.
2. Вулис Л.А., Ярин Л.П. Структура и расчет диффузионного факела. – ФГВ. №2., 1974. 151-161с.

ГУСИНООЗЕРСК ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСЫНЫҢ БКЗ 640-140 ЖАНУ КАМЕРАСЫНДАҒЫ ҚАТТЫ ОТЫННЫҢ ПЛАЗМАЛЫҚ ЖАНУЫН МОДЕЛЬДЕУ

Толымканова Б.К., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD Бекмұхамет А.

Бұл жұмыста Гусиноозерск ГРЭС-ының БКЗ 640-140 жану камерасындағы қатты отынның жануын екі режимде зерттелінеді. БКЗ қазандығының пеші қазандықтың жану камерасын түзе отырып, бүкіл биіктігі бойымен қосылған екі симметриялық жарты пештен тұрады. Әр жарты пештің екі қабатқа бөлініп орналасқан 8 тангенциалды жандырғылары бар. Алғашында қарапайым жандырғыларды қолданып, стандартты жұмыс істеу режимін, кейін кейбір жандырғыларды плазмалық жандырғылармен алмастырып, плазмалық жұмыс істеу режимін зерттейміз [1].

БКЗ 640-140 жану камерасында тозаңдалған отынды жағудың плазмалық жұмыс істеу режимі нәтижесінде пеш орталығында температураның жоғары, ал шығысында төмен болатындығы, отынның эффективті және тез жанатындығы анықталды. Тәжірибелік қазандықтың шығыстағы жанған өнімдердің температурасы жанудың плазмалық режимге қарағанда, дәстүрлі режимде тәжірибе арқылы да, сандық әдіс арқылы да жоғары болатындығы дәлелденді. Бұл егер плазмалық жандырғыларды қолдансақ, жану камерасында жану процесі тездетіліп, пеш биіктігі бойымен ертерірек аяқталады дегенді білдіреді.

Күлдегі көміртегінің концентрациясы тәжірибелік қазандықтың шығысында өлшенді. Екі жағдай үшін де жасалған анализ плазмалық жандырғыларды қолданғанда, күлдегі көміртегінің концентрациясы 3,3%-дан 2,2%-ға дейін төмендегенін көрсетеді [2-3]. Бұл көмір бөлшектерінің жалпы жануының көбеюі, плазмалық жүйелердің қолданылуы энергетикалық қазандықтағы жану эффективтілігін арттыруға мүмкіндік беретіндігін дәлелдейді. Верификация арқылы плазма-отынды жүйелерді қолданатын өнеркәсіптік қазандықтар оттығында қатты отындардың жану процессін сандық зерттеу үшін «Cinar ICE» 3-D программасының заңдылығы дәлелденді.

Компьютерлік программалардың қолданылуы плазматронның көмегімен көмірдің жану процессін толық зерттеуді мүмкін етті. Зерттеу нәтижесі көмірді плазмалық әдістер арқылы жағу отынның механикалық толық жанбауын және азот оксидтерінің шығарылуын азайтатынын көрсетті.

Отынды жағу үшін плазмалық әдістерді қолдану жағудың эколого-экономикалық эффективтілігін, күлдегі көміртегінің мөлшерін және отынның ерте тұтануы мен жылдам жануының нәтижесінде қазандық шығысындағы көмірдің жану өнімдерінің температурасының азаюы есебінен азот оксидтерін азайту нәтижесінде арттырады.

Әдебиеттер:

1. Askarova, A. S., Jankoski, Z., Karpenko, E. I., Lavrisheva, E. I., Lockwood, F. C., Messerle, V. E. and Ustimenko, A. B. (2005), Modelling of Coal Combustion.
2. Askarova, A., Karpenko, E., Messerle, V. and Ustimenko, A. (2003), Simulation of Low-Temperature Plasma Interaction with Pulverised Coal for Incineration Improvement.
3. Jankoski, Z., Lockwood, F. C., Messerle, V. E., Karpenko, E. I. and Ustimenko, A. B. (2004), Modelling of the Pulverised Coal Plasma Preparation for Combustion.

КЛАУЗЕР ӘДІСІМЕН ТУРБУЛЕНТТІК ШЕКАРАЛЫҚ ҚАБАТТАҒЫ БЕТТІК ҮЙКЕЛІС КОЭФФИЦИЕНТІН АНЫҚТАУ

Төлепов С., Исмаилов А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Исатаев М.С.

Ортада қозғалатын ұшақтардың, кемелердің қанаттарына, фюзеляждарына және т.б. әсер ететін күштерді анықтау практикалық тұрғыдан маңызды мәселе болып табылады [1]. Маңдайлық кедергі күшінің құраушыларының бірі – беттік үйкеліс күші. Беттегі үйкеліс кернеуі сұйықтың немесе газдың қасиеттерімен және жылдамдықтың градиентімен анықталады:

$$\tau_{\omega} = \mu \left. \frac{\partial u}{\partial y} \right|_{y=0} .$$

Әдеттегіше үйкеліс күштеріне қарсы жұмыс жасауға жұмсалатын ағын энергиясының шығынын сипаттайтын беттік үйкелістің жергілікті коэффициентін қарастырайық:

$$c_f = \frac{\tau_{\omega}}{\frac{1}{2} \rho U_{\infty}^2} .$$

Беттік үйкеліс күші шамасы бойынша аз болатындықтан ($c_f \approx 3 \cdot 10^{-3} \div 6 \cdot 10^{-3}$) және оны өлшеу тәжірибелік тұрғыдан аса үлкен қиындықтар туғызатындықтан, беттік үйкеліс коэффициенттерін анықтаудың есептік әдістері қолданылады. Осындай әдістердің бірі ретінде Клаузер әдісін айтуға болады. Аталмыш әдіс беттік үйкеліс коэффициенттерін орташа жылдамдықтың тәжірибелік профилдері бойынша анықтауға мүмкіндік береді.

Беттік үйкеліс коэффициенттерін жуықтап есептеу турбуленттік шекаралық қабаттың қосқабаттың моделін қолдануға негізделген. Сұйық қатты бет бойымен қозғалғанда өзінің құрылымы бойынша аса күрделі шекаралық қабат қалыптасады: жұқа қабырғаға жақын таза тұтқыр қозғалыс облысы (ламинарлық қабат) және турбуленттік қозғалыс облысы (ағынның турбуленттік ядросы) түзіледі. Ламинарлық қабатта айтарлықтай рөлді молекулалық тасымал процестері атқарады және жылдамдық профилі сызықты сипатқа ие болады:

$$u = \frac{\tau_{\omega}}{\mu} y .$$

Ал сұйықтың кез келген қабаттарының арасындағы үйкеліс кернеуі тұрақты болады және τ_{ω} тең.

Әдебиеттер:

1. Абрамович Г.Н., Гиршович Т.А., Крашенинников С.Ю. и др. Теория турбулентных струй. Изд. 2-ое перераб. и доп. Под ред. Г.Н.Абрамовича. М.:Наука. 1984.720 с.

ТУРБИНА ҚАЛАҚШАЛАР САНЫНЫҢ АГРЕГАТТЫҢ ӨНДІРІСТІК ҚАБІЛЕТІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Шаймардан Р., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ

Республикамыздың көптеген шаруашылықтары автономды электр энергиясының көздерін, соның ішінде кез-келген регионда ресурсы мол, жел энергиясын пайдалануға қызығушылық танытуда. Ол электр энергиясының жүйелерінен кейбір шаруашылықтардың қашық орналасуына, жұмыстарының экспедициялық сипатта болуына және отын энергетикалық ресурстарды таратудағы нарыққа тәуелді болмау себептерінен туындап отыр. Жел энергетикасының дамуына байланысты жаңа жұмыс орындары, жаңа ғылыми бағыттар пайда болады. Электр энергиясы еліміздің түпкір-түпкірінде орналасқан қазақстандықтарға жайлаудағы, қыстаудағы мал шаруашылығына, альпинистерге жеткізіледі. Жылдан жылға электр энергиясының құны арзандайды электр энергиясына зәрулік жойылады. Болашақта көптеген әлеуметтік мәселелер шешіледі. Энергия көздерінің экологиялық жағынан таза, әрі экономикалық жағынан тиімді, бәсекеге қабілетті және әртүрлі энергия көздерімен салыстырғанда көптеген артықшылықтары бар - жел энергетикасы болып саналады. Жел энергетикасының негізгі аргументі экономикалық тиімділігі және жел электр энергиясын өндірудің автономиялылығы. Жел энергетикасына сүйене отырып мемлекеттік «Ауылды көтеру бағдарламасын» шешуге болады [1].

Бұл ғылыми жұмыста қазіргі кездегі электр энергиясының тапшылығына байланысты энергия көзін тиімді әрі артық шығынсыз жылдам өндіруге қол жеткізуге болатын мәселелер қарастырылды. Жел турбиналарын жобалау процесі қалақша сандарын, жел жылдамдығының өзгеруін және жел турбинасы жұмыс жасайтын аймақтың жел потенциалын ескере отырып таңдауға негізделген. Егерде желдің орташа жылдамдығы төмен болса, онда жел турбинасы төмен жылдамдықтарда жақсы жұмыс жасайтындай етіп құрастырылуы қажет. Ротор қалақшасы жел турбиналарының эффективтілігін арттыруда үлкен әсерге ие бөлігі. Қалақшалы жел турбиналарының айналуды жылдамдығы олардың қалақшалар санына кері пропорционал, сондықтан көптеген горизонтал ості жел генераторларына 3 қалақшалы жел турбинасы қолайлы. Ал көп қалақшалардан тұратын горизонталь осі бар моделін монолиттік деп аталады. Егер қалақшалар саны ортаның климаттық жағыдайына сай жасалмаса үлкен кернеуге тап болады және жоғары турбулентті апаттық жел жағдайларында істен шығуы мүмкін [2].

Жел энергиясын өндіру Елімізге тән табиғи құндылықтары көрсетіліп, электр энергиясының тапшылығының алдын алу жолдарының бірі екендігі дәлелденген. Сонымен қатар елімізде өтетін ЭКСПО-2017 көрмесінің «Болашақ энергия» атты тақырыбына сай осы жұмысты соңына дейін жеткізудің маңыздылығы қарастырылған.

Әдебиеттер тізімі:

1. <http://www.windenergynetwork.co.uk>
2. Фатеев Е.М. Ветро двигатели и ветроустановки.- М.: 1957 - 546с.

ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ НА СТЕНКЕ В СТРУЕ, РАСПРОСТРАНЯЮЩЕЙСЯ ПО ПОВЕРХНОСТИ КОНУСА

Шалбаева Ж., Мамырова Ф., Сүйінжанова Ұ., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Исатаев М.С.

На начальном участке сходящейся струи течение в пристенном слое ламинарное и сопротивление трения такое же, как и при ламинарном слое по пластине. На основном участке расходящейся струи данные опытов лежат несколько выше, чем зависимость $C_f/2 = 0,0225 \cdot \text{Re}_x^{-0,1}$ [1]. Из анализа экспериментальных данных видно, что коэффициент сопротивления в полуограниченной струе, распространяющийся в сторону вершины конуса оказывается меньшим, чем в турбулентном пограничном слое неограниченного потока на пластине. По-видимому, это объясняется значительным увеличением толщины пристенного слоя и ламинарного подслоя в сходящейся кольцевой струе, и как следствие, уменьшением градиента скорости на стенке.

Из анализа экспериментальных данных изменения максимальной скорости U_m и условной толщины струи $\delta_{0,5}$ по длине конической струи для различных значений параметра кривизны обтекаемой поверхности S_R и угла раскрытия конуса ω видно, что толщина струи в расходящейся конической и радиальной струе растет линейно с удалением от сопла, причем значение коэффициента пропорциональности c в формуле $\delta_{0,5} \approx cx$ [2] не зависит от угла раскрытия конуса, тогда как согласно расчетной зависимости

$$\delta_{0,5} = 5,69 \cdot C_f \frac{R \cdot x \pm \frac{1}{2} x^2 \sin \omega}{R \pm x \cdot \sin \omega} \quad (1)$$

при $x \cdot \sin \omega \gg R$ в расходящейся струе толщина струи должна быть в два раза меньше, чем в плоской полуограниченной струе на таком же расстоянии от сопла. В сходящейся струе вдоль конуса и диска толщина струи растет нелинейно с удалением от сопла, качественно в соответствии с зависимостью (1). Максимальная скорость струи в сходящейся струе уменьшается медленнее, а в расходящейся струе быстрее, чем в плоской полуограниченной струе. Однако, эти зависимости не могут с удовлетворительной точностью описать известные уравнения. Поэтому на основе этих расчетных зависимостей с учетом опытных данных по плоским, цилиндрическим, коническим и радиальным (сходящимся и расходящимся) струям была подобрана следующая полуэмпирическая формула

$$\frac{U_m}{U_0} = \frac{0,61 \cdot \text{Re}_0^{0,06} (1 + 0,5 \cdot S_R \cdot \cos \omega)^{0,55}}{\left\{ \frac{\delta_{0,5}}{b} \left[1 \pm S_R \frac{x}{b} \sin \omega + 0,152 \text{Re}_0^{0,11} \cdot S_R \left(\frac{\delta_{0,5}}{b} \right)^n \cos \omega \right] \right\}^{0,55}},$$

где $n = (1 + 0,082 \cdot S_R) / (1 + 0,10 \cdot S_R)$, $\text{Re}_0 = U_0 b / \nu$.

Литература:

1. Исатаев С.И. Распространение турбулентной полуограниченной струи вдоль плоской пластины // Физика. – Алматы, 1968. – Вып.3. – С. 102-108.
2. Шарма Р.Н. Экспериментальное исследование конических пристенных течений // РТК. – 1981. - №1. – Т.19.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Шегебаева Р., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – к.ф.-м.н. Лаврищев О.А.

Целью реализации задач по созданию независимой системы подтверждения квалификации является обеспечение гарантии соответствия специалистов установленным законодательным, нормативным и иным требованиям, гармонизированным с международными требованиями.

Развитие системы сертификации специалистов (персонала) и новых сертификационных схем может компенсировать различия в образовании и подготовке между отечественными и зарубежными специалистами и, таким образом, способствовать развитию рынка занятости[1].

Подтверждение соответствия осуществляется на основе следующих основных принципов:

- доступности информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам;
- недопустимости применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов;
- недопустимости принуждения к добровольному подтверждению соответствия, в том числе в определенной системе добровольной сертификации;
- установления форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте;
- защиты имущественных интересов заявителей, соблюдения коммерческой тайны при осуществлении подтверждения соответствия;
- недопустимости подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией;
- уменьшения сроков обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя[2].

Прежде всего в указанных принципах подтверждения соответствия необходимо отметить четкое разделение подтверждения соответствия на обязательное и добровольное.

Другим важным моментом является установление перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия для определенных видов продукции в технических регламентах. Ранее такие формы и схемы устанавливались в документах, утверждаемых федеральным органом исполнительной власти. Как следует из положений Закона, решение этих вопросов упростилось и поднялось на законодательный уровень.

Не менее важным является принцип уменьшения затрат заявителя, т.к. практика работ по сертификации в части стоимости этих работ вызвала многочисленные нарекания заявителей. Имеет значение и принцип соблюдения коммерческой тайны заявителя, нарушение которого может причинить ему немалый ущерб. Оба эти принципа являются частями более общего принципа не причинения материального ущерба заявителю в результате подтверждения соответствия[3].

Список использованной литературы:

1. Электронный ресурс: <http://kontrosha.net/8439664161418573272.html>
2. Электронный ресурс: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/mokr/09.php
Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). М.: Экономика, 1982.

ЛАНДАУ-ЛАФЩИЦАНЫҢ (2+1) ШАМАЛЫ ТҮРЛЕНГЕН ТЕНДЕУІНІҢ КЕЙБІР СОЛИТОНДЫ ШЕШІМДЕРІН ЗЕРТТЕУ

Ыкман А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші, т.ғ.к.: Данлыбаева А.К.

Соңғы кезде Ландау-Лафщицаның теңдеулерін шешіу негізінде магниттендірілен кристалдардың бейсызық динамикасын түсінуде елеулі жетістіктерге қол жеткізілді. Бұл теңдеу $S = \frac{1}{2}$ спиндік жүйеге негізделген және $S(r,t)=\text{const}$ шартын қанағаттандыратын $S(r,t)$ магниттелу векторының ориентациялық динамиканың анықтамасы болып табылады. Ландау-Лафщицаның теңдеуі белгісздері үшін де ойға қонымды нәтижелер береді. Осы мақсатпен симетриялық теорияларда қолданылатын магнителіу векторының сызықты динамикасының модельсіз теориясы дамытылды.

Бейсызық есептерді есептеу үшін Ландау-Лафщицаның теңдеуге онология болып келетін динамика анықтамасын пайдалану керек. Бұл негізінде шардың толықтығын көрсетеді және байланысу спинінің шамаларының мүмкін болатын мәндері, яғни кванттық әдіспен байланысатын бірторлы магнитті жүйелерді есептеу кезіндегі спин аралық байланыстардың бір-бірімен келісімі.

Бізге белгілідей, рұқсат етілеін слоитонды шешім (Ландау-Лифщицаның теңдеуі, Гордон-синусы, Шредингердің бейсызық теңдеуі т.б.), интегралдау сонымен қатар әртүрлі физикалық құбылыстардың кеңейтілген масштабын жуықтау үшін жарамды қасиеттеріне ие теңдеу сияқты математиктер мен физиктерге жақсы танымал.

Екі өлшемді магнетиктіктердің ең негізгі бейсызық модльдері болып Ландау-Лафщицаның теңдеуінің келесі түрі былай болады:

$$S_t = S \wedge (S_{xx} + \sigma^2 S_{yy}) + S \wedge JS + H$$

Мұндағы $J=\text{const}$, $H(x,y,t)$ - кейбір функция векторы болғандағы матрица анизотропиясы- $\sigma^2 = \pm 1$, $j = \text{diag}(j_1, j_2, j_3)$.

QUALIMETRICAL ASSESSMENT OF WORK

Ankauova D. S., Bergaliyev S. A. al-Farabi KazNU

Kazakhstan, as well as all countries of the former Soviet Union, nowadays worries reconstruct economy. Owing to what there are transformations in employment system. The number of hired workers considerably exceeds number of employers. It reflects to the level of development and the balance of interests reached on this period between businessmen, workers and government. [1]

The area in which the person works, his activity, the possible consequences, the additional stress are kind of indicators of quality employee. Percentage rate - a ponder ability indicator, a wage payment - a final assessment of work.

At an assessment of work it is necessary to consider the level both physical, and psychological loading. The government, needs to ensure that the labor market, like any other markets, keep the balance between supply and demand. For this purpose it is necessary to create the workplaces paid according to needs of citizens, maintaining the competition of proposals of business owners. [2]

The selection of the personnel is one of stages of an assessment of work. The employer is interested in qualitative structure of the personnel, for receiving the corresponding result of work. Therefore at employment the employer has the criteria of acceptance for the work, required to work in any particular industry. These criteria can be divided into the main and minor.

For an impartial assessment of employees we established a method of an assessment of candidate's quality for employment. As, these criteria - indicators of quality of the worker have no numerical value, it is necessary to resort to a scale of desirability by means of which the numerical gradation of indicators of quality is made.

Summing up the points, you can get some numerical evaluation of the quality of the employee. If the sum of the highest points of indicators is a hundred percent, then it is possible to calculate percentage of the quality of the employee with respect to 100 percent quality.

$$IQW (\%) =, (1)$$

where PKT (%) - an indicator of quality of work of the worker as a percentage, X - a score, 53 - the maximum number of points.

When carrying out an assessment of the whole collective there is an opportunity to make some comparative assessment between workers. It can provide healthy competition in collective and increase their working capacity. When carrying out a similar assessment of quality work of employees of one collective an important role is played by the accounting of accessory of an indicator of quality to the main or minor. As, at summation of points equality between several workers can be defined, but quality of their work thus to differ, due to the importance of indicators and the points awarded by it.

Such calculation can facilitate much more an assessment of quality work of employees both at employment, and during working hours as numerical information facilitates comparative process.

Literature:

1. http://vasilievaa.narod.ru/ptpu/15_6_97.htm
2. The resolution of the government of the Republic of Kazakhstan of December 29, 2007 No. 1400

QUALIMETRICAL ASSESSMENT OF QUALITY OF LIFE IN THE CITIES

Beysenbayeva A.T. Bergaliyeva S. A., al-Farabi KazNU

In the message of the President of the Republic of Kazakhstan of 2014 first of all favorable existence of Kazakhstan citizens is allocated.

The Quality of Life (QL) is the general wellbeing of people and quality of the environment in which they live. Now there is no consensus for determination of quality of life. For some, this personal wellbeing and satisfaction or happiness, while for others, providing with existing living conditions.

As question QL has quite broad coverage, many researches concentrated only on a city indicator of QL. The aspects promoting improvement of city QL can be subdivided on: economic, housing, environment, infrastructure, social and political indicators.

The economic indicator of the city is the most important factor influencing perception by the individual of QL, especially in developing countries. The indicators used for measurement of economic indicators include gross domestic product per capita, conditions for business, unemployment rate, inflations, etc.

Housing habitat is for a long time a critical question in the majority of researches QL. The indicator is used for measurement of quality of housing and habitat, including availability of housing, load level, quality of houses, granting open space, social and cultural facilities and so on.

To question of environmental protection it is paid much attention in the last some decades. The indicators used for ecological aspects generally are connected with purity of air and quality of water, noise level, a biodiversity, formation of waste and energy consumption.

Good development of infrastructure is important for high quality of life. Development of infrastructure includes: system of public transport, automobile and railroads, information and communication technologies, sewerage and so on.

Social aspects are various. They can treat education, health care, culture, rest, and safety, system of social security and participation of communities.

Good development of infrastructure is important for high quality of life. Development of infrastructure includes: system of public transport, automobile and railroads, information and communication technologies, sewerage and so on.

Social aspects are various. They can treat education, health care, culture, rest, safety, system of social security and participation of communities.

The political factors connected with QL can include level of freedom and level of participation in process of adoption of political decisions. Some cities used the speed of vote as an indicator for measurement of participation of citizens in elections.

Considering Kazakhstan, and development of necessary indicators in its cities it is possible to subdivide them into 3 main groups: important, desirable and the indicators which development can be neglected. Using of an expert method of group of indicators of quality of life in the cities and their quantitative assessment promotes stable and its fast development.

Using this model of development in the corresponding order can promote development of our country. Improvement of indicators of quality of life of the cities promotes uniform and correct development of this or that structure or a substructure. Further development and improvement promotes country development as a whole in all aspects.

Literature:

1. Working paper #11 "Quality of life".
2. Quality of life Research, Vol. 23, Iss. 3. (paper).

IMPROVEMENT OF QUALITY OF TECHNOLOGY OF MECHANICAL ENGINEERING DUE TO INTRODUCTION OF THE QUALIMETRY METHODS

Dyusembayeva A.K. Bergaliyeva S. A. al-Farabi KazNU

Technological process is a high-quality change of subjects of the nature, carried out by the person.

Object of research are machine-building technologies as this complex is one of the most important in economy of our country, 8% of the total amount of industrial production fall to its share in Kazakhstan. Also the mechanical engineering is the chief technologist of all branches in a national economy. From here, machine-building technologies are the branch of science which is engaged in studying of regularities in the course of production of cars, and use of these regularities for ensuring quality of cars and their smallest prime cost.

For improvement of quality of technology of mechanical engineering use, so-called, indicators of technological effectiveness [1]:

1. Technological rationality of design of product

This indicator depends on compliance of the made constructive decisions to conditions of production and to operation. Technological rationality is a complex indicator as it is characterized by complexity, a sbornost, a lekgosjemnost of elements of a design, availability.

2. Technological continuity

The continuity of a design of a product includes constructive and technological continuity. "The constructive continuity is characterized by unity of repeatability in it of the components relating to products of this classification group, and the applicability of new components caused by its functional purpose. The technological continuity is characterized by unity of applicability and repeatability of technological methods of performance of components and their constructive elements relating to products of this classification group" [2].

3. Resource intensity of a design of a product

Reflects costs of labor input, a material capacity and power consumption. Technological labor input is work expenses (in hours) the main workers but to count production labor input it is necessary to summarize to them expenses of work of auxiliary workers. Material capacity is expressed concerning the cost of material resources, such as raw materials, the main and auxiliary materials, fuel and the energy, spent on production to the cost of already finished goods. And power consumption consider as a quantitative index of expenses of energy on a unit of production.

These indicators are directed on achievement of a definite purpose, namely, quality achievement of production at the maximum decrease in expenses for resources.

The modern economic situation is characterized by the rigid competition of producers of machine-building production. In order that the industrial enterprises could develop successfully, they need to let out qualitative competitive production.

The modern economic situation is characterized by the rigid competition of producers of machine-building production. In order that the industrial enterprises could develop successfully, they need to let out qualitative competitive production. Quality directly depends on technological effectiveness indicators therefore they play an important role in production of products.

Literature:

1. B.M.Bazrov of "Basis of technology of mechanical engineering", Moscow, 2005
2. GOST 14.004-83 Technological preparation of production. Terms and definitions of the basic concepts.

NEED OF HARMONIZATION OF REQUIREMENTS OF NATIONAL STANDARDS WITH THE INTERNATIONAL

Erlanova Zh., Bergaliyeva S. A. al-Farabi KazNU

Relevance of this work is that at present time Kazakhstan plans to enter the World Trade Organization (WTO), in turn it assumes reduction of all foreign trade policy of the country in compliance with requirements of agreements of the organization. In this regard, the main objective of the Agreement on technical barriers in trade of the WTO consists in creation of the mechanisms allowing as much as possible to avoid that obstacles in trade which can be put in technical regulations, standards and procedures of an assessment of compliance, and also in use of the international standards as a basis for development of technical regulations. As a whole the above-mentioned promotes elimination of technical barriers in trade, it and is the basic principle of harmonization.

Harmonization of national standards with international is the planned purpose which is possible for reaching only in the course of reforms and the planned tasks on the future, set by the Government.

The order of development of regulatory base due to harmonization of national standards with the international requirements is regulated according to such national standards of the Republic of Kazakhstan, as ST of RK 1.9-2007, and also according to requirements of ST of RK 1.5-2008.

To define communication between state standards with the corresponding international standards it is necessary to apply compliance degrees. The international standard of the foreign state is deemed accepted if the state standard has identical, or the modified degree of compliance.

The total of state standards of the Republic of Kazakhstan as of 10.06.2013 makes more than 4 thousand units.

From them are harmonized with the international requirements – more than 3 thousand standards that makes the general percent of harmonization of 72% of the total, provided by the Program of development of system of technical regulation and quality infrastructure for 2010-2014.

This percent of harmonization says that Kazakhstan in anticipation of WTO membership. It will give the Republic of Kazakhstan huge advantages, will cause rather essential growth of competitiveness and improvement of quality of preparation of national shots.

Literature

1. ST of PK 1.5-2008 State system of technical regulation of the Republic of Kazakhstan. General requirements to construction, statement, registration and contents of standards
2. ST of PK 1.9-2007 State system of technical regulation of the Republic of Kazakhstan. Order of application of the international, regional and national standards of the foreign states, other normative documents on standardization in the Republic of Kazakhstan

LEVEL CALCULATION OF DEVELOPMENT OF THE INDUSTRY FOR THE ASSESSMENT OF QUALITY LIFE THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Kubdasheva A. S. Bergaliyeva S. A. al-Farabi KazNU

In the Message of the President of the Republic of Kazakhstan N. A. Nazarbayev "Kazakhstan way-2050: the one purpose, one interests, one future" the special attention is paid to improvement people's quality of life.

Quality of life – the concept characterizing conditions and characteristics of human life, based in satisfaction with these conditions. One of the main indicators, influencing quality of life of the populatio is the industry level of development .

In turn, quality of an industrial output is defined by the index of physical volume (IPV) which includes all characteristic features of production and realization. It defines in how many time increased production cost because of growth (decrease) in volume of its production (decreased), or how many percent growth (decrease) in cost of production as a result of change of physical volume of its production, covering all indicators makes: productivity, expenses, etc.

For definition of an index the method based on dynamics of indicators of an industrial output in natural value terms on firmly established set of goods with the subsequent stage-by-stage aggregation in branch and common industrial indexes is used:

where in fraction numerator - the conditional cost of the goods made in the current period in the prices of the basic period, and in a denominator - the actual cost of the goods made in the basic period [2].

Application of a method of calculation of IFO in our country completely corresponds to world practice and provides the international and regional comparison of data. However at calculation of IFO it was revealed a number of difficulties:

1. Applied indicators don't correspond to the full product indicators, characterizing an assessment of quality of the industry.

2. Influence of a price factor therefore there is a recession of value of indicators of growth of outputs. Thus, the high cost of production doesn't provide high quality, however it increases numerical value of IFO, but doesn't provide due quality of life of the population.

Thus, if consider an average value of an index of physical volume of the industry in 12 years Kazakhstan takes the second place among the Customs Union (CU) countries. One of the priority directions in development of an industrial complex of our country is further development of mining branch since we take a leading position in this direction in IFO analysis among the HARDWARE countries. At increase of a level of quality of the industry the level of quality of life of Kazakhstan citizens has to rise. However the method of calculation of an index of physical volume of an industrial output has a number of above-mentioned shortcomings and demands further completions.

Literature:

1. Message of the President of the Republic of Kazakhstan N. A. Nazarbayev "Kazakhstan way-2050: the one purpose, one interests, one future " from 17.01.2014r.

2. Shokamanov U. "Method of calculation of an index of physical volume of an industrial output", from 01.09.2009r.

1. Message of the President of the Republic of Kazakhstan N. A. Nazarbayev "Kazakhstan way-2050: the uniform purpose, uniform interests, the uniform future" from 17.01.2014r.

2. Shokamanov U. "Method of calculation of an index of physical volume of an industrial output", from 01.09.2009r.

RATIONING OF WASTE AT THE «ZHYLYOYMUNAYGAZ» ENTERPRISE FOR IMPROVEMENT OF ENVIRONMENT QUALITY

Maratkyzy L., Bergaliyeva S. A. al-Farabi KazNU

Carrying out classification of the waste which is forming at the enterprise, calculation of volumes of education and limits of placement of production wastes and consumption, adoption of the plans of measures on decrease in volumes of formation of waste and degree of their danger is an important question in improvement of quality of environment at the "Zhylyoymunaygaz" enterprise.

In the course of service and repair of oil-field processing equipment, operation and repair of vehicles and worn-out processing equipment, at repair of buildings and constructions waste of auxiliary production is formed. They include: the fulfilled pneumatic tires, the oiled rags, the fulfilled storage batteries, the fulfilled mercury-containing lamps, scrap of ferrous metals, the metal shaving, the fulfilled oils, waste and wood fragments, candle ends of the welding electrodes, the fulfilled oil filters, slime being formed at a car wash, waste from operation of office equipment, construction garbage, estimates from the territory, solid household waste, a fir-tree deposit

Classification of waste of the enterprise is carried out: on accessory; on nature of action with waste; on danger level.

Qualitative and quantitative characteristics of harmful substances are determined by a settlement method by the approved techniques.

By all established types wastes were set the education and placement limits were wasted 2014 - 2018 which make 15480,854 tons.

Offered actions for decrease in impact on environment production wastes and consumption include the following effective measures: placement of waste only on platforms specially intended for this purpose and capacities; the greatest possible decrease in volumes of formation of waste due to rationally use of raw materials and the materials used in production; rational purchase of materials in such quantities which are really used throughout a certain period during which they won't be transferred to the category of waste; purchase of the materials used in production, in containers of reusable use for decrease in waste in the form of a packing material or empty containers; to accept precautionary measures and to carry out daily scheduled maintenance for an exception of leaks and passages of liquid raw materials and fuel; the reuse of production wastes, is reached by it decrease in use of raw materials; the device of a waterproofing of a shaman kopitel and platform shelter a polyethylene film that sharply reduces the volume of emissions of polluting substances in atmospheric air.

Literature:

1. "The ecological code of RK" of 09.01.2007 No. 212-III
2. The law of the Republic of Kazakhstan No. 389-P-ot 15.02.2003.
"About joining to the Basel Convention on control of cross-border transportation of dangerous wastes and their removal (on March 22, 1989)"

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF THE ASSESSMENT OF QUALITY LIFE

Sharipbayeva A.K. Bergaliyeva S. A. al-Farabi KazNU

The concept "quality of life" – integrated indicator of social welfare of society and the individual, measurement of quality life — necessary component of social monitoring. [1] Usage of an indicator of quality of life as the main criterion of economic development of society instead of gross domestic product is explained by that the support on gross domestic product can be deceptive — the statistics of gross domestic product tells about improvement in economy, and the majority of citizens in everyday life of it don't feel this, and also in public sector there is no way adequately to measure the cost of production of goods and services. [2]

Three methods of an assessment of quality of life are given below:

1) Technique of an assessment of level and quality of life of the population. Within this technique level and quality of life of the population are exposed to quantitative and qualitative estimates. The quantitative assessment of level and quality of life of the population are based on determination of numerical values (from 0 to 1) two indexes: the index of quality of life defined on the basis of statistics; index of satisfaction with quality of the life, defined on the basis of results of sociological polls of the population (in points).

2) Methodological approach of an assessment of quality of life of the population of the region. This method allows revealing both an orientation, and dynamics of changes of quality of life. Having data on values of estimated indicators, it is possible to carry out the deep economic analysis of influence of various factors on efficiency of activity of administrative bodies, is more proved to make administrative decisions.

3) Estimation of quality of life. The method assumes: calculation of statistics and resultant complex indicator of a standard of living; carrying out sociological research and definition of an assessment of satisfaction of the population by quality of life; calculation of statistics with use of these sociological researches.

Each methods which given above has the positive and negative sides. However, for an adequate assessment of each method there was a need of creation of a technique of their comparison. In this regard the author's technique of the analysis of a method of an assessment of quality of life was created. With this purpose developed:

1) 7 indicators of quality, each of which has a three-point system of an assessment.

2) the expert method of preference calculated coefficients of ponderability of each indicator of quality.

3) expert estimation of three above-mentioned methods of an assessment of quality of life is carried out.

By results of the carried-out analysis it is possible to draw a conclusion that the first method, a technique of an assessment of level and quality of life of the population, is the most exact method of an assessment of quality. This method provides the general and comprehensive characteristic of social and economic living conditions and satisfaction of requirements of the population. Using this method it is possible to estimate quality of life of any area of Kazakhstan.

List of references:

- 1) Levi G., Achdersonl. Population, environment and quality of life. M., 1979
- 2) It is fighting, B. V. the concept of quality of life: problems in global and regional measurements / B. V. Boytsov, M. A. Kuznetsov, G. I. Elkin. – M.: Academy of problems of quality, 2009. – 184 pages.
- 3) <http://www.creativeconomy.ru/articles/5188/>
- 4) Shishkin, I.F. Kvalimetriya and quality management: the textbook for higher education institutions / I.F. Shishkin, V. M. Stanyakin. – M.: VZPI publishing house, 1992. – 210 pages.

ORDER OF CUSTOMS REGISTRATION AND CUSTOMS CONTROL OF MEDICINES IN THE TERRITORY RK

Tursyhanova A., Bergaliyev S. A. al-Farabi KazNU

The solution of one of the main tasks of the state is assigned to customs authorities – protection of national security, life and health of the person, environmental protection. With expansion of the foreign trade relations between the states of the CIS barter is carried out. In this regard the republican market is saturated with production of import production from the countries of the near and far abroad.

RK imported on the territory medicines have to pass the state registration in RK. Import to the territory of the Republic of Kazakhstan of the medicines not registered in the Republic of Kazakhstan is allowed:

1) on permission of government body if they are intended for: state registration; holdings exhibitions of medicines (volume - 20 packings); individual treatment of rare and (or) especially serious illness.

2) without the permission of government body: if they are intended for personal use by the natural person who is temporarily staying in the territory of the Republic of Kazakhstan, in the quantity necessary on a course of treatment; as a part of the first-aid kit of first aid of the vehicle arriving to the territory of the Republic of Kazakhstan.

At customs registration of medicines except allowing documents (the license of Committee of pharmacy) to customs authority are presented: contracts or other documents containing data on imported medicines and about conditions of their acquisition; the quality certificate (the analysis protocol) each of the imported medicines, given out by the manufacturing organization; data on the state registration of each of imported medicines with the indication of the corresponding registration numbers; data on the sender of medicines; data on the recipient of medicines; data on the person moving medicines; declaration on compliance of medicine.

For their customs registration imported medicines are on temporary storage under customs control. The deadline of temporary storage can't exceed two months. During the specified term production (goods) has to be let out according to the declared customs regulations, or is taken out out of limits of the customs territory of RK.

At the same time with the customs declaration and other documents necessary for production of customs registration and carrying out customs control, the customs applicant submits the statement - the declaration, registered in policy on compliance confirmation. Further output no later than ten days follows from the moment of acceptance by customs authority of the customs declaration.

Almost every day, customs officers of RK face illegal movement and smuggling of strong medicines. Depending on the content in medicines of these or those preparations making threat to life and health of citizens, safety of our state depends as a whole. Help to reveal such offenses effective and correct carrying out customs control and customs registration of medicines.

The list of the literature:

1. The customs Code of the Republic of Kazakhstan of 30.06.2010 (with changes and additions as of 04.07.2013)
2. The law of the Republic of Kazakhstan "About medicines" of 13.01.2004

КЕДЕНДІК ОДАҚТАҒЫ ӘР ЕЛДІҢ ӨНІМ САПАСЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАРЫН ТАЛДАУ

Абишева А.О., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Қонақбаев Б.

Кеден одағына қатысушы мемлекеттердің кеден аумақтарына әкелінетін және міндетті сертификатталуға жататын тауарларға қойылатын талаптар тараптардың ұлттық заңдарына сәйкес белгіленеді.

Қатысушы мемлекеттердің кеден аумақтарына тауарларды жеткізуге жасалған келісім–шарттар мен талаптар ережелерінде қатысушы мемлекеттердің оған уәкілетті органдары берген немесе танылуға тиісті сертификаттау мен сәйкес келу белгілерінің болуы көзделуге тиіс.

Кеден одағына қатысушы мемлекеттердің кеден аумақтарына әкелінетін бақылауға алынатын тауарлар қатысушы мемлекеттерде қолданылатын нормативтік-құқықтық актілер талаптарына және Кеден одағына қатысушы мемлекеттердің мемлекеттік қадағалау органдары өздерінің құзыретіне сәйкес таныған тауарлардың қасиеті мен сапасына қойылатын халықаралық талаптарға (ұсыныстарға) сәйкес келуге тиіс.

Кеден одағына қатысушы мемлекеттердің кеден аумақтарына бақылауға алынатын тауарларды әкелу мен өткізудің міндетті шарты қатысушы мемлекеттердің мемлекеттік қадағалаудың уәкілетті органдары белгіленген нысан бойынша берген құжаттар болып табылады. Аталған құжаттар Кеден одағына қатысушы мемлекеттердің бүкіл аумақтарында қолданылады. Бақылауға алынатын тауарларды әкелу мен өткізуге (немесе топтама көлемін шектеуге) құқық беретін құжаттардың талаптарының қолданылу мерзімін оларды берген мемлекеттік қадағалау органдары белгілейді.

Кеден одағына қатысушы мемлекеттердің кеден аумақтарына аталған әрекеттерді жүзеге асыруға рұқсат беретін мемлекеттік қадағалау органдарының құжаттары жоқ бақылауға алынатын тауарларды әкелуге, аумақтарда пайдалану мен өткізуге тыйым салынады.

Қолданылған әдебиеттер:

1. www.keden.kz
2. www.google.kz
3. Алибеков С.Т «Таможенное право РК» - Алматы 2006г. 352 б
4. Бейсенбаева А.К «Таможенный контроль» - Алматы 2007 ж.
5. Некрасов В.А , Джандарбеков И.А «Основы таможенного дела РК» Алматы 2002г

«ЖАСЫЛ ЭКОНОМИКА» САЯСАТЫ АЯСЫНДА ЭНЕРГО-ӨНДІРІСТІК ОРЫНДАР ҚЫЗМЕТІН ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТПЕН СӘЙКЕСТЕНДІРУ

Айдар М., Бекетаева М.

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Қазіргі таңда әлемдік тәжірибе бойынша қоршаған ортаның барлық ластануының 80%-ға жуығы жылу-электрлік кешендерде, электрлік және жылулық энергияларды өндіру, өңдеу, органикалық (көмір, мұнай, газ) және ядролық отынның (уран және басқа да бөлінетін материалдар) барлық түрлерін тасымалдау процестерімен байланысты болып отырғанын ескерсек, онда Республика энергетикасының экологиялық проблемаларын шешу өзектілігі анық көрінеді. Сонымен қатар, еліміздің балама энергия көздерін (жел, күн, термальді сулар, кіші өзендер, биомасса және т.б. энергиялары) енгізу мүмкіндігі өте жоғары. Қоршаған ортаны өмір сүру жағдайына жарамды күйде сақтау үшін табиғи ортаның ластануына жол бермеу және оны қорғау шараларының оңтайлы болуына алғышарттар жасау керек.

Экологиялық проблемаларды табысты шешу мен экологиялық апаттардың алдын алудың негізі – кез-келген мемлекеттің әлеуметтік-экономикалық және энергетикалық-өндірістік жүйесін экологияландыру. Біздің мақсатымыз – «Жасыл экономика» стратегиясы аясында барлық салаларда ұстанылатын экологиялық заңнамаға халықаралық деңгейде қолданылатын ISO 14000 сериялы халықаралық стандарттарын енгізу мүмкіншіліктерін анықтау болып табылады.

Зерттеу объектісі ретінде «Қапшағайжылу» МК энерго-өндірістік орны алынды. Кәсіпорын өз қызметі негізінде Қапшағай қаласын жылумен және ыстық сумен қамтамасыз етеді. Атмосфералық ауаны ластайтын негізгі көздері: қазандық (түтін мұржасы), қабылдаушы қоймаға мазутты құю, бес жер үсті қоймаларында мазутты сақтау, мұнай сүзгіштің, мазут сорғысының және электр дәнекерлеу, газдық кесу жұмыстары, автокөлік техникасы, жылу тасымалдауды реттеу болып табылады. Экологиялық мониторинг осы аймақтарда алынған мәліметтер бойынша жасалды. Өлшеулерді жүргізу барысында «Таза ауа – Талдықорған» ЖШС сынақ зертханасының жоспар кестесіне сәйкес шығарылым көздерінен атмосфералық ауаға зиянды заттардың шығарылымына құралдық өлшеулері «Атмосфераға зиянды заттардың шығарылымын инвентаризациялау бойынша нұсқаулыққа» сәйкес орындалған. Мониторинг нәтижесі бойынша 2013 жылы зиянды шығарылымдар мөлшері алдыңғы жылмен салыстырғанда 294,138 тоннаға қысқарған. Эмиссия көлемінің азайу себебі сыртқы ауаның орташа жылдық температурасының артуына байланысты қазандық қуатын төмендету болып табылады.

Қорыта келе, кәсіпорынның қазіргі және алдағы жағдайдағы жұмысы ауданның экологиялық жағдайына айтарлықтай әсер етпейді. Бірақ, егер халықаралық стандартты кәсіпорынның ішкі экологиялық заңнамаларына сәйкестендіре отырып, орнатылған талаптарды ұстанса, өндірістік орыннан қоршаған ортаға келетін антропогендік кері әсер айтарлықтай төмендеп, қысқа мерзім ішінде нәтижелі жетістіктерге жетері анық. Сол себепті кез-келген өндірістік орынның өзіндік қызметіне байланысты қоршаған ортаға тигізетін кері әсерін азайту және жалпы осы проблеманың маңыздылығы ISO 14000 сериялы қоршаған ортаны басқару аймағындағы стандарттарына олардың қызығушылығын арттырады.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Захарова Т.В. «Зеленая экономика» как новый курс развития: глобальный и региональный аспекты // Вестник томского государственного университета. №4(16). – 2011ж.- 28-38 б.
2. Қазақстан Республикасының «Жасыл экономикаға» өтуі туралы тұжырымдама
3. ҚР СТ ИСО 14001:2006 Экологиялық менеджмент жүйесі стандарты

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ – МЕТОД ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Акылбаева Айгерим, КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Федоренко Ольга Владимировна

Основной характерной особенностью современного мира и важнейшей тенденцией в развитии мирового хозяйства, которая существенным образом влияет на все сферы человеческой деятельности, в том числе, и на метрологическую деятельность, ставя перед ней новые задачи, является глобализация экономики и торговли [1].

Учитывая, что в создавшихся условиях для достижения данных целей проводится гармонизация международных и национальных стандартов, перенимается опыт у зарубежных коллег, все в большей степени ожидается увеличение числа испытательных и калибровочных лабораторий, органов по утверждению соответствия и т.д., необходимых для сохранения влияния государства на социальные условия жизни. В связи с этим должно повышаться значение работ по аккредитации, допуска в обращение за рынком и контролю качества измерений.

Элементом доверия к результатам испытаний/калибровки в глобальной системе измерений является аккредитация лабораторий на соответствие требований международного стандарта СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». Одним из обязательных условий при аккредитации испытательных и калибровочных лабораторий на соответствие данному стандарту является расчет и оценка неопределенности измерений при выполнении калибровки СИ и испытаниях [2].

Неопределённость измерений - это неуверенность в точности результатов измерения.

Соответственно предлагается и два метода оценивания:

- оценивание по типу А — получение статистических оценок на основе результатов ряда измерений;
- оценивание по типу Б — получение оценок на основе априорной нестатистической информации [3].

На первый взгляд, кажется, что это нововведение заключается лишь в замене существующих терминов известных понятий другими. Действительно, статистическими методами можно оценить только случайную погрешность, и поэтому неопределенность типа А — это то, что ранее называлось случайной погрешностью. Аналогично, неисключенную случайную погрешность (НСП) можно оценить только на основе априорной информации, и поэтому между неопределенностью по типу Б и НСП также имеется взаимно однозначное соответствие.

Вместе с тем, традиционное разделение погрешностей на систематические, НСП и случайные также не теряет своего значения, поскольку оно точнее отражает другие признаки: характер проявления в результате измерения и причинную связь с эффектами, являющимися источниками погрешностей. Таким образом, классификации неопределенностей и погрешностей измерений не являются альтернативными и взаимно дополняют друг друга. Оценка неопределенности охватывает всю среду проведения измерений, охватывая ввод поправки от ошибки методики измерений, оператора, внешних факторов и т.д.

Список использованных источников:

1. Концепция сотрудничества и деятельности СООМЕТ
2. СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»
3. РМГ 43-2001 применение «Руководства по выражению неопределенности измерений»

К ВОПРОСУ ОПТИМАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРОВ

Амалова С., Еспенбетова М., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., и.о. доцента Данлыбаева А. К.

Ограниченность углеводородных запасов Земли неминусом приведет к необходимости возмещения потребности мирового сообщества в энергии за счет нетрадиционных возобновляемых источников и здесь на первом месте стоит освоение солнечной энергии. Казахстан является очень перспективной страной в этом отношении, прежде всего из-за огромных территорий полупустынь, где поток солнечной энергии порядка 1000 Вт/м^2 , а количество солнечных дней составляет $\sim 85\%$.

К сожалению, вклад освоенных энергоресурсов по технологиям использования возобновляемых источников в Казахстане составляет всего $0,02\%$, что в 15 раз меньше, чем в России, в 150 раз меньше, чем в Америке, и в 300 раз меньше, чем в странах Европейского Союза. Совершенно очевидно, что одним из приоритетов Республики является совершенствование соответствующих технологий и их быстрее внедрение. Нецелесообразно надеяться на богатства недр Казахстана, отставая в освоении одной из прорывных инновационных технологий. Переход на возобновляемые экологически чистые энергетические источники важен еще и потому, что окислы углерода CO_2 являются продуктом сжигания любого из природных углеводородов и они уже привели к повышению средней температуры Земли на 1°C . К 2030 году при сохранении темпов сжигания углеводородных запасов недр температура возрастет на $2\div 3^\circ\text{C}$, что приведет к весьма негативным экологическим последствиям.

Основным конструктивным элементом в промышленном освоении солнечной энергии являются плоские коллекторы, использующие либо прямое превращение солнечной энергии в тепловую, либо преобразующие ее в электрическую энергию по известным схемам фотовольтаики [1].

В технологическом плане солнечные панели станут основными элементами промышленных энергетических установок как тепловых, так и электрических. Повышение КПД определяются как совершенствованием конструктивных особенностей гелиоколлекторов, так и оптимальной их ориентацией в отношении потока солнечного излучения [2,3].

В настоящей работе теоретически рассматривается вопрос оптимальной ориентации гелиоприемников. Известно, что Земля вращается вокруг Солнца в плоскости эклиптики в направлении, совпадающем с направлениями вращения Земли вокруг своей оси и направлением вращения оси (N-S) Земли относительно вертикали к плоскости эклиптики. Один оборот вокруг Солнца совпадает с периодом прецессии Земли относительно перпендикуляра к плоскости эклиптики.

Список литературы:

1. Мхитарян Н.М. Гелиоэнергетика. Системы, технологии, применение. / Мхитарян Н. М. К.: Наукова думка, 2002. - 317 с.
2. Скрыпникова В.Б., Экономия тепловой энергии в зданиях и сооружениях — актуальная задача. / Скрыпников В.Б., Шевлев Г.А. // Геотехническая механика. Межвед. сборник научных трудов. 2000. № 22. С. 31-34.
3. Банхиди Л. Тепловой микроклимат помещений. /Пер. с венг. В.М. Беляева. Под ред. В.И. Прохорова и А.Л. Наумова. М.: Стройиздат, 1981.-248 с.

РОЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Абиев А.У.

Главный метролог отдела метрологии и автоматизации департамента координации производственно-технологических работ АО «СНПС-Актобемунайгаз»

Научный руководитель: Дайрабаев Урал Утепбергенович

Эффективность производства относится к числу ключевых категорий рыночной экономики, которая непосредственно связана с достижением конечной цели развития общественного производства в целом и каждого предприятия в отдельности. Повышение эффективности производства зависит от лучшего использования основных фондов.

Хочу привести идеологию выдвинутой в свое время одним из руководителей ToyotaMotorsТаичи Оно называемой – «стройное производство». Оно рассматривает три препятствия, мешающих повышению эффективности производства:

- потери;
- отклонение от стандарта;
- отсутствие гибкости.

Под потерями подразумевается любая деятельность, которая, не создавая стоимости, увеличивает издержки, сдерживает поток продукции или информации и мешает удовлетворять потребности клиентов. Один из ключевых принципов «стройного производства» - создание четкой, прозрачной системы оценки деятельности каждого сотрудника на каждом уровне иерархии. [1] Важным фактором повышения эффективности деятельности предприятий является научно-технический прогресс. Современная промышленность производит и использует огромное количество средств измерений. Их применение и обслуживание требует создания постоянно растущего числа аккредитованных лабораторий, выполняющих в свою очередь поверку и калибровку средств измерений. Метрологическое обеспечение – это установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений. Для промышленных предприятий основной интерес представляет часть метрологического обеспечения, связанная с деятельностью метрологической службы предприятия.[2]

Следует отметить один негативный фактор в области метрологического обеспечения производства. Многими начальниками предприятий метрология рассматривается как вынужденный балласт. Главное – ими недопонимаются экономическая целесообразность деятельности по метрологическому обеспечению. В результате такими руководителями часто принимаются ошибочные управленческие решения, оказывающие влияние на качество выпускаемой продукции или на производственную безопасность и как следствие, на отношении потребителей к выпускаемой продукции. Информатизация производства по вопросам метрологического обеспечения может дать весьма впечатляющие результаты, особенно когда в результате этих работ для сотрудников четко прослеживается связь между тем, что средство измерения поверено, и качеством выпускаемой продукции. Подготовка средств измерений под каждый технологический процесс именно метрологом, на мой взгляд, является одним из самых эффективных способов метрологического обеспечения производства. Систематическое повышение уровня квалификации метрологов и обмен опытом с метрологами других предприятий, тоже является ключевым фактором в повышении эффективности производства.

Список литературы:

1. Р.А. Бирбраер, И.Г. Альтшулер. Основы инженерного консалтинга: Технология, экономика, организация / Москва: Издательство «ДЕЛЮ», 2011 – 27с.
2. Богданов Г. П и др. Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники. / М.: Радио и связь, 1990.

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ БОЙЫНША АУДИТТІК ЖҰМЫСТАРДЫ ЖҮРГІЗУДІҢ БАСТЫ МАҚСАТЫ

Аманжолов Е.Б., Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., әл-Фараби
атындағы ҚазҰУ

Қазіргі кезде ең өзекті мәселелердің бірі ретінде жұмыс орындарындағы Еңбекті қорғау заңнамаларының орындалуы, яғни жұмысшы қолдың тиесілі еңбекақысын алуы, жұмысшылардың денсаулығына қатысты және азаматтық құқықтарының бұзылмай сақталуы, 18 жасқа толмаған азаматтарға қатысты тиісті заңнамалардың орындалуы болып табылады. Атап айтсақ, біздің мемлекетімізде еңбекақысының уақытында төленбеуі, жұмыстан босату сияқты мәселелер соңғы кезде көптеп кездесуде.

Дипломдық жұмыстың басты мақсаты, Еңбек кодексімен айқындалған құқықтық нормативтердің орындалуы бойынша аудиттік жұмыстарды жүргізу болып табылады. ЕҚБЖ аудиты – бұл ұйымдағы еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау туралы ережені тәуелсіз тексеру және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған қызметіне, еңбекті қорғаудың мемлекеттік нормативтік талаптары бар заңдар мен өзге де нормативтік құқықтық актілеріне сәйкестігін анықтау [1].

Аудиттың басты мақсаты - еңбекті қорғауды басқару жүйесі саласындағы еңбек заңнамасы талаптарының орындалуына тиімді бақылау мен қадағалауды жүзеге асыруда кәсіпорынның басшылығына көмегі, яғни ұйымның басшылығы үшін ішкі аудиторлардың қызметінің ақпараттық және консультациялық мағынасы бар.

Қауіпсіздік саласында ішкі тексерулер жүйесін ұйымдастыру, үйлестіру, басшылық ету еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау қызметіне жүктелуі керек, ол ұйымның бірінші басшысына немесе онымен уәкілетті тұлғаға тікелей бағынады.

Еңбекті қорғау саласындағы орындалатын іс-шаралар мониторингі және аудит механизмдері алдын ала анықталуы, жауакершіліктің қызметі мен саласын айқын шектеу, есептілік нысандары дайындалуы керек.

Мониторинг және аудит нәтижелерін талдау негізінде ЕҚБЖ жекелеген элементтерін жетілдіру қажеттілігі туралы тұжырым жасалады.

Сөйтіп, тәуекелдерді басқару негізінде еңбекті қорғауды басқарудың заманауи жүйелерін әзірлеу мен енгізу процесі кәсіпорындағы еңбекті қорғау менеджмент жүйесінің тиімді жұмысы үшін кешенді шараларды қосады [2].

Еңбекті қорғау менеджменті заманауи жүйесін енгізуден оң әсері қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерін, кәсіби тәуекелдердің деңгейлерін төмендетуде әсер етеді. Нәтижесінде еңбек өнімділігі, өнім немесе қызметтер сапасы артады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Ахметов А., Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету. – А. Қазақстан, 2006 – 6 бет
2. Качалов В.А. Аудит системы менеджмента на соответствие требованиям. –М., Эксмо, 2004. – 400с.

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУДЫ СЕРТИФИКАТТАУДА ЖАҢА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ НЕГІЗІ

Асылхан А.Д., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жеткші: Нурсейтова А.К., Мухтарова М.Н., Нурмуханова А.З.

Жұмыс орындарындағы еңбекті қорғауды сертификаттауда жаңа ақпараттық технологияларды пайдаланудың негізі ретінде ұйымдарға көрсетілетін қызметтермен байланысты ерекшеліктерін ескере отырып, персоналдың қауіпсіздігі мен еңбегін қорғауды қамтамасыз ету топ қызметінің басты құрамдас элементі болып табылады.

Бұл саладағы қызмет Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамасына, ведомстволық нормативті-құқықтық және нормативті- техникалық актілерге сәйкес, сонымен қатар негізгі қызмет пен күзетілетін нысандардың ерекшеліктерін ескере отырып іске асырылады.

Сертификаттау көмегімен:

- кәсіпорын өз персоналының қауіпсіздігін қамтамасыз етіп, өндірістік және кәсіби тәуекелдер факторларына қатаң бақылау жасауды жүзеге асырады;
- компания барлық бөлімшелердегі персоналдың денсаулығын қорғау мен қауіпсіздігін басқару жүйелеріне тиісті басқару мен бақылауды қамтамасыз ете алады.

Ақпараттық технологиялардың әлеуметтік-еңбек сферасын басқаруға деген әртүрлі экономикалық деңгейдегі рөлі келесі бөлімдерден тұрады:

Ақпараттық технология;

- Ақпараттық технология дамуының негізгі этаптары;
- Заманауи ақпараттық технологиялар және олардың еңбек мінездемесіне;
- Құрамына және тұрғындардың жұмыспен қамтылуына әсері;
- Ақпараттық технологиялардың енгізу стратегиялары.

Еңбекті қорғау мәселелерін ақпараттық қамтамасыз ету, еңбекті қорғау саласындағы басшылар мен оларға бағынышты тұлғаларды оқыту мен білімдерін тексеру жүйесі, еңбекті қорғау саласында жақсарту бойынша жұмыс нәтижелерін бағалау жүйесін және еңбекті қорғау саласындағы қызметі үшін қызметкерлерді материалдық көтермелеу жүйесінің тиімділігі айқындалады.

Кәсіпорындарда орындалатын жұмыстар түрі бойынша еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік нормативтік талаптары бар нормативтік құқықтық актілер тізбесі қалыптастырылып жатыр, болашақта кәсіби тәуекелдерді төмендету немесе болдырмау мақсатымен өндірістік жарақаттану мен кәсіби аурулардың жай-күйі және қабылданған шаралар туралы құжатпен ресімделген есептер зерделенеді.

Әдебиеттер:

1. Крекешева Т.И. Еңбекті қорғады басқару жүйесін ұйымдастырудың өзекті мәселелері. - А.: РМҚК, - 2014. – 6б.
2. Ахметов А., Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету. – А. Қазақстан, 2006 – 26 бет

ТЕОРИЯ ВЫБОРОЧНОГО КОНТРОЛЯ И ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

Ахмет Д., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

По способу отбора изделий, подвергаемых контролю качества, различают **сплошной** (стоцентный) и **выборочный контроль**. Для сокращения затрат на контроль в крупносерийном и массовом производстве больших партий изделий (генеральной совокупности) контролю подвергают только часть партии – выборку [1]. Выборочный контроль качества продукции основан на применении методов математической статистики для проверки соответствия качества контролируемой партии изделий установленным требованиям по выборочным характеристикам малой выборки из партии [2].

Сущность задачи проверки статистических гипотез. Для начала необходимо узнать что же мы понимаем под понятием статистической гипотезы. *Статистическая гипотеза* (statisticalhypothesis) - это определённое предположение о распределении вероятностей, лежащем в основе наблюдаемой выборки данных. Следовательно, *проверка статистической гипотезы* (testingstatisticalhypotheses) - это процесс принятия решения о том, противоречит ли рассматриваемая статистическая гипотеза наблюдаемой выборке данных [3].

Статистические гипотезы: *Нулевая гипотеза* (nullhypothesis) - гипотеза об отсутствии различий (утверждение об отсутствии различий в значениях или об отсутствии связи в генеральной совокупности) *Альтернативная гипотеза* (H_A) является «рабочей» гипотезой исследования. Нулевая и альтернативная гипотезы представляют полную группу несовместных событий: отклонение одной влечет принятие другой

Основной принцип метода проверки гипотез состоит в том, что выдвигается нулевая гипотеза H_0 , с тем чтобы попытаться опровергнуть ее и тем самым подтвердить альтернативную гипотезу H_A . Если результаты статистического теста, используемого для анализа разницы между средними, окажутся таковы, что позволят отклонить H_0 , это будет означать, что верна H_A , т.е. выдвинутая рабочая гипотеза подтверждается [4].

Список использованных источников:

1. Выборочный контроль. Электронный ресурс <http://www.statistica.ru>
2. Выборочный контроль-качество – продукция. Электронный ресурс <http://www.ngpedia.ru>.
3. Проверка статистических гипотез. Электронный ресурс <http://bourabai.ru>.
4. Дубина И.Н. Дистанционно-очный учебный курс: Математические основы проектирования и анализа результатов эмпирических социально-экономических исследований. Тема: Проверка статистических гипотез Электронный ресурс <http://www.ipiran.ru> 2006.

БАЛЫҚ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІК ДЕҢГЕЙЛЕРІН ЖӘНЕ САПАСЫН БАҒАЛАУ

Әкімханова Ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Зулбухарова Ә.М.

Еліміздегі көптеген балық аулау участкелері 2006 ж. 10 жыл мерзімге бекітіліп берілді. Тәжірбие жүзінде бекітіліп берілген балық аулау участкелерінің саны біртіндеп азайып келеді. 2012 жылы Зайсан-Ертіс бассейндегі үлкен су қоймаларында 13 участка бекітілсе, 2013 жылы соның екеуі ғана қайта бекітілді, Алакөл көлдерінде 58 балық өндіру участкелері бекітілді, оның 33-і қайта бекітілді (57%). Жергілікті маңызы бар су қоймалар бойынша облыс әкімшілігінің қаулысы бар 2742 су қойма, 865 балық шаруашылығы мекемелерімен 1536 су қойма (56%) бекітілді. Бұлай болу себебі, 2006 ж. суқоймалар бойынша участкелерді бөлу су қоймаларының мүмкіндіктерін ескермеу және балық өндіруді ескермей, экономикалық жағдайларына қарамай және қажетті географиялық жағдайларының есептемеуден болды. Балық өндіру участкелерінің санын оңтайландыру және суқойма акваториясы бойынша орналастыру үшін биологиялық және техника-экономикалық негіздемені бере отырып ғылыми және балық шаруашылық зерттеулер жүргізу керек. Каспий теңізінің қазақстан бөлігінде балық және теңіз өнімдерін арттырудың айтарлықтай қоры бар. Бір кездегі күшті теңіз флоты өз жұмысын тоқтатып, кейінгі 10 жыл көлемінде килька, майшабақ, кефаль үлкен итбалық пен бельканы аулау тоқтатылған.

Балық өнімдерін дайындау үшін *Canthigasteridae*, *Diodontidae*, *Molidae*, *Tetraodontidae* тұқымдастығының балықтарын шикізат ретінде пайдалануға болмайды.

Балық және балық өнімдері адамның денсаулығы мен қоршаған ортаға теріс әсерін тигізетін қауіпті ерекшелікке ие болатын неғұрлым ықтимал қатерлерге мыналар жатады:

- 1) балық және балық өнімдерінің құрамында химиялық ластағыштардың болуы;
- 2) құрамында улы элементтер, пестицидтер, радионуклидтер, басқа да зиянды заттар мен олардың қалдықтарының болуы;
- 3) балық және балық өнімдерінің микробиологиялық және паразитологиялық контаминациясы;
- 4) құрамында пайдалануға тыйым салынған тағамдық қоспалар мен гендік инженерия өнімдерінің болуы.

Балық және балық өнімдерін дайындауда және өндіруде:

- кәсіпорынның орны мен аумағын таңдау, балық және балық өнімдерін дайындайтын өндірістік аймақтарды (үй-жайларды) орналастыру және жабдықтау;
- шикізатты өндеуге дайындау;
- персоналды, жабдықтарды және тұрмыстық үй-жайларды дайындау;
- балық және балық өнімдерін өндіру, сақтау және олардың айналымы кезінде туындайтын барлық ықтимал қатерлері ескерілуі тиіс.

Балық сапасы оргонолептикалық көрсеткіштер арқылы анықталады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Антонов А.Н., Морозова Л.С. Основы современной организации производства. – М.: Дело и сервис, 2004.
2. Позняковский В.М., Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учебно-справочное пособие. Издательство: Сибирское университетское издательство, 2007 г. 326 страниц

АҚ «САРА» МЕБЕЛЬ КОМПАНИЯСЫНДА ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСС САПАСЫНА ТАЛДАУ

Әмілбек А.Т., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші Данлыбаева Ақтолқын Кентаевна

Нарықтық экономика деңгейіне қарамастан барлық мемлекет үшін ең маңызды және көкейкесті мәселе сапа болып табылады.

Жиһаз өнімдерін өндіру барысында оның жайлылығына, гигиеналыққа, көркемәсемделінуіне аса жоғары көңіл бөлінеді. Жиһаз өңдеу материалдарына, әсіресе оның қауіпсіздігіне жоғары талаптар қойылады.

Жиһаздық өндірістегі әртүрлі шетелдік фирмалардан алынып орнатылған жаңа станоктар жиһаз өңдеу кезінде жаңа технологиялар мен материалдарды қолдану мүмкіншілігін арттырады. Жаңа қондырғылар жиһаз дизайнын және ассортимент өзгерісін жаңалауға және бастысы сапасын арттыруға үлкен мүмкіндік береді.

Өндірістің технологиялық процесстері оның конструкциялық ерекшеліктерімен анықталады және өндірістегі жеке стадияларымен бір-бірімен айырмашылықтары болады. Сонымен қатар шикізат өңдеу жалпы принциптерін және талаптарын ұстанады.

Технологиялық процесстерге жұмсалған уақыт саналымымен анықталған әрбір конвейер үшін жұмыскерлер саны мен жұмыс бабы белгіленген. Жиһаз жасау технологиясына ағашты кесіп, жиһаз бөлшектер дайындау процесі, дайын бұйымды жинау, орау және буып-түю кіреді. Осындай жолдармен, яғни жаңа технологияларға негізделіп өңделген өнім эстетикасы, эргономикасы және сапасы жоғары қамсыздандырылмақ.

Өндірістің техника-ұйымдастырушылық дәрежесінің көтерілуі соның ішінде: еңбек, еңбек құралдары және еңбек заттары деңгейінде көрінеді. Міне осындай экономикалық көрсеткіштер, еңбекті іске асырумен бірге техника мен технологияның тиімділіктерінің дәрежесін көтереді.

Қазіргі таңда ТОО «Кара» компаниясының негізгі жобасы халықаралық стандартқа сай итальяндық жиһаз өнімдерін негізге ала отырып, өнім сапасын халықаралық деңгейде жоғарылату.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. «Умелые руки» В.Ф. Куличенко, К.Ф. Ширина, И.С. Воейкова 1954 год
2. <http://cara.kz/>
3. Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігі
4. <http://www.omsb.ru/node/565>
5. <http://export.gov.kz/kz/news-10684-content>

ОБЗОР РЫНКА СТРАХОВЫХ УСЛУГ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Әлімбеков Ж.О, Оқапов Ә.Ә., КазНУ им.аль-Фараби

Научный руководитель - Максутханова А.М.

В наше время выделяют две разновидности страхования: страхование жизни и виды страхования, не связанные со страхованием жизни. Данная классификация применяется при разработке нормативно-правовых документов, анализе страхового рынка и решении других вопросов.

Термин **страхование** прежде всего ассоциируется в сознании человека со словом "страх" (страх за сохранность своего имущества, за свое здоровье, жизнь и т. д.). Именно страх понести материальные убытки и необходимость их возмещения послужил причиной возникновения страхования. Поэтому осознание человеком опасности и случайного характера неблагоприятных явлений, а также солидарная раскладка ущерба между участниками фонда привели к возникновению взаимного страхования — одной из первых организационных форм страховой деятельности.

Страховых организаций в Казахстане на данный момент около 35. Лидируют из них 5. На долю пятерки лидеров страхового рынка на 1 ноября 2014 приходилось 42,9% от совокупного объема собранных казахстанскими страховщиками премий. Состав пятерки лидеров не изменился: первенство традиционно удерживает СК «Евразия», занимая 13,5% рынка; СК «Халык-Казахинстрах» занимает вторую строку с 10,1%; на третьей позиции обосновалась СК «НОМАД LIFE» с долей - 8,2%; четвертая позиция вновь осталась за СК "НОМАД Иншуранс" с 5,7%; СК "КСЖ "Европейская Страховая Компания" замыкает пятерку лидеров с 5,4% от совокупного объема премий [1].

Участие нашего государства в решении проблем страхового рынка придает актуальность страхованию и страховой деятельности, повышает степень защиты законных интересов страхователей. В последние годы улучшилась финансовая дисциплина и учет в страховых организациях, перечень и уровень представляемых страховых услуг. Политика и стратегия развития страхового рынка Казахстана, определяемая Национальным банком последовательно ведет страховой рынок к нормам и стандартам Европейского Союза, при сохранении конструктивных отношений со страховыми организациями стран СНГ.

Среди наиболее значимых событий для рынка страхования было внесение изменений в законодательные акты, где можно отметить улучшение нормативов по регулированию обязательных видов страхования, обеспечение правовой защиты имущественных интересов потребителей страховых услуг, уменьшение агентских комиссионных вознаграждений по обязательным видам страхования [2]. Принятие новых законодательных мер придают новый импульс к дальнейшему развитию страхового рынка.

Литература:

1. <http://www.nationalbank.kz/?docid=1076&switch=russian>
2. Законодательство Республики Казахстан о страховании и страховой деятельности

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ КВАЛИМЕТРИИ

Әнуарбек У., Әкімханова Ж., Зүльбухарова Ә.М., Нурмуханова А.З.,
КазНУ имени аль-Фараби

Все методы квалиметрии можно разделить на **субъективные и объективные**[1]. Объективные методы можно классифицировать с точки зрения точности, с которой определяются результаты количественного оценивания качества.

Объективные методы квалиметрии могут быть отнесены к одной из трех классификационных групп: **точный метод** оценивания качества – это такой метод, в рамках которого используются все обоснованные в теории квалиметрии приемы и способы, позволяющие уменьшить погрешность и увеличить надежность полученных результатов; **упрощенный метод** – характеризуется максимально допустимой величиной погрешности и минимально допустимой величиной надежности (достоверности) итоговых результатов; **приближенный метод** является с точки зрения погрешности и трудоемкости промежуточным между точным и упрощенным. В подавляющем большинстве случаев используются упрощенные методы квалиметрии.

Методы квалиметрии можно **классифицировать по источнику информации** о значениях некоторых важных числовых характеристик, определяемых в процессе оценивания качества. Используются три группы методов: экспертные, аналитические, смешанные[2].

Экспертные методы (субъективные методы) – это такие методы, которые используют мнения экспертов. В экспертных методах используется статистическая обработка данных.

Аналитические методы – это неэкспертные (объективные) методы, расчетные методы.

Смешанные методы – это такие методы, в которых значения некоторой (но не большей) части числовых характеристик объекта определяются экспертными методами, а остальные из них – не экспертными методами. Такая оценка содержит как объективные, так и субъективные моменты. Преимущество экспертных методов заключается в относительной технологической простоте применения, малых затратах времени на разработку методики оценки качества (МОК) [3].

Список использованной литературы:

1. hrstudent.ru>upravlenie...metody_kvalimetrii.html.
2. hrstudent.ru>...kachestvom/osnovnye...kvalimetrii.html.
3. window.edu.ru>Библиотека>.../241/45241/22019/page4.

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ ИНСОЛЯЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ УСТАНОВОК

Бабаханова А.М., Мажренова Н.Р.

Эффективность практического использования солнечной энергии во многом зависит от того, насколько точно при проектных разработках были учтены закономерности и конкретные данные о приходе солнечной радиации в месте предполагаемой эксплуатации установок. Нестабильность (суточная, сезонная, погодная) поступления первичной энергии обуславливает необходимость снабжения установок аккумуляторами энергии, выбор емкости которых оказывает влияние как на необходимый для работы установки размер приемников, так и на мощность резервного источника энергии, а, следовательно, и на технико-экономические показатели установки в целом. Для эффективного решения вышеизложенных проблем необходимо иметь информацию о потоках солнечной радиации и суммарной падающей энергии на территорию размещения солнечных установок.

Получение надежной информации о распределении солнечной радиации по территории страны является для Казахстана важной задачей, что и определяет актуальность данной работы.

В общем случае информация о потоках солнечной радиации и суммарной падающей энергии может быть получена следующими способами:

- аналитическим, когда необходимые параметры для конкретной географической точки определяются расчетным путем;
- непосредственными (обычно непродолжительными) измерениями на месте;
- многолетними измерениями по единой методике на метеостанциях, результаты которых аккумулированы в климатических справочниках и базах данных.

Для непосредственного измерения плотности потока солнечного излучения в месте предполагаемого создания установок на практике применяется следующая методика.

Методика включает проведение измерений на солнечных элементах при естественном солнечном излучении, при использовании имитаторов Солнца, а также измерения при концентрированном солнечном излучении. При ее разработке учитывалась возможность согласования условий измерения в более широком международном масштабе. В этой методике использован опыт исследований, проводившихся в разных странах мира.

Методика заключается в том, что при любом методе плотность потока излучения во время измерений не должна отличаться от стандартной модели более чем на 20%. Это позволяет уменьшить ошибку при расчете параметров солнечных элементов или батарей в стандартных условиях. Температура элементов и батарей при измерениях должна быть близка к стандартной.

Литература:

1. Кондратьев К. Я., Актинометрия, Л., 1965.
2. Хргиан А. Х., Очерки развития метеорологии, т. 1, 2 изд., Л., 1959.
3. Янишевский Ю. Д., Актинометрические приборы и методы наблюдений, Л., 1957.
4. Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова за 50 лет Советской власти, Л., 1967.
5. Кондратьев К. Я., Борисенко Е. П., Морозкин А. А., Практическое использование данных метеорологических спутников, Л., 1966.
6. Колтун М.М., Оптика и метрология солнечных элементов

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКТИНОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ УРОВНЯ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

Бабаханова А.М., КазНУ им.аль-Фараби

Научный руководитель - д.х.н., профессор Мажренова Н.Р.

Ежегодно Земля получает от Солнца порядка $1,6 \times 10^{18}$ кВт/ч энергии, что в 10 тыс. раз больше, чем современный уровень энергопотребления. Причем вклад Солнца в энергетический баланс Земли превышает в 5 тыс. раз суммарный вклад всех других источников энергии, другими словами, потенциал солнечной энергии для земли составляет 123×10^{12} Вт условного топлива в год. Вместе с тем, используемые на Земле все виды энергии в конечном счете трансформируются в тепловую, а это может привести к необратимым изменениям при производстве энергии равной 5 % от поступающей солнечной радиации [1].

В актинометрии изучают энергетическую освещённость, т. е. плотность потока излучения приходящего от Солнца, атмосферы и земной поверхности, на перпендикулярную к лучу плоскость. Её принято называть радиацией. Актинометрия - раздел геофизики, в котором изучается энергия, излучаемая Солнцем, поверхностью Земли и атмосферой и её преобразования. Основной задачей актинометрии является количественное и качественное исследование прямой, рассеянной и отражённой солнечной радиации, длинноволновой радиации земной поверхности и атмосферы, радиационного баланса атмосферы, разработка приборов и методов измерений превращений лучистой энергии в атмосфере, гидросфере и на земной поверхности.

В этой связи актуальной является метрологическое обеспечение актинометрических измерений плотности потока солнечного излучения [2]. Интенсивность солнечной радиации зависит от многих факторов: широты местности, сезона года и времени суток, качества атмосферы, особенностей подстилающей поверхности [3].

На сети пунктов актинометрических наблюдений применяется метод количественного определения значений отдельных видов (элементов) радиации или их сумм по результатам непосредственных измерений сигналов, вырабатываемых актинометрическими датчиками (первичными измерительными преобразователями) под воздействием измеряемого излучения.

В большинстве случаев в пункте наблюдений выполняют полную обработку, в результате которой определяют значения суточных сумм суммарной радиации $\sum_c Q$, округляя до $0,01 \text{ МДж/м}^2$, по формуле

$$\sum_c Q = A_i(n_2 - n_1)$$

где A_i - переводный множитель рабочего комплекта на i -ом диапазоне, МДж*дел;
 n_2, n_1 - значение конечного и начального отсчетов по интегратору за сутки, дел.

Таким образом, чтобы усилить поток солнечной энергии, надо собирать ее с большой площади с помощью концентраторов и запасать впрок в аккумуляторах. Пока это удастся сделать в так называемой малой энергетике, предназначенной для снабжения светом и теплом жилых домов и небольших предприятий [4].

Литература:

1. <http://www.led-ca.net/vozobnovlyaemyie-istochniki-energii/solnechnaya-energetika>
2. Кондратьев К. Я., Актинометрия, Л., 1965.
3. Кондратьев К. Я., Борисенко Е. П., Морозкин А. А., Практическое использование данных метеорологических спутников, Л., 1966.
4. ТКП 17.10-13-2009 (02120). Правила проведения проведения актинометрических и теплобалансовых наблюдений и работ.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ИНСОЛЯЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ УСТАНОВОК

Бабаханова А.М., КазНУ им.аль-Фараби

Научный руководитель - д.х.н., профессор Мажренова Н.Р.

Эффективность практического использования солнечной энергии во многом зависит от того, насколько точно при проектных разработках были учтены закономерности и конкретные данные о приходе солнечной радиации в месте предполагаемой эксплуатации установок. Нестабильность (суточная, сезонная, погодная) поступления первичной энергии обуславливает необходимость снабжения установок аккумуляторами энергии, выбор емкости которых оказывает влияние как на необходимый для работы установки размер приемников, так и на мощность резервного источника энергии, а, следовательно, и на технико-экономические показатели установки в целом. Для эффективного решения вышеизложенных проблем необходимо иметь информацию о потоках солнечной радиации и суммарной падающей энергии на территорию размещения солнечных установок [1, 2].

Получение надежной информации о распределении солнечной радиации по территории страны является для Казахстана важной задачей, что и определяет актуальность данной работы.

В общем случае информация о потоках солнечной радиации и суммарной падающей энергии может быть получена следующими способами:

- аналитическим, когда необходимые параметры для конкретной географической точки определяются расчетным путем;
- непосредственными (обычно непродолжительными) измерениями на месте;
- многолетними измерениями по единой методике на метеостанциях, результаты которых аккумулированы в климатических справочниках и базах данных [3,4].

Для непосредственного измерения плотности потока солнечного излучения в месте предполагаемого создания установок на практике применяется следующая методика, включающая проведение измерений на солнечных элементах при естественном солнечном излучении, при использовании имитаторов Солнца, а также измерения при концентрированном солнечном излучении. При ее разработке учитывалась возможность согласования условий измерения в более широком международном масштабе.

Методика заключается в том, что при любом методе плотность потока излучения во время измерений не должна отличаться от стандартной модели более чем на 20%. Это позволяет уменьшить ошибку при расчете параметров солнечных элементов или батарей в стандартных условиях. Температура элементов и батарей при измерениях должна быть близка к стандартной [5,6].

Литература:

1. Кондратьев К. Я., Актинометрия, Л., 1965.
2. Хргиан А. Х., Очерки развития метеорологии, т. 1, 2 изд., Л., 1959.
3. Янишевский Ю. Д., Актинометрические приборы и методы наблюдений, Л., 1957.
4. Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова за 50 лет Советской власти, Л., 1967.
5. Кондратьев К. Я., Борисенко Е. П., Морозкин А. А., Практическое использование данных метеорологических спутников, Л., 1966.
6. Колтун М.М., Оптика и метрология солнечных элементов.-М.: Наука, 1985.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

Бактыгалиев А., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Показатели воспроизводимости результатов испытаний - вероятностные характеристики, количественно определяющие степень близости результатов повторных испытаний объекта и зависящие от методики и объекта испытаний. К таким показателям, являющимся оценками количественных характеристик свойств продукции, относят: интервал, в котором с установленной вероятностью находится модуль разности любой пары результатов повторных испытаний; вид распределения и среднее квадратическое отклонение результатов повторных испытаний.

Показатели воспроизводимости делятся на показатели повторяемости (сходимости) и межлабораторной воспроизводимости.

Показатель повторяемости результатов испытаний (показатель сходимости) - показатель воспроизводимости для условий проведения повторных испытаний в одной лаборатории, по одной и той же методике, одними и теми же операторами, с применением одних и тех же средств испытаний в течение достаточно короткого интервала времени, при котором изменениями условий испытаний, характеристик средств испытаний, состояния оператора, характеристик свойств образцов для испытаний и т. п. можно было бы пренебречь.

Показатель межлабораторной воспроизводимости результатов испытаний - показатель воспроизводимости для условий проведения повторных испытаний в разных лабораториях, по одной и той же методике, на разном, но аттестованном испытательном оборудовании, с применением поверенных средств измерений, на образцах, взятых из одной партии продукции или на одних и тех же образцах в течение такого интервала времени, при котором можно гарантировать достаточную стабильность характеристик образцов [1].

Воспроизводимость результатов испытаний может зависеть при выборочном контроле партии продукции не только от точности, но и от разброса характеристик образцов, взятых из партии при повторных испытаниях, а также от изменения характеристик продукции во времени, при транспортировании, воздействии внешних факторов и др.

Список использованных источников:

1. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. - М.: Изд-во стандартов, 1988, - 64 с. (Государственная приемка продукции).

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Бақтығалиев А., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Испытания проводятся на следующих уровнях [1]:

- государственном - для приемочных, квалификационных, инспекционных, сертификационных и периодических (если их результаты используют при аттестации продукции по категориям качества);
- межведомственном - для приемочных, квалификационных и инспекционных испытаний;
- ведомственном - для приемочных, квалификационных и инспекционных испытаний.

Испытания важнейших видов продукции производственно - технического и культурно - бытового назначения, производимые в головных организациях по испытаниям именно этих видов продукции, называются *государственными*. Таким образом, наряду с приемочными испытаниями, т.е. испытаниями для выдачи разрешения на серийное производство, к государственным испытаниям могут относиться квалифицированные, периодические (для аттестации продукции по категориям качества), инспекционные и сертификационные. В государственных испытаниях принимают участие представители всех заинтересованных министерств (ведомств).

Межведомственные испытания проводят, как правило, при приемочных испытаниях, когда в комиссии принимают участие представители нескольких министерств (ведомств) [1].

Ведомственные испытания – это испытания, проводимые комиссией из представителей заинтересованного министерства (ведомства) [1].

При проведении испытаний необходимо обеспечить их единство, т.е. необходимую точность, воспроизводимость и достоверность результатов испытаний. Обеспечение единства испытаний направлено на устранение расхождений в результатах повторных испытаний у поставщика и потребителя и сокращение объема повторных испытаний. При этом главной целью испытаний является безусловная достоверность и полнота получаемой при испытаниях информации о качестве продукции.

Список использованных источников:

1. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. - М.: Изд-во стандартов, 1988, - 64 с. (Государственная приемка продукции).

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НАДЕЖНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ

Бактыгалиев А., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Биологические воздействия в сильной степени влияют на надежность и работоспособность изделий, причем больше всего существует грибковых образований, относящихся к низшим растениям, не имеющим фотосинтеза. Оптимальными условиями развития плесневых грибов являются относительная влажность воздуха более 85 %, температура $+20\div+30$ °С и застой воздуха [1].

Наибольшее разрушение пластмасс, дерева, резины и кожи возникают под действием плесени. Плесень образует на поверхности материала водную пленку, которая способствует его химическому разложению и потере важнейших свойств.

Внутри закрытых или полуоткрытых изделий часто создают специальный микроклимат. Во многих случаях это способствует поражению изделий плесневыми грибами [1].

Другим видом биологического воздействия являются насекомые, особенно термиты, прожорливость термитов делает их одним из наиболее опасных насекомых для оборудования. Определенную опасность для изделий, особенно кабелей и проводов, могут представлять грызуны – крысы и мыши. Повреждением изделий насекомыми и грызунами встречается редко. Они могут повреждать изоляционные материалы, кабели, провода и несущие конструкции, в результате чего ухудшаются электрические характеристики изделий, а электротехнические и радиоэлектронные изделия могут выходить из строя. В морской воде дерево разъедают корабельные черви [2].

Защиту от биологических факторов воздействия осуществляют химическим и конструктивным методами; химические яды и покрытия используют для защиты от плесневых грибов и насекомых. Однако наиболее эффективна защита с помощью конструктивных мер, в том числе путем замены материалов, склонных к образованию плесени или съедобных для насекомых и грызунов, путем изменения внутреннего климата устройства, уменьшения относительной влажности воздуха, создания более надежных защитных оболочек и т.д [2].

Список использованных источников:

1. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. - М.: Машиностроение, 1982 - Кн.1. 1982. - 528 с, ил.
2. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. - М.: Изд-во стандартов, 1988, - 64 с. (Государственная приемка продукции).

ТӨМЕНГІ ТЕМПЕРАТУРАЛАРДЫ ТЕРМОЭЛЕКТРЛІК ТЕМРОМЕТРЛЕРМЕН ӨЛШЕУДІ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Бауржан А., Оман З., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: Алдияров Абдурахман Уалиевич

Ғылыми-зерттеу прогресі өлшеу техникасының қарқынды дамуымен тығыз байланысты. Криогениканы тәжірибеде қолдану азот, сутегі және гелийдің қайнау температураларын өлшеумен тығыз байланысқан. Көп жағдайларда өнеркәсіптік стандартты термометрлерді қолданумен және жолға жақсы қойылған өлшеу әдістемелерімен шектеліп қоюға болады. Мұндай жағдайларда температураларды өлшеудің негізгі принциптері жөніндегі мәселелер өте жай дамиды. Бірақ ғылым мен техниканың жаңадан ашылған бағыттарында стандартты приборлар мен әдістемелердің көмегімен шектеле қоймайтын жағдайлар жиі кездеседі, ал сол кездерде термометрдің физикалық принциптері жөніндегі ілім өте қажет болады. Мысалы, бұл ілім температураны өлшеудің дәлдігін асырумен байланысқан ғылыми және техникалық мәселелердің көптеген шешімдерін табуда керек, немесе термоқосақтық және кедергі термометрлерді мамандандырылмаған зертханаларда және мекемелерде жасауда немесе өлшеу әдістері мен оған сәйкес келетін приборларды таңдауда қажет. Температураларды өлшеу негіздері жөнінде білім болмаса, осындай және осы сияқты мәселерді білікті шешу мүлдем мүмкін емес және соның ішінде бұл жайт криогенді температураларда болса.

Термоэлектрлік термометр – жұмысы термоэлектрлік қозғаушы күшке (ТЭҚК) және температураға тәуелділігіне негізделген термоқосақтан және ТЭҚК өлшеуге арналған құрылғыдан тұратын термоэлектрлік түрлендіруші термометр.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Чистофорова Н.В., Колмогоров А.Г. Технические измерения и приборы, 2008г. – 31 с.
2. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация, Москва, 2001. – 218 с.
3. Дробышев А.С., Алдияров А.У. Төменгі температуралық тәжірибелер техникасы, Алматы 2015 – 19 б.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ТОО «МАСЛО-ДЕЛ»

Баянбаева Л.М., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – Шортанбаева Ж.К.

Конкурентоспособность пищевого продукта на рынке определяется его ценой и качеством. Стабильному обеспечению качества продуктов питания во многом способствует внедрение на предприятии системы менеджмента качества (СМК). В настоящее время действует серия стандартов ИСО 9000, разработанных Международной организацией по стандартизации (ИСО) и принятых в Казахстане как государственные. Эти стандарты используются для оценки способности организации выполнять требования потребителей, регламентов и собственные требования. Они призваны обеспечивать предсказуемый и стабильный уровень качества продукции и услуг [1].

Важным аспектом при внедрении СМК на предприятии является и оценка ее результативности. В данной работе нами проведено кабинетное исследование на предмет результативности внедрения СМК в компании по производству продуктов питания ТОО «МАСЛО-ДЕЛ». Для получения наиболее полной картины также был проведен кластерный анализ.

Компания ТОО «МАСЛО-ДЕЛ» является одной из крупнейших компаний в Казахстане по производству продуктов питания. Основной целью компании ТОО «МАСЛО-ДЕЛ» является стремление удовлетворить потребности клиентов посредством производства и продажи доступной, безопасной, соответствующим мировым стандартам качества продукции. Поэтому на ежегодной основе компания проходит сертификацию. В 2012 году компания «МАСЛО-ДЕЛ» также прошла сертификацию IQNET за развитие производимой продукции, а также внедрение и поддержку системы менеджмента, которая полностью удовлетворяет все требования ISO 9000:2008 [2]. В результате изучения нормативной документации компании был проведен анализ системы менеджмента качества (СМК) на базе требований ISO 9000:2008 и ISO 22000-2006[3].

Действующая на предприятии СМК охватывает весь цикл изготовления продукции и отвечает всем требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 и СТ РК ИСО 22000-2006, а также позволяет получить предприятию следующие преимущества:

- признание безопасности пищевой продукции со стороны потребителей;
- преимущества в получении заказов от других компаний, требующих от своих поставщиков сертифицированной системы безопасности пищевой продукции;
- расширение рынка сбыта продукции, включая ее реализацию на зарубежных рынках, где безопасность пищевой продукции является обязательным требованием;
- дополнительные конкурентные преимущества в тендерах и конкурсах.

Список использованной литературы:

1. А.Н. Канивец, Б.И. Герасимов, Л.В. Пархоменко «Экономический анализ системы менеджмента качества промышленного предприятия», 2005.-2 ст.
2. ISO 9000:2008 «Системы менеджмента качества. Требования»
3. ISO 22000-2006 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов»

DEVIFLEX™ DTIE-17 КАБЕЛЫНІҢ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚАУІПСІЗДІГІН СЫНАУ

Бекен А.Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ж.ғ.м, Байжұма Ж

Deviflex™ DTIE-17 – тефлонды жоғары температуралы қыздырылатын сыммен және сыртқы қабаты пластмассамен оқшауланған, құрамында қорғасын қоспасы жоқ екі сымды қыздырылатын кабель. Техникалық құрылыстық бағытта, ішкі және сыртқы қондырғыларда, бетон едендерді, труба және грунтты жылыту үшін қолданылады.

Қазіргі таңда бетон едендерді жылытуда қолданылып жүрген, өндірістің халықаралық нормалық келісіміне ХЭК 800 сәйкес, Deviflex™ DTIE-17 кабельінің техникалық сипаттамалары: диаметрі $d=6,00$ мм, меншікті қуаты $W_m=220W - 15,6Wt/m$, номиналды кернеуі $U_n=230V$, кабельдің типі экрандалған екі сымды.[2]

Deviflex™ DTIE-17 кабельінің өртке қауіпсіздігіне тексеру ҚР СТ МЭК 60332-1-2-2010 стандартына сәйкес жүргізілді. Аталған стандарттарға сәйкес мынадай негізгі екі талап қойылады.

1) Егер жоғарғы тіреудің төменгі шетінен бастап күйген бөлік басталатын жерге дейінгі арақашықтық 50 мм артық болса, оқшауланған сым немесе кабельді сынақтан өткен деп санайды.

2) Егер күйген бөлік жоғарғы тіреудің төменгі шетінен шығып тұратын нүктеге дейін төмен 540 мм артық тартылған болса, оқшауланған сым немесе кабель сынақтан өтпеген болып есептеледі.

Осы талаптарды орындау үшін Deviflex™ DTIE-17 кабелінде мынадай тәжірибие жүргізілді. Тәжірибие ұзындығы $l=1200$ мм, ені $a=300$ мм болатын металдық экран деп аталатын құрылыста жүргізілді. ҚР СТ МЭК 60332-1-2-2010 стандарттарына сәйкес, ұзындығы $l=60$ мм, диаметрі $d=6$ мм Deviflex™ DTIE-17 кабельі алынды. Алынған үлгіні жоғарғы тіреудің төменгі шеті мен төменгі тіреудің жоғарғы шеті арасындағы қашықтық (550 ± 5) мм құрайтындай етіп, метал камера ортасындағы вертикаль жағдайда көлденең екі тіреу диаметріне сәйкес келетін мыс сым арқылы бекітілді. Жанарғы көк түсті жалынның ішкі конусының ұшы сыртқы көлденең тіреудің төменгі шетінен бастап (475 ± 5) мм арақашықтықта үлгінің бетіне тиетіндей яғни жанарғы шүмегінің осы үлгінің вертикаль осіне $45^0\pm 2^0$ бұрышта орналастырылды. Жалын тәжірибие басталғаннан кейін $t=1$ мин әсер етті. Жану процесі толық аяқталғаннан кейін үлгі мақтамен сүртілді. ҚР СТ МЭК 60332-1-2-2010 стандарты бойынша, егер үлгінің беті сүрткеннен кейін бүлінбесе, үлгінің бетінде күйенің болуына рұқсат етіледі. Металл емес материалдардың жұмсаруы немесе кез-келген пішін өзгерісін ескермейді. Жоғары тіреудің шетінен бастап жоғарыда үлгінің шала күйе бастаған бөлігіне дейінгі арақашықтық пен жоғарғы тіреудің төменгі шетінен бастап төмендегі үлгінің шала күйе бастаған бөлігіне дейінгі арақашықтық бір миллиметрге дейінгі дәлдікпен өлшенеді. Кабельдің стандартын тексерудің келесі бөлімі бойынша кабельдің бетін өткір затпен қысады, мысалы, пышақтың жүзі. Үлгінің серпінді бетінің сынғыш (үгітілген) болып өзгертін болып белгіленетін орны шала күйген бөліктің басы болып саналады.[1]

Қорыта айтқанда ҚР СТ МЭК 60332-1-2-2010 стандарттарына сәйкес Deviflex™ DTIE-17 кабельін сынақтан өткізу, жоғары тіреудің төменгі шетінен бастап күйген бөлік басталатын жерге дейінгі арақашықтық $l=230$ мм дәлдікті құрады, яғни сынақтан өтті деген тұжырым жасаймыз. Жоғарыда аталған екі шарт толығымен орындалды.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Жалын әсер ететін жағдайларда электрлік және талшықты-оптикалық кабельдерді сынау. ҚР СТ МЭК 60332-1-2-2010.
2. Кабельные электрические системы отопления. Каталог продукции Devi.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Бисенова А.К., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – Шортанбаева Ж.К.

Важным приоритетом Казахстана, озвученным в Послании президента Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» — новый политический курс состоявшегося государства», является достижение лидирующих позиций на мировом рынке и наращивание сельскохозяйственного производства [1].

Сегодня, чтобы быть успешным нужно иметь такие преимущества, которые выгодно бы отличали от конкурентов. Одним из таких преимуществ является внедрение системы менеджмента качества, которое предполагает вовлечение персонала в деятельность по улучшению качества. ИСО 9001 и ИСО 22000 позволяют выстроить результативные процессы с гарантированным стабильно высоким уровнем качества, соответствующим ожиданиям потребителей [1].

Нами проведено исследование на результативность внедрения СМК в компании по производству продуктов питания ТОО «МАСЛЮ-ДЕЛ», которая является одной из крупнейших компаний в Казахстане по производству продуктов питания на масложировой основе. Производимый ассортимент включает в себя более 70 видов продукции. С самого основания компания стремится производить высококачественную продукцию. В производстве используются только экологически чистые и натуральные ингредиенты. Качество выпускаемой продукции подтверждается Госстандартом, Институтом Питания РК, сертификатами ISO 9001-2001, сертификатом пищевой безопасности, сертификатом Системы Качества экологически чистого продукта HALAL. В связи с чем создана система контроля качества на уровне мировых стандартов. В 2012 году компания «Маслодел» прошла сертификацию IQNet. Это значит, что продукция предприятия отвечает мировым стандартам качества и безопасности.

В компании действует система менеджмента, разработанная на основе международных стандартов ISO 9001 и ИСО 22000. Осуществляется контроль за качеством и безопасностью сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Немалое внимание уделяется обновлению производственных, бытовых и административных помещений, соблюдению санитарно-гигиенических норм. Вся готовая продукция комбината в установленном порядке систематически проходит процедуру подтверждения соответствия [2].

Наличие сертификата соответствия на стандарт ИСО 22000 гарантирует, что компания выпускает безопасную продукцию, предназначенных в пищу человека и животных, правильно организовала цикл изготовления, доставки, хранения, употребления, как самих пищевых продуктов, так и смежных товаров; проводит все обязательные мероприятия по обеспечению качества пищевой продукции в соответствии со стандартом безопасности. В дополнение, наличие сертификатов системы менеджмента безопасности продукции, является конкурентным преимуществом [3].

Список использованной литературы:

1. «Стратегии и программы РК. Стратегия Казахстан -2050»
2. ISO 22000-2006 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов»
3. Менеджмент качества и обеспечение качества продукции на основе международных стандартов ИСО. Свиткин М.З., Мацута В.Д., Рахлин К.М. – СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 1999.

ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТІ НЕГІЗІНДЕГІ САПА МЕНЕДЖМЕНТІ ЖҮЙЕСІ

Боранбаева А.Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Айтқожаев А.З.

Инновация - жаңа немесе жетілдірілген өнім (жұмыс, қызмет) немесе технологиялар түрінде іске асырылған, қолданылатын сол тақылеттестермен салыстырғанда практикалық қызметте пайдалану кезінде сапалық артықшылықтарға ие әрі экономикалық және (немесе) қоғамдық пайдасы бар ғылыми-техникалық қызмет нәтижесі [1].

Қазіргі уақытта жоғарғы оқу орындарындағы инновациялық қызметті дайындау және қамтамасыз ету саласындағы сапа менеджментінің деңгейі заманауи талаптарға жауап бере алмауда. Бұл ЖОО орындап отырған ғылыми-зерттеу және тәжірибе-құрылымдық жұмыстар сапасының төмендеуіне, инновациялық өнімдер мен ғылыми-зерттеу нарығындағы бәсекелестікке төтеп бере алмау болып табылады. Осының салдарынан инновациялық зерттеулер мен жобалауларға мүдделі тапсырыс берушілердің, қаржының жеткізіліксіздігі болып отыр [2].

ЖОО инновациялық қызметтің сапа менеджменті – ғылыми зерттеу барысында алынған нәтижелерін бағалаудың нақты көрсеткіштері, үрдіс барысына әсер ететін көптеген факторлар, күрделі және динамикалық сипаттағы үрдіс болып табылады.

Жоғарғы оқу орындарының инновациялық қызметі саласындағы сапа менеджментінің негізгі себептері:

- жаңа тапсырысшылар мен нарықтардың (халықаралық) ізденісі;
- шығындардың барлық түрлерін қысқарту;
- технологиялық және орындаушы тәртіпті жоғарлату;
- барлық үрдістердің реттілігі мен ұйымдасуы;
- өнімді сертификаттаудың қажеттілігі;
- өзге қызмет түрлерін лицензиялау;
- ұйымның тұрақты дамуының стратегиясын құру және жүзеге асыру [3].

Инновациялық қызметтің ИСО 9000 сериялы стандарттарына негізделген сапа менеджменті жоғары оқу орнының ғылыми саласын басқарудың негізгі құралы. Себебі инновациялық қызмет білімді ары қарай дамытып, тәжірибелік біліктілік пен профессор-оқытушылар ұжымының потенциалын жоғары дәрежеде қамтамасыз етуге, ЖОО ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-құрылымдық жұмыстарында, жоғары білікті мамандар мен инженерлік кадрларды дайындауда үлкен үлес қосады [4].

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. "Инновациялық қызметті мемлекеттік қолдау туралы" Қазақстан Республикасының Заңы, 2006 ж.
2. Концепция развития образования в Республике Казахстан 2015 года, Н.А. Назарбаев.
3. Анализ мировых тенденций развития научно-образовательной деятельности: Аналитический обзор / Е.В. Вашурина, Н.В. Дрантусова, Я.Ш. Евдокимова, И.А. Майбуrows. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006.
4. Кулекеев Ж.А., Система Менеджмента Качества Организаций высшего профессионального образования. – Астана, 2004.

КӘСПОРЫНДАРҒА ИСО 9001:2008 СТАНДАРТЫН ЕНГІЗУДІҢ ПАЙДАСЫ

Болысбек С.Н., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: доцент Даңлыбаева А.К.

ИСО 9001:2008 стандарты – басқа кәсіпорындармен жұмыс жасау кезінде шартты мәлімелерде тұрақтылық пен сенімділікті талап ете отырып, кәсіпорындардың сапа менеджмент жүйесін әзірлеу және іске асыру үшін қажет. Бұл стандарт жалпы және әмбебап. ИСО 9001 халықаралық стандарты қызмет саласындағы барлық ұйымдарға қолайлы болып табылады. Бұл стандарт барлық ұйымдар үшін жасалынған болып келеді, бірақ кафедра және бөлімше үшін жасалынбаған. Тұтынушылардың қажеттіліктерін, қалауларын қанағаттандыру үшін ИСО стандартының құрылымы құралған.

ИСО 9001:2008 стандартын енгізудің пайдасы:

1. Қызметкерлердің функцияналды міндеттерді ашық және айқын орындау үшін мотивацияны жетілдіру;
2. Кадрлардың сапа салысындағы білімін байыту;
3. Ұйымның ішкі процестердің тиімділігін арттыру;
4. Қызмет көрсету, өнім сапасын жақсарту, еңбек өнімділігін арттыру арқылы шығындарды төмендету және ақау деңгейін төмендету;
5. қызметті жүзеге асыру кезінде қалдықтарды анықтау және жою бойынша ұйымның үздіксіз жетілдіру процестері;
6. ресурстарын жоспарлау және басқару үшін ішкі байланыс механизмін жетілдіру;
7. Клиенттердің талаптарын қанағаттандыра отырып оларды орындау;
8. Қазіргі заманғы құралдарын қолдану арқылы сапа менеджмент жүйесін ұйымдастыру және үздіксіз жетілдіру;
9. Ұйымның Ресей және басқа әлемдік нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттыру;

ИССЛЕДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЙ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Буркутова А.А. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – к.т.н. Нурмуханова А.З.

Испытания – это экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результат воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.

В процессе проведения различных испытаний (механических прочностных, коррозионных) так или иначе проводятся смежные испытания – климатические [1].

Средство испытаний- техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний. Сюда относится, прежде всего, испытательное оборудование. Также в средства испытаний включаются средства измерений, как встроенные в испытательное оборудование, так и применяемые при испытаниях для измерений тех или иных характеристик объекта или контроля условий испытания, вспомогательные технические устройства для крепления объекта испытаний, регистрации и обработки результатов, основные и вспомогательные вещества и материалы (реактивы и т. п.), применяемые при испытаниях.

Испытания на воздействие повышенных температур предназначены для определения способности изделий АТЭ и АЭ сохранять свои параметры и внешний вид в процессе и после воздействия максимального значения температуры. Имеются два метода тепловых испытаний: испытания термической нагрузкой и совместной термической и электрической нагрузками.

Испытания на воздействие пониженных температур (холодостойкость) предназначены для проверки параметров изделий в условиях воздействия отрицательных температур, а также после пребывания их в этих условиях [2].

Испытания на устойчивость к воздействию влаги предназначены для определения способности изделий АТЭ и АЭ сохранять свои параметры в условиях длительного воздействия влажности и после прекращения этого воздействия. В соответствии с ГОСТ № 40-84 изделия электрооборудования в исполнениях У и ХЛ должны выдерживать воздействие влажной тепловой среды в течение четырех суток при температуре $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(95 \pm 3) \%$. Влагоустойчивость изделий электрооборудования исполнения Т и О проверяется в течение 21 суток при температуре $(40 + 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(95 + 3)\%$.

Испытания для проверки сохранения внешнего вида и параметров изделий после воздействия солнечного излучения. Этот вид испытаний используют для проверки элементов конструкции и покрытий из органических материалов изделий АТЭ и АЭ, которые не подвергались другим видам испытаний. Эти испытания проводят в камере солнечной радиации [3].

Испытания на устойчивость к воздействию соляного тумана изделий АТЭ и АЭ проводят для определения их коррозионной стойкости в атмосфере, насыщенной водными растворами солей. Испытания проводят при температуре $(27 + 2)^\circ\text{C}$ в соленом тумане, который образуют, используя пульверизатор или аэрозольный аппарат. Брызги раствора и капли с потолка, стен камеры и системы размещения изделий не попадают на изделие.

Список использованных источников:

- 1 Испытание материалов. Размещено на <http://www.mattest.ru/>
- 2 Климатические испытания. Размещено на <http://www.teststroy.ru/>
- 3 Климатические испытания. Размещено на <http://www.npfreom.ru/>.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К МЕНЕДЖМЕНТУ КАЧЕСТВА, ОСНОВАННЫХ НА ПРИМЕНЕНИИ СТАНДАРТА ISO 9001 И КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Дехник М.О., КазНУ им.аль-Фараби, г.Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Лаврищев О.А.

Внедрение систем менеджмента качества на предприятиях Казахстана в настоящее время находится на промежуточном этапе. Возникают определенные трудности при построении СМК на конкретном производстве. Комбинированное применение нескольких подходов к менеджменту качества может обеспечить оптимальный результат при решении данной задачи. Выбор методов и принципов построения СМК на сегодняшний день остается *актуальным и насущным* вопросом.

В работе рассмотрены основные преимущества и недостатки применения международного стандарта ISO 9001 и концепции бережливого производства.

Преимущества применения международного стандарта ISO 9001:

- ✓ стандарт синтезирует в себе мировой опыт внедрения СМК, является продуктом централизованной работы специалистов в области качества;
- ✓ возможность получения сертификата соответствия;
- ✓ право участия и повышение шансов на победу при участии в конкурсах и тендерах;
- ✓ возможность наведения порядка и установления дисциплины внутри фирмы;
- ✓ возможность добиться стабильного выпуска товаров нужного качества и статистической управляемости процессов.

Недостатки и трудности: формализация внедрения; формализация выполнения требований; отрыв системы менеджмента качества от общей системы управления предприятием; негативное отношение сотрудников вследствие формальности внедрения; отсутствие гарантий прогресса и развития фирмы.

Преимущества применения концепция бережливого производства:

- ✓ выявление потерь производства;
- ✓ увеличение производительности;
- ✓ стимулирование совершенствование и развитие производства;
- ✓ комплексность подхода (система принципов, инструментов и культуры);
- ✓ отсутствие требований к наличию специальной документации.

Недостатки и трудности: отсутствие возможности получения сертификата; необходимость вложения средств в обучение персонала; необходимость долгосрочного найма рабочих; длительность внедрения (от 2 до 10 лет и более); инертность отечественной корпоративной культуры; поверхностное отношение при внедрении без учета всего комплекса принципов концепции.

Таким образом, на сегодняшний день большинство производителей заинтересовано в том, чтобы пройти сертификацию, однако система не работает должным образом. Необходимо изменить отношение к внедрению СМК как к самоцели. СМК должна помогать предприятиям в достижении истинных целей, а не быть формальностью.

Использованные источники:

1. Вумек Дж.П., Джонс Д.Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании; Пер, с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с. – (Серия "Модели менеджмента ведущих корпораций").
2. Открытый интернет-ресурс для обмена опытом среди специалистов производства и управления – <http://www.leanzone.ru/>
3. Стандарт ISO 9001:2015 (DIS), авторский перевод Горбунова А., для ознакомления – [http://ww.pqm-online.com/translations/iso_dis_9001-2015_\(Rus\).pdf](http://ww.pqm-online.com/translations/iso_dis_9001-2015_(Rus).pdf)

МЕЖДУНАРОЖНЫЙ СТАНДАРТ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ISO 9001 С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОСНОВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ВЕРСИИ 2015 ГОДА

Дехник М.О., КазНУ им.аль-Фараби, г.Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Лаврищев О.А.

На сегодняшний день стандарт ISO 9001 «Системы менеджмента качества. Требования» по праву может считаться одним из самых востребованных и популярных международных стандартов. За последние годы по всему миру выдано более 1,5 миллиона сертификатов на соответствие данному стандарту. По данным на 1 января 2014 года в нашей республике 6346 предприятий внедрили и сертифицировали системы менеджмента на соответствие международным и национальным стандартам, из них 5915 – по ISO 9001, т.е. более 90% от общего числа. Такая статистика дает право утверждать, что этот международный документ важен и нужен как зарубежным, так и отечественным производителям. В июле 2015 года грядет выход обновленной версии ISO 9001. Новая версия стандарта содержит значительные изменения. В связи с этим обзор и анализ данных изменений является весьма **актуальным вопросом**.

В работе отражены ключевые изменения стандарта, проведен анализ с точки зрения перспектив перехода на новую версию ISO 9001.

Положительные стороны новой версии:

- ✓ улучшена структура документа, она стала более логичной и последовательной;
- ✓ сделан больший акцент на лидерство и применение процессного подхода;
- ✓ усилены положения, касающиеся ориентации на потребителя и учета интересов всех заинтересованных сторон;
- ✓ введено требование определить окружение (контекст) организации с тем, чтобы учитывать влияющие факторы глобальной бизнес-среды;
- ✓ самое принципиальное нововведение – мышление, основанное на оценке рисков и возможностей;
- ✓ введение концепции «база знаний» организации.

Если говорить об упущениях и недоработках, то в стандарте слабо отражена связь между финансовыми ресурсами и качеством продукции, хотя на практике зачастую экономическая составляющая является ведущей при принятии решений, в том числе относительно качества.

Разработчики исключили требования относительно шести обязательных документированных процедур и руководства по качеству. Пользователям стандарта предоставлена большая гибкость относительно документации на СМК. Вместе с тем, уменьшение числа предписывающих требований не несет за собой разъяснений того, как организациям реализовывать установленные стандартом правила. Это делает процесс создания СМК более сложным, сотрудникам необходимо будет проявить максимум своих профессиональных возможностей.

Использованные источники:

1. Есмуханов Е. Новая версия международного стандарта ISO 9001:2015 // *Успех-Success*. – 2014. – №9. – С.18-21
2. Официальный интернет-сайт Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан. Системы менеджмента. – <http://www.memst.kz/smk/>
3. Езрахович А.Я., Дзедик В.А., Банных Ю.М. Новая версия ISO 9001:2015 // *Методы менеджмента качества*. – 2014. – №7. – С.32-36
4. Стандарт ISO 9001:2015 (DIS), авторский перевод Горбунова А., для ознакомления – [http://ww.pqm-online.com/translations/iso_dis_9001-2015_\(Rus\).pdf](http://ww.pqm-online.com/translations/iso_dis_9001-2015_(Rus).pdf)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

Джумагазиева С.Б., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - Нурмуханова А.З.

Достоверность результатов испытаний - свойство контрольных испытаний, характеризующее степень совпадения заключения о состоянии объекта при испытаниях действительному его состоянию. К показателям достоверности результатов контрольных испытаний относят:

вероятность ложного соответствия - вероятность того, что объект испытаний, признанный соответствующим установленным требованиям, в действительности им не соответствует;

вероятность ложного несоответствия - вероятность того, что объект испытаний, признанный несоответствующим установленным требованиям, в действительности им соответствует.

При этом необходимо знать, что для объектов испытаний, подвергаемых статистическому приемочному контролю, эти понятия соответствуют понятием риска потребителя и риска поставщика.

Показатели достоверности результатов контрольных испытаний определяют с учетом показателей точности испытаний, априорных данных испытаний, характеризующих распределение возможных значений контролируемого параметра объекта испытаний, и решающего правила [1].

Априорные данные - сведения об объекте испытаний, известные до испытаний, которые могут быть использованы при планировании испытаний, обработке результатов испытаний, принятии решений по результатам испытаний. К априорным данным относят, например, справочные данные о свойствах веществ и материалов, значения физических постоянных; табличные значения математических функций; полученные из технической документации значения величин, характеризующих образцы для испытаний; средства и условия испытаний; характеристики точности вычислений по предусмотренному методикой испытаний алгоритму и т. д.

Список использованных источников:

1. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В. Ключева. - М.: Машиностроение, 1982 - Кн.1. 1982. - 528 с, ил.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Джумагазиева С.Б., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – к.т.н. Нурмуханова А.З.

Поверка средств измерений - это совокупность действий, выполняемых для определения и оценки погрешности средств измерений с целью выяснить, соответствуют ли точностные характеристики регламентированным значениям и пригодно ли средство измерений к применению [1].

Различают государственную и ведомственную поверку. Государственную поверку осуществляют территориальные органы - его метрологические институты, центры стандартизации и метрологии, лаборатории госнадзора за стандартами и измерительной техникой.

Ведомственную поверку средств измерений проводят метрологические службы предприятий (организаций).

Предприятия (организации), изготавливающие, ремонтирующие и эксплуатирующие средства измерений, для получения права проведения поверочных работ должны быть зарегистрированы [2].

Предприятия (организации), не имеющие права на проведение поверки средств измерений, или если это право не охватывает всей применяемой номенклатуры измерительных средств, представляют эти средства измерений на поверку в органы государственной метрологической службы.

Различают следующие **виды поверок**:

- первичная, проводимая при выпуске средств измерений из производства и после ремонта;
- периодическая, проводимая при эксплуатации и хранении через определенные межповерочные интервалы;
- внеочередная, проводимая в соответствии с определенными требованиями НТД на методы и средства поверки;
- экспертная, проводимая органами государственной метрологической службы при метрологической экспертизе средств измерений;
- инспекционная, проводимая при осуществлении на предприятиях метрологического надзора (контроля) за состоянием и применением средств измерений.

При проведении поверок наиболее часто используются следующие основные методы:

- непосредственного сличения двух средств измерений без применения компарирующих (сравнивающих) или каких-либо других промежуточных приборов;

В некоторых случаях применяют также методы: прямого измерения; косвенных измерений величины, воспроизводимой мерой или измеряемой приборами; независимой (автономной) поверки; комплектной и поэлементной поверок [1].

Список использованных источников:

1. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. - М.: Изд-во стандартов, 1988, - 64 с. (Государственная приемка продукции).
2. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. - М.: Машиностроение, 1982 - Кн.1. 1982. - 528 с, ил.

БЕТОНДЫ СЫНАҚТАН ӨТКІЗУ БАРЫСЫНДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН НОРМАТИВТІК ҚҰЖАТТАР

Джумагазиева С.Б. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі – т.ғ.к. Нұрмұханова А.З.

Түрлі нормативтік құжаттарда көрсетілгендей, бетонды сынақтан өткізу үшін қажетті түрлі әдістерді сол әдістерді қолдану мен олардың сипаттары ескерілген не мәліметтері бар құжаттың түріне байланысты пайдалануды ескеру қажет.

Нормативтік құжаттарда сынақтан өткізудің әдістері, сынақтан өткізу барысында сынаманы іріктеу ережесі, сынаманы іріктеуде қосымша материалдар, жабдықтар мен құралдар және құрылғылар, алынған нәтижелерді бағалау, бақыланатын шамалардың мәндері, жиіліктері мен сынақтан өткізу тәртібі және сынақтан өткізу мен т.б. нәтижелерді құжаттық ресімдеу туралы мәліметтер болуы мүмкін.

Бетонды сынақтан өткізумен байланысты қолданыстағы нормативтік құжаттар мемлекеттік стандарттау жүйесіне жататын және құрылыс жүргізу жүйесіне қатысты нормативтік құжаттар болып бөлінеді.

Мемлекеттік стандарттау жүйесі мынадай төрт стандарттау категориясын қарастырады: мемлекеттік стандарттар (МСТ-ГОСТ), салалық стандарттар (ССТ-ОСТ), республикалық стандарттар (РСТ-РСТ) және кәсіпорын стандарттары (КСТ-СТП) [1].

Стандарттардың бірінші категориясын Индустрия және сауда министрлігінің Техникалық қадағалау мен метрология комитеті бекітсе, ал құрылысқа қатысты бөлігін Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің құрылыс жүргізу ісі комитеті бекітеді және бұл стандарттарды орналасу орны мен белгілі бір ведомосқа бағынатынына қарамастан барлық өнеркәсіп пен ұйымдар қолдануға міндетті.

Стандарттардың екінші категориясын сол өнім түрін шығаратын жетекші министрлік бекітеді. Салалық стандарттар (ССТ) белгілі бір саланың, сондай-ақ сол саланың өнімдерін тұтынатын саланың өнеркәсіптері мен ұйымдары үшін міндетті стандарт.

Республикалық стандарттарды (РСТ) республиканың министрлер кеңесі бекітеді және бұл стандарттар ведомстволық бағыну түріне қарамастан республикалық немесе жергілікті басқаруға жататын барлық кәсіпорындар мен ұйымдар үшін міндетті.

Кәсіпорын стандарттарын (КСТ) жекелеген кәсіпорынның басшылығы бекітеді және ол сол кәсіпорын үшін ғана міндетті [1].

Құрылыстағы нормативтік құжаттардың жүйесі ҚНЖЕ (СНиП) I-1-74 басшылыққа алады және құрылыс нормасы мен ережеден (ҚНЖЕ), нормалардан, нұсқаулардан тұрады. Бұл құжаттарда көрсетілген талаптар міндетті түрде орындалуы тиіс.

Сондай-ақ нормативтік құжаттардың жобасын дайындайтын жетекші ғылыми-зерттеу және жобалау ұйымдары қажет болған жағдайда жоғарыда аталған нормативтік құжаттарға нұсқаулықтар дайындайды [2].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Лещинский М.Ю. Испытание бетона: Справ. Пособие.-М.: Стройиздат, 1980.-360с.
2. СНиП 1.01.01-82: Система нормативных документов в строительстве. Основные положения.

ЦЕЛЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯ РК

Досмаилова А., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель -к.т.н.Нурмуханова А.З.

Менеджмент качества(qualitymanagement)– это деятельность, направленная на планирование, целеполагание, обеспечение, контроль, улучшение качества продукции и услуг, производимых конкретным предприятием [1].

Система менеджмента качества на предприятии – это один из современных стандартов, а точнее, система стандартов, внедряемых в организации с целью выйти на уровень производства, который соответствует мировым стандартам. Система менеджмента качества (СМК) – это составная часть общей системы управления предприятием, которая должна обеспечить стабильность качества продукции или услуг. Методологически, СМК – это система мер, направленных на управление качеством продукта организации [2].

Современные специалисты по менеджменту рассматривают понятие качества в четырех аспектах, которые отражают эволюцию определения понятия качества с развитием не только технологий производства, но и науки по управлению – *менеджмента производства*[2].

Для того чтобы построить систему в соответствии со стандартами ISO 9001, в компании должны быть созданы следующие элементы:

- документ, в котором необходимо сформулировать цели и задачи системы менеджмента качества, а также принципы их достижения («политика в области качества»);
- соответствующая «Политике в области качества» система взаимосвязанных и взаимодополняющих процессов;
- нормативные документы, описывающие и регулирующие бизнес-процессы деятельности в рамках системы менеджмента качества;
- эффективный механизм реализации требований, регламентированных нормативной базой;
- подготовленный персонал организации [3].

Список использованных источников:

1. up-pro.ru.
2. iksystems.ru»Eng.
3. fd.ru/articles/6752. Автор: Вишняков Олег, Крохин Виктор, Молодов Максим.

РАЗРАБОТКА РУКОВОДСТВА ПО КАЧЕСТВУ ПРЕДПРИЯТИЯ

Досмаилова А., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Структура руководства по качеству, как правило, повторяет структуру стандарта, хотя обязательного требования следовать структуре стандарта - нет. Каждая организация может сама определять, как должно выглядеть руководство по качеству. Примерная структура может быть следующая [1, 2].

Раздел 1 Введение - дается краткое описание организации, основные виды деятельности и направления работы. Здесь же может быть представлена общая организационная структура предприятия. **Раздел 2** Политика в области качества организации - политика в области качества организации может иметь закрытую и открытую часть. Как правило, открытая часть политики качества - это лозунги и декларации, которые говорят о нацеленности организации на повышение качества своей работы. Эта часть политики доступна для всеобщего ознакомления, как сотрудниками организации, так и внешними по отношению к организации людьми. Закрытая часть политики может содержать стратегии и цели, которые организация будет достигать, чтобы соответствовать декларациям и лозунгам, указанным в открытой части политики [1, 2].

Структура системы качества может быть представлена пирамидой документации (рисунке - 1).

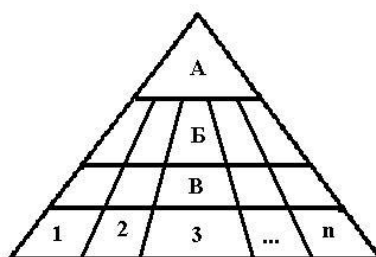


Рисунок 1- Пирамида документации: А, Б, В - уровни; 1, 2, 3, - элементы системы качества [3]

А-Политика в области качества, руководства по качеству;

Б-Процедуры по этапам жизненного цикла продукции и элементам системы качества (стандарты предприятия, программы качества, методики);

В- Рабочие инструкции, справочники, учетная документация по качеству и др.

Список использованных источников:

1. Размещено на <http://www.allbest.ru/>.
2. Размещено на <http://www.allbest.ru/>.
3. quality.eup.ru/DOCUM3/rksmk.htm.

РАЗРАБОТКА РУКОВОДСТВА ПО КАЧЕСТВУ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Досмаилова А., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Главной задачей системы качества лаборатории является создание и стабильное воспроизведение необходимых условий для получения достоверной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции при испытаниях установленными методами и оценки соответствия этих показателей установленным требованиям [1].

Руководство по качеству – это документ, регламентирующий систему управления качеством организации. Руководство по качеству описывает систему качества в соответствии с установленной политикой в области качества и целями, а также применяемыми стандартами. Для лабораторий таким стандартом прежде всего является национальный стандарт ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Не существует единых правил о том, как писать руководство по качеству. Тем не менее, можно выделить несколько общих требований к разработке Руководства по качеству. Для описания каждой процедуры следует выделить отдельный раздел Руководства. Объем Руководства не должен быть слишком большим, т.к. это затруднит пользование документом. Руководству должен быть присвоен регистрационный номер. Руководство утверждается руководителем лабораторией. С Руководством должны быть ознакомлены все сотрудники лаборатории. Описание процедуры должно начинаться с формулировки цели внедрения данной процедуры в систему менеджмента лаборатории [2].

В Руководстве по качеству используются термины и определения по ИСО/МЭК 17000; ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Список использованных источников:

1. gia-stk.ru «Методы оценки соответствия» [adetail.php](#).
2. Руководство Органа по аккредитации ААЦ «Аналитика» по разработке Руководства по качеству Лаборатории.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ И АДАПТАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА НА ОСНОВЕ ИХ ДЕТАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Дукумбаева Т.С., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – Шортанбаева Ж.К.

Основными средствами технического регулирования являются технические регламенты. Технический регламент - нормативный правовой акт, устанавливающий обязательные требования к продукции и (или) процессам их жизненного цикла, разрабатываемый и применяемый в соответствии с законодательством Республики Казахстан о техническом регулировании [1].

В результате изучения разработанных Технических регламентов Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» (ТР ТС 013/2011) и «О требованиям к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям» (ТР ТС 030/2012) [2] на основе Протоколов Департамента Комитета технического регулирования № 2 и № 59 были детально изучены проблемные вопросы их внедрения и адаптации.

Анализ вступивших в силу технических регламентов показал существенные недостатки, которые требуют внесения существенных изменений в их содержание и показатели. Большинство проектов технических регламентов (ТР) устанавливают чрезмерно детализированные требования к продукции и процессам производства, вплоть до организации и технологии производственных процессов, во многом основываясь на устаревших ведомственных нормативах и инструкциях.

Основные проблемные вопросы внедрения и адаптации Технических регламентов Таможенного союза:

- Отсутствие методических рекомендаций по внедрению технических регламентов, а также единообразия изложения и оформления;
- Технические регламенты чрезмерно перегружены деталями, включают показатели и терминологию, которые могут периодически изменяться;
- Сложность процедуры корректировки закона не позволяет оперативно отменять или корректировать возникающие «ошибки законодателя» и своевременно учитывать требования научно-технического прогресса;
- Отсутствие методов на определенные показатели в перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений.
- Недостаточно корректная формулировка перечня стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований Технических регламентов Таможенного союза [3].

При разработке технических регламентов необходимо использовать опыт стран Европейского Союза, который использует принцип нового подхода, предполагающего указание в директиве (техническом регламенте) только существенных и конкретных требований.

Список использованной литературы:

1. Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года № 603-ІІ «О техническом регулировании».
2. Протоколы Департамента Технического регулирования и метрологии по г. Алматы № 2 и № 59 от 16 апреля 2014 года
3. Предложения ТОО «НЭЦН «ORGANIC» и ТОО «Oilsert International» по внесению изменений в «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» (ТР ТС 013/2011) и «О требованиям к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям» (ТР ТС 030/2012).

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НОРМ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ И ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТРОЛЯ ПРИ ПОВЕРКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Дюсембаева А.К., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Поверка средства измерений - совокупность операций, выполняемых государственной метрологической службой или другими аккредитованными юридическими лицами в целях определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим и метрологическим требованиям [1]. Данные требования содержатся в стандартах или технических условиях. Одно из требований, которое приводится на каждое средство измерения, это соответствие номинальным значениям технических показателей. Отклонения от данных значений именуется погрешностью измерения. На каждое средство измерения оно индивидуально, и зависит от многих факторов. Например, условия проведения эксперимента, также задаются в стандарте и любые отклонения от стандартных условий, может привести к недостоверным результатам измерения. Следуя, из вышесказанного, можно сказать, что главной целью поверки средства измерения является выявление несоответствий технических характеристик объекта измерений эталонному прибору. А соответствие, в свою очередь определяется точностью и достоверностью измерения.

Достоверность измерительного контроля отражает степень доверия к полученным после поверки результатам. Она делит результаты поверки на две категории: достоверные и недостоверные, в зависимости от того, известны или неизвестны вероятностные характеристики их отклонений от истинных значений соответствующих величин.

Точность измерений - это характеристика измерений, отражающая близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Количественно точность можно выразить величиной, обратной модулю относительной погрешности [2]:

$$\varepsilon = \frac{\Delta^{-1}}{Q}$$

Например, если погрешность измерений равна $10^{-2}\% = 10^4$, то точность равна 10^4 . Поэтому нельзя приравнивать друг к другу эти понятия. Они характеризуют качество проведенного эксперимента, но при этом являются противоположными.

Обеспечение необходимой точности результатов измерения является первостепенной задачей метрологического контроля любого производства. Например, такие действия, как усовершенствование эталонов или разработка новых методов точных измерений, могут стать ключом к повышению качества измерений.

Список использованных источников:

1. «Об обеспечении единства измерений» Закон Республики Казахстан от 07.06.2000г.
2. «Основы метрологии и организации метрологического контроля» - Учебное пособие, Д.А.Иванников, Е.Н.Фомичев.

ИНТЕГРАЛДАНҒАН МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕСІНІҢ ӨНДІРІСТІК ҰЙЫМ ҮШІН МАҢЫЗЫ

Ережепқұл Ж.

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к, доцент Даңлыбаева А.К.

XXI ғасыр – қоғамдағы арақатынас пен дамудың жаңа мүмкіндіктері кеңінен таралған уақыт. Қазіргі нарықтық қатынастардың дамыған шағында Қазақстандық компаниялар мен кәсіпорындар белсенді түрде бірден, халықаралық стандарттарға негізделген бірнеше менеджмент (басқару) жүйелерін енгізуде. Атап өтер болсақ, ҚР СТ ИСО 9001-2009 «Сапа менеджмент жүйесі», ҚР СТ ИСО 14001-2006 «Экологиялық менеджмент жүйесі», ҚР СТ OHSAS 18001-2008 «Кәсіби қауіпсіздік және денсаулық сақтау менеджмент жүйесі», ҚР СТ ISO 50001-2012 «Энергия менеджменті жүйесі. Қолдану бойынша басшылық пен талаптар» және т.б. менеджмент жүйелері жатады. Бұл жүйелер **интегралданған менеджмент жүйесі (ИМЖ)** деген атқа ие.[1]

Егер бұрын соңды кәсіпорында сапа менеджмент жүйесі енгізілген болса, онда оған басқа менеджмент жүйелерін интегралдауға болады. Себебі, менеджмент жүйелері бірегей принциптермен әзірленген және бірімен бірі сыйымды. Немесе, бірнеше менеджмент жүйелерін жаңадан бір уақытта әзірлеп, енгізетін болса, сертификаттау, қайтасертификаттау мен ішкі аудит сияқты процесстерді әлдеқайда ықшамдауға болады, уақыт үнемділігі үшін.

Интегралдау үшін кәсіпорын өзінің басты мақсаттарын анықтап алуы керек. Ұйымның жетекшісі әркез нақты бір шешім қабылдаған жағдайда, ол шешімнің ұйымның барлық алға қойған мақсаттарға жетуге әсері бар екенін жете түсініп, ескеруі керек: қаржылай жағы, сапа, персонал, қоршаған орта, ресурстар және т.б. – осындай дәрежеде жүйенің біртұтастығын қамтамасыз етуі қажет.[2]

Интегралданған жүйенің дұрыс жұмыс жасап жатқанына көз жеткізу үшін, ұйымның өзінің мамандарымен ішкі сараптау арқылы анықтауына болады.

Енгізілген ИМЖ кәсіпорынның барлық өндірістік үрдістерін жеңіл, әрі ыңғайлы схема бойынша максималды түрде оңтайландыруға, бақылауға және дұрыс бағалауға жағдай туғызады. Бұл тек бақыланатын үрдістерге ғана емес, кәсіпорынның жалпы қызметіне оңды әсерін тигізеді.

Енгізілген интегралданған менеджмент жүйесі:

- Түрлі стандарттардың талаптарына негізделген басқарудың бірыңғай жүйесін енгізуге;
- Түрлі стандарттардың ортақ құжаттарын жасап құжаттаманың көлемін азайтуға;
- Бірдей принциптерден тұратын есеп беру мен құжат айналымының бірыңғай жүйесін құруға;
- Еңбек өнімділігін жоғарылатуға;
- Қолданылатын ресурстардың тиімділігін арттыруға;
- Арыздар мен шағымдар санының кемуіне;
- Білім мен тәжірибенің сабақтастығын алуға;
- Тендерлер мен мемлекеттік сатып алуларда басымдылыққа ие болуға;
- Үнемі өзгеріп отыратын жағдайларға бейімделу мүмкіндігін арттыруға;
- Тұтынушылар, сақтандыру компаниялары үшін, акционерлер мен инвесторлардың, отандық және шет елдік кәсіпорындардың назарын аудартуға;
- Ішкі және сыртқы нарықта өз орнын бекіту мен әрі қарай өсуі үшін келешегін кеңейтуге ықпалы зор.[3]

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1 Герчикова И.Н. Менеджмент. - М.: ЮНИТИ, 2000. - 501 с.

2 Ғаламтор көзі: <http://quality.eup.ru/DOCUM3/ism.htm>

3 Обоснование разработки, внедрения и сертификации современных систем менеджмента. Владимирцев А.В., Маругин В.М., Марцынковский О.А., Шеханов Ю.Ф. и др. СПб, Ассоциация по сертификации «Русский Регистр», 2005.- 49с

ТЕМІРБЕТОНДЫҚ ҚҰРЫЛМАЛАР МЕН БҰЙЫМДАРДЫ ДАЙЫНДАУ, БЕЛГІЛЕУ

Ермағанбетова С.Д., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К.,
Зульбухарова Э.М., КазНУ имени аль-Фараби

Темірбетоннан жасалатын темірбетондық құрылмалар және үймерет пен ғимараттың бұйым-элементтері бірнеше белгілермен жіктеледі: орындау тәсілі бойынша (монолиттік, құрылыс орнында жүзеге асырылатын, құрамалы, жеке элементтерден құралатын) [1, 2].

Темірбетондық құрылмалар мен бұйымдар түбегейлі жеке білік тәріздес иілгіш арматурадан, дәнекерленген торлар мен тегіс қаңқалардан орындалады. Ширықпайтын арматура дайындау үшін түйіспелі дәнекерлеуді қолданған орынды, бұл арматуралық жұмыстарды индустрияландырудың жоғары деңгейін қамтамасыз етеді. Салмақ түсетін (қатты) арматуралы құрылмаларды салыстырмалы сирек және ең бастысы аспалы қалыпта бетондау кезіндегі монолиттік темірбетонда қолданады. Иілгіш элементтердегі бойлық жұмыстық арматура максималды иілгіш моменттердің эпюрасына сәйкес орнатылады; тіреуіштердегі бойлық арматура айрықша сығылғыштық күш салуды қабылдайды және киманың периметрі бойымен орналасады. [3, 4].

Бойлық арматурадан басқа темірбетондық-құрылмалар мен бұйымдарда үлестіргіштік, монтаждық және көлденең арматура орнатылады, ал кейбір жағдайларда дәнекерлік торлар және шиыршықтар түріндегі жанама арматуралау қарастырылады. Бұл арматуралардың барлық түрі өзара байланысып, бетондау үрдісінде кеңістікті өзгермейтін арматуралық қаңқаны құрайды. Алдын-ала ширыққан темірбетондық құрылмалар мен бұйымдардың ширықпалы арматурасы ретінде аса берік білікті арматура мен сым темірді, және де одан жасалатын бұрымдар мен арқандар қолданылады. Құралмалы құрылмаларды дайындауда арматураларды стенд немесе нысан тіреулеріне керу әдісі, ал монолиттік немесе құралмалы-монолиттік құрылмалар үшін – арматураны құрылманың өзінің бетонына керу әдісі қолданылады. [5, 6, 7].

Бетонға қойылатын талаптар

Бетондар мемлекеттік стандарттардың немесе сол бетондардың техникалық шарттарының талаптарына сай болуы керек, соның ішінде: ауыр – ГОСТ 26633, жеңіл – ГОСТ 25820, ұяшықта – 25485, тығыз силикатты – ГОСТ 25214.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- 1 Гершберг О.А., Технология бетонных и железобетонных изделий, 3 изд., М., 1971.
- 2 Инструкция по проектированию железобетонных конструкций, М., 1968.
- 3 Михайлов В.В., Предварительно напряженные железобетонные конструкции, М., 1963.
- 4 Сахновский К.В., Железобетонные конструкции, 8 изд., М., 1959.
- 5 Справочник проектировщика, [т.5] – Сборные железобетонные конструкции, М., 1959.
- 6 Строительные нормы и правила, ч.2, раздел В. Гл.1. Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования, М., 1970.
- 7 Якубовский Б.В., Железобетонные и бетонные конструкции, М., 1970.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ИСПЫТАНИЙ

Ермағанбетова С.Д., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К.,
Зульбухарова Э.М., КазНУ имени аль-Фараби

В зависимости от стадии жизненного цикла продукции проводятся следующие испытания [1]: на стадии исследований - исследовательские и на стадии разработки - доводочные, предварительные, приемочные.

Исследовательские испытания - при необходимости проводят на любых стадиях жизненного цикла продукции. В процессе производства продукции покупные материалы, комплектующие изделия могут подвергаться контрольным испытаниям при входном контроле, а остальные части собственного изготовления - при операционном [2].

Контрольные испытания – испытания, проводимые для контроля качества объекта, называются *контрольными*. Назначение контрольных испытаний - проверка на соответствие техническим условиям определенных экземпляров комплектующих изделий или составных частей при изготовлении [1].

Доводочные испытания – проводят на стадии НИОКР для оценки влияния вносимых в техническую документацию изменений, чтобы обеспечить достижение заданных значений показателей качества продукции. Необходимость испытаний определяет разработчик либо при составлении технического задания на разработку, либо в процессе разработки; он же составляет программу и методику испытаний. Испытаниям подвергают опытные или головные образцы продукции и ее составные части.

Приемочные испытания – проводят для определения целесообразности и возможности постановки продукции на производство. Приемочные испытания изделий единичного производства проводят для решения вопроса о целесообразности передачи этих изделий в эксплуатацию.

Квалификационные испытания - проводят в следующих случаях: при оценке готовности предприятия к выпуску конкретной серийной продукции, если изготовители опытных образцов и серийной продукции разные, а также при постановке на производство продукции по лицензиям и продукции, освоенной на другом предприятии [1].

Список использованных источников:

1. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. — М.: Изд-во стандартов, 1988, — 64 с. (Государственная приемка продукции).
2. Сергеев А. Г. Сертификация: учеб. пособие — М.: Университетская книга, Логос, 2008. — 352 с.

ОСОБЕННОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КРИОГЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Жабаев Д.Б., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Дробышев А.С.

Метрология в самом широком понимании представляет собой науку об измерениях, о методах и средствах, обеспечении их единства, о способах достижения требуемой точности. Метрология служит теоретической основой измерительной техники и занимается вопросами теории и практики обеспечения единства измерений. И чем больше развивается измерительная техника, тем большее значение приобретает метрология, создающая и совершенствующая теоретические основы измерений, обобщающая практический опыт в области измерений и направляющая развитие измерительной техники [1].

Под измерительной техникой в широком понимании значения этих слов подразумевают как все технические средства, с помощью которых выполняют измерения, так и технику проведения измерений.

Криогенные (низкотемпературные) технологии в последние десятилетия во все большей степени применяются во всех развитых странах. Это связано, прежде всего, с тем, что при низких температурах резко меняются физико-механические свойства веществ, что позволяет использовать при их обработке и переработке ранее не применимые методы [2].

Внедрение криогенных технологий в Казахстане требует создание современной базы, обеспечивающей метрологическое и стандартизационное сопровождение инновационных разработок. При этом необходимо учитывать особенности взаимоотношений стран-партнеров по таможенному союзу.

В связи с этим целью данных исследований является создание технологической и сертификационной базы для криогенных производств, осуществляющих свою деятельность на территории Казахстана [3].

Главная задача исследования это создание технологической и сертификационной карты криогенных предприятий Казахстана. Кроме того, необходимо выполнить ряд ниже перечисленных подзадач:

- Ознакомление с конструкцией и принципом действия основного оборудования
- Мониторинг криогенных предприятий Казахстана
- Разработка предложений по модернизации криогенного производства Казахстана
- Разработка программы модернизации [4].

Список литературы:

1. Баррон Р.Ф. Криогенные системы. -М.: Энергоатомиздат, 1996.
2. Справочники по физико-техническим основам криотехники, 2изд., М., 1973.
3. Фастовский В.Г., Петровский Ю.В., Ровинский А.Е., Криогенная техника, 2 изд., М., 1974.
4. Микулин Е.И. Криогенная техника. М.: Машиностроение, 1969, 279с.

ЭЛЕКТРОНДЫ ТАХЕОМЕТРДІҢ ОРТАША КВАТРАТТЫҚ АУЫТҚУДЫ ЕСЕПТЕУ

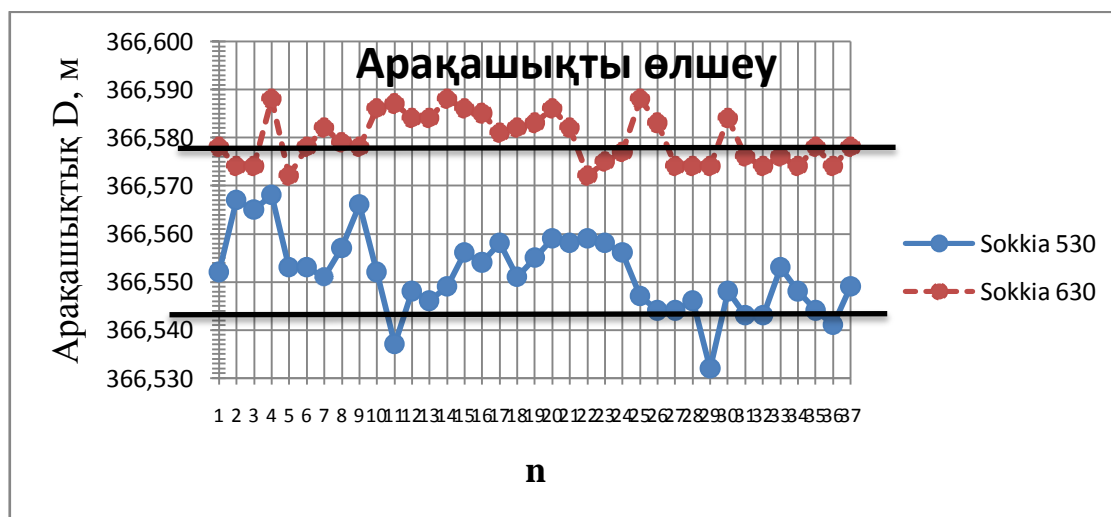
Жандарбек А.,¹Бершимбаева Л.М.², Тажібек А.,¹Сайдолдаева А.,¹Нургазинова Д.¹
¹әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
²№148 мектеп-гимназия ұстазы

Ғылыми жетекші: доцент, PhD Куйкабаева А.А.

Геодезиялық құралдарды өндіріске шығаратын компаниялардың бірі Sokkia компаниясы. Sokkia компаниясының өнімдері әлемнің көптеген елдерінде геодезия, құрылыс саласында және тау – кен өндірісінде және басқа саларда қызмет көрсететін ұйымдаар, фирмалар компанияларда кеңінен қолданылып жатыр.

Геодезиялық құралдарға арналған стандарттар бойынша құралдың метрологиялық сипаттамалары тәжірибелік жолмен анықталды. Осы стандарттарда келтірілген мәліметтерге сүйене отырып құралдың метрологиялық сипаттамалары, яғни құралдың бұрышты өлшеу қателігі мен арақашықты өлшеу қателігі табылды. Өлшеу нәтижесі бойынша Sokkia SET 530 RK – 3 электронды тахеометрінің метрологиялық сипаттамалары құралдың техникалық сипаттамасында келтірілген мәліметтерге сай келді. Sokkia тахеометрлерінің басқа тахеометрлерден (Trimble, Leica, Nikon) артықшылығы мәліметтерді өңдеу жылдамдығы және өлшеу дәлдігі жоғары, кемшілігі бағдарламалық қамтамасыз етілуі графикалық өңдеу жұмыстарын орындағанда мүмкіншіліктері шектеулі. Барлық өлшеулер қалыпты жағдайда жүргізілді: температура 20 – 21°C, ылғалдылық 60% - тен жоғары емес. Өлшеу нәтижесінде 2 диаграмма алынды

(39 – сурет). Оптикалық талшықты базистік сызықтық ретінде қолданып арақашықтықты өлшеу қателігі Sokkia 530 ($366,552 \pm 0,003$) м, Sokkia 630 ($366,579 \pm 0,002$) м.



1 – сурет. Тахеометрлермен арақашықты өлшеу нәтижесі

Қолданылған әдебиеттер:

1. Анисимов В.А., Макарова С.В. Инженерная геодезия. Учебное пособие: сб. лекций. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2009. – 150 с.
2. Ворошилов А.П., Спутниковые системы и электронные тахеометры в обеспечении строительных работ: Учебное пособие. – Челябинск: АКСВЕЛЛ, 2007. – 163 с.

КОРРОЗИОННО-АГРЕССИВНЫЕ АТМОСФЕРЫ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ

Жумабекова А. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – к.т.н. Нурмуханова А.З.

Коррозия (от лат. *Corrosio* — разъедание) - это самопроизвольное разрушение металлов в результате химического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Среда, в которой металл подвергается коррозии (коррозирует) называется коррозионной или агрессивной средой. Причиной коррозии служит термодинамическая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде. Скорость коррозии, как и всякой химической реакции, очень сильно зависит от температуры. Повышение температуры на 100 градусов может увеличить скорость коррозии на несколько порядков.

Классификация коррозионных процессов:

По механизму процесса различают коррозию металла:

- химическую коррозию;
- электрохимическую коррозию.

По типу агрессивных сред, коррозия может быть:

- газовая коррозия;
- атмосферная коррозия;
- коррозия в не электролитах;
- коррозия в электролитах;
- подземная коррозия;
- биокоррозия;
- коррозия под воздействием блуждающих токов.

По условиям протекания коррозионного процесса различаются следующие виды:

- контактная коррозия;
- щелевая коррозия;
- коррозия при неполном погружении;
- коррозия при полном погружении;
- коррозия при переменном погружении;
- коррозия при трении;
- межкристаллитная коррозия;
- коррозия под напряжением.

По характеру разрушения:

- сплошная коррозия, охватывающая всю поверхность: равномерная; неравномерная; избирательная;
- локальная (местная) коррозия, охватывающая отдельные участки: пятнами; язвенная; точечная.

Список использованных источников:

1. Исаев "Коррозия металлов".
2. Жук "Курс коррозии и защиты металлов".

ҚУАТЫ 1КВТ БОЛАТЫН МҮЗ ҚАТЫП ҚАЛУҒА ҚАРСЫ ЖҮЙЕСІ БАР ЖЕЛ ТУРБИНАСЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ПАСПОРТЫН ДАЙЫНДАУ

Журжанова О.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к. Манатбаев Р.К.

Әлемдік нарықтық жағдайда баламалы энергия көздерін алуда жоғары көрсеткіш көрсеткен мемлекет тарапынан қолдау тапқан АҚШ, Жапония, Батыс Еуропа сияқты дамыған елдер болды. Сол көрсеткіштерге қол жеткізу мақсатында Қазақстанда да жел энергетикасына қатысты мәселелер алға қойылды. 2030 жылға дейін еліміздің энергетикасын дамыту туралы Үкімет бағдарламасында барлық энергияның 500 мегаватын (МВт) жел электр станциялары өндіреді делінген [1].

Бірақ, республикамыздың территориясы орасан зор болғандықтан, климат әр жерде әрқалай. Оңтүстік облыстармен Каспий маңы аудандарының климаты жұмсақ болып келеді. Бұл жерлерге жел электр қондырғыларын ешқандай метеофакторлардан қорғанбай-ақ қоя беруге болады. Ал, Солтүстік, Орталық және Шығыс Қазақстан облыстарының климаты шұғыл континентальді, қысы қатал болғандықтан ерекше жел электр қондырғылары қажет. Сондықтан, қазіргі таңда жел электр қондырғыларының соның ішінде Н-ротор типті Дарье жел турбинасының мұз қатып қалу проблемасы алдыңғы қатарда тұр. Мұз массасының жиналуы, станциялардың салқындату жылдамдығына, ауаның ылғалдануына және уақытқа тәуелді. Жұмыс істемейтін ЖЭҚ-да салқындату жылдамдығы жел жылдамдығына тең. Ротор айналып тұрған кезде, қалақшаларда мұз массасы тез жиналады. Егер ауаның құрамында салқындатылған сұйық бөлшектері болса, онда қатудың төменгі нүктесінде мұздануға әкеледі. Жел электр қондырғыларында мұздың пайда болуын анықтауда датчиктерді пайдаланамыз. Датчиктер жел электр қондырғысының қозғалмайтын бөліктеріндегі мұздар туралы ақпарат беріп қоймай, айналмалы бөліктеріндегі мұздардың қалыңдығының өсуі туралы да мәліметтер береді. Желдің бағыты негізгі параметр, ол мұз бөліктерінің шашырау арақашықтығын және құлау биіктігін көрсетеді. Жұмыс істеп тұрған ротор маңында мұз бөліктері желдің негізгі бағытына кесе-көлденең лақтырылады, сосын желмен бірге бағытталады. Тоқтап тұрған немесе жұмыс істеп тұрған жел электр қондырғылары жел жоқ ауданында қауіп жоғары болады. Желдің бағытына байланысты жылдамдықтың бағыты мен таралуын есептеу арқылы біз мұзбен соқтығысқандағы әсерін біле аламыз.

Осындай келеңсіз жағдайларды болдырмау үшін күрделі метеожағдайларда жұмыс істейтін жел электр қондырғыларының жаңа, перспективті түрін жасап шығару мүмкіндіктерін тәжірибе түрінде зерттеу актуальді болып табылады. Сол себепті, менің осы жұмыстың мақсаты – климаттың қатал метеожағдайларынан айналмалы қозғалыстағы жел турбинасының қалақшаларын қорғаудың жолын табу және сол әдіске қатысты жел турбинасының техникалық паспортын жасап шығару. Жел турбинасының техникалық паспортын жасауда қарастырылатын бөлімдер: жел турбинасы туралы жалпы сипаттамалар, құрама-бөліктері, қауіпсіздігі және эксплуатациялау жағдайлары [2].

Қолданылған әдебиеттер:

1. Ершина А.К., Ершин Ш.А., Жапбасбаев У.К. – Основы теории ветротурбины Дарье, 2001ж.
2. Ветроэнергетика / Под.ред. Д. деРензо М.Энергоатомиздат,1982.

АЙНАЛМАЛЫ ҚАТПАРЛЫ ШЫҒЫН ӨЛШЕГІШТЕРДІ САЛЫСТЫРЫП ТЕКСЕРУ (СЕНІМДЕУ) ЖӘНЕ СЫНАУ ЖҰМЫСТАРЫНА ТАЛДАУ ЖАСАУ

Жұмасіл А.Б., Канал Б. Зекиров А.К., Шакен Б.А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: доцент, PhD Куйкабаева А.А

Шығын өлшегіштің негізгі салыстырмалы қателігі 1-ші разрядты, сыйымдылығы 200 және 2000 литр болатын, сонымен қатар минимал мәні 200 л/мин және максимал мәні 2000 л/мин аралығындағы шығынды өлшеуге арналған үлгілік (эталондық) өлшегіш көмегімен анықталады.

Шығын өлшегішпен өлшенетін көлемдік шығынның өлшеу қателігі сыналатын шығын өлшегіштің және үлгілік (эталондық) өлшегіштің көмегімен тікелей өлшейді.

Өлшеу шығын өлшегіш арқылы 200 және 2000 литр көлемдегі эталондық өлшегішке жібере отырып жүргізіледі.

Әрбір белгіленген мәндерде көлемдік шығынды 3 рет өлшейді, нәтижесінде орташа арифметикалық мәнді анықтайды.

Көлемдің шығынды өлшеудің негізгі салыстырмалы қателігі - σ_v , %, ол шығын өлшегіш арқылы өтетін сұйық көлеміне байланысты және ол мына формуламен анықталады:

$$\sigma_v = \frac{V_p - V_e}{V_e} * 100 \quad (1)$$

" V_p " – шығын өлшегіш арқылы ағып өтетін сұйық көлемі, л;

" V_e " – эталондық мерникте шығын өлшегіш арқылы ағып өтетін сұйық көлемі, л;

Өлшеу нәтижесінде алынған негізгі салыстырмалы қателік мәні техникалық құжаттағы мәннен асып кетпеуі қажет.

Шығын өлшегіштегі қысым шығынын тесеру

Қысым шығынын дәлдік класы 1,0-ден төмен емес дәлдікте манометр көмегімен Q_{max} арқылы анықтайды.

Өткізгішке манометрдің қосылу орны 5 D_y арақашықтықта орналасуы қажет.

Қысым шығыны ΔP_c , МПа, мына формуламен анықталады:

$$\Delta P_c = \Delta P_{жс} * \frac{Q_{max}^2}{Q_o^2} - \Delta P * \frac{Q_{max}^2}{Q_o^2}$$

$\Delta P_{жс}$ - орнатылған шығын өлшегіште манометр көрсеткішінің айырмашылығы, МПа;

Q_o – манометр көрсетуін алған сәттегі шығын, m^3/cag .

Өлшеу нәтижесінде алынған қысым шығынының мәні өндіруші-өнеркәсіп дайындаған техникалық құжаттамадағы көрсетілген мәнінен асып кетпесе, онда шығын өлшегіштер сынаққа төзімді деп саналады.

Әдебиеттер тізімі:

1. ҚР СТ 2.4-2007 "Өлшеу құралдарын сенімдеу. Өнеркәсіп және жүргізу тәртібі".
2. ҚР СТ 2.222-2011 "Құбырлы-піспекті салыстырып тексеру қондырғысын қолданып стендте әртүрлі орындалған шығын өлшегіштердің салыстырып тексеру"
3. ҚР СТ 2.213-2011 "Мұнай сапасының мөлшері мен көрсеткіштерін жинақталған турбиналық шығын өлшегішпен өлшеу жүйесі".

КОНКОРДАЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТІНІҢ КӨМЕГІМЕН ЭКСПЕРТТЕРДІҢ ПІКІРЛЕРІНІҢ СӘЙКЕСТІГІН ТЕКСЕРУ

Зекиров А.К., Шакен Б.А., Канал Б., Жұмасіл А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: доцент, PhD Куйкабаева А.А.

Бәсекеге қабілеттілік көрсеткішінің салмақтылық коэффициенті есептелінді ml.

$$\Delta i = \sum_{j=1}^r S_{ij} - \sum_{i=1}^n S_{ij} \quad (1)$$

Әр қасиеті бойынша эксперттердің пікірлерінің ауытқуы есептелінді.

Конкордация коэффициентінің көмегімен эксперттердің пікірлерінің сәйкестігі тексерілді.

$$W = \frac{12S}{r^2(n^3-n)} \quad (2)$$
$$W = \frac{5832}{7560} = 0,77$$

$W=0.75$ деген эксперттердің пікірлерінің сәйкестік коэффициенті жақсы болып табылады.

Бәсекеге қабілеттіліктің дифференциалданған бағалауы келесі бағалау шкаласына сәйкес жүргізіледі:

- Өте жақсы - 1;
- Жақсы - 0,75;
- Қанағаттанарлық - 0,5;
- Қанағаттандырмайды - 0,25.

Кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігі, өнімнің бәсекеге қабілеттілігі мен өнім сапасы, сұйық май өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігіне қатысты әдебиеттік шолу жасалына отырып Қазақстан Республикасындағы сұйық май өнімдеріне қатысты стандарттардың қолданылу және орындалу деңгейін бақылау жұмыстары жүргізілді.

Сапаны бақылау өндірістің барлық кезеңдерінде жалғаса береді. Микробиологиялық талдауға өнімнің ағза үшін қауіпсіздігін зерттеу кіреді. Түйсіктелетін талдауға жемістерді, иісті, түсті және қоюлығын бағалау кіреді. Алынған көрсеткіштер әр өндірілген өнімнің жеке стандарттарымен салыстырылады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Лифиц И.М. Конкурентоспособность товаров и услуг. - М.: Юрайт, 2012. - 315 с.
2. 377. Penk G., in Proceedings of the World Conference on Emerging Technologies in the Fats and Oils Industry, edited by A. R. Baldwin, Oil Chemists' Society, Champaign, IL, 1985, pp. 35-45.
3. 378. Renon N. Prausnitz J.M. Local Composition in Thermodynamic Excess Function for Liquid Mixtures//A.J.Ch.E. Journal, 1968.-Vol.14,N 1.-P.135-144.

ӨНІМНІҢ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІЛІГІН ЖАҚСARTУ

Зекиров А.К., Шакен Б.А., Канал Б., Жұмасіл А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: доцент, PhD Куйкабаева А.А.

Бәсекелік саясатта тауарға қатысты, ең алдымен, оның функционалдык тағайындалуын, сенімділік, қолдануындағы ыңғайлылық, сыртқы келбетің эстетикалығы және басқа сипаттамалары, яғни берілген тауардың үлгі тауарларға қарағандағы тұтынушының қажеттіліктерін қанағаттандыру мүмкіндіктері назарға алынады. Берілген тауардың жиынтық қасиеттерін қосатын тауардың мұндай тұтынушылық құндылықтарын қалыптастыру нарықта өмір сүріп қалудың маңызды шарты болып табылады. өндіруші бәсекеге қабілетті тауарды өндіргенде әртүрлі стратегияны қолданылады:

- Бәсекелестер тауарынан айырмашылығы бар кәсіпорын тауарына тұтынушының назарын аудару;
- Өндіріске айқындалған тауарлардан барлық тұтынушылар үшін тартымды бір тауарды таңдап, соның негізінде нарықты жаулап алу;
- Кәсіпорынның өндірістік бағдарламасынан экономикалық тиімсіз тауарды уақытылы алып тастау;
- Ескі және жаңа тауарлармен жаңа нарыққа шығудың амалын табу;
- Сатып алушының жаңа қажеттіліктері мен талғамдарына сәйкес өндірілетін тауардың модификациясын жасау;
- Сатылатын тауарлардың сервистік қызмет жүйесі және жалпы өткізуді ынталандыру жүйесін жетілдіріп дамыту.

Халықаралық еңбек бөлінісі мен ғылыми-техникалық прогрестің әсерінен бәсекеге қабілеттіліктің кең таралуы өндірушілерді жаңа бәсекеге қабілетті тауарларды мен оны өткізудің жаңа нарықтарын көбірек іздеуге мәжбүр етеді. Халықаралық тәжірибе бір ғана өнім емес, ассортименттік наборды құрастыратын кең параметрлік қатарды өндіру тиімді екенін көрсетеді. Параметрлік қатар мен ассортименттік набор кең болған сайын, тұтынушы өзі үшін сатып алудың оптималды нұсқасын табатынына ықтималдылығы жоғары болады. Мысалы, бір-бірінен жүккөтерімділігі, жылдамдығы, айналу радиусы және басқа айырмашылығы бар бір типті автотиеуіштерді шығару. Әрбір сатып алушыға оның жұмыс жағдайы есебінен сатып алынатын автотиеуіштердің кейбір анықталған эксплуатациялық параметрлері қажет болады. Егер сатушы ол қажеттіліктерді қанағаттандырса, тұтынушы оны сатып алады; егер қанағаттандырмаса, тұтынушы басқа сатушыны іздейді.

Өнімнің бәсекеге қабілеттілігін бағалау үшін, ең алдымен, бәсекелестері өнімді сатып жатқан немесе өткізуге мақсат қойған нарықтар туралы объективті ақпаратты алу керек. Нарықтарды талдауға ерекше назар аударылады. Әсіресе берілген тауар қанағаттандырмайтын қажеттіліктер және тұтынушылар атап өткен тауардың жақсы қасиеттері бағалану керек.

Әдебиеттер тізімі:

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и сертификация: учеб. / И. М. Лифиц. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2008. - 413 с. Ж10/Л 64-АУЛ
2. Аристов О. В. Управление качеством: учеб. / О. В. Аристов. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 238 с.
3. Бәсекеге қабілеттілікті жоғарылатудың негізгі тәсілдері мен механизмдері (мақала) баспа «Саясат-POLICY» №4, Алматы, 2009, б.42

ГАЗДЫ ХРОМАТОГРАММАНЫ АЛУ АМАЛДАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ

Икласова С.Б., Нурмаханов Н.М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., аға оқытушы Асембаева М.Қ.

Қазіргі кезде хроматографиялық әдісі аналитикалық практикада кеңінен қолданылады. Бұл физикалық-химиялық әдістердің қатарына жатады. Әдістің мұндай жетістігі қолдану қарапайымдылығы, іс жүзінде тиімділігі, талғамның жоғарылығы, сезімталдылығы, дәлдігі, әмбебаптығы, нақты қасиеттер жиынтығында болса керек.

Хроматографтар көмегімен құрамдас бөліктердің концентрациясын немесе құрамын өлшеу, ол прибор сигналының анықталатын зат санына пропорционалдығына сүйенеді, яғни өлшеу зат саны мен хроматографиялық қисықтар шоқтығының биіктігі арасындағы пропорционалдыққа негізделген.

Сандық хроматографиялық талдау мынадай кезеңдерден тұрады:

- сынаманы тандап алу, оны дайындау;
- сынаманы хроматографиялық жүйеге енгізу;
- хроматографиялау;
- хроматограмманы тіркеу, оны өңдеу;
- талдау нәтижесін есептеу.

Бірінші кезең жалпы сандық талдаулардың бәріне тән. Сынаманы әзірлеу үшін хроматографиялық анықтауға мүмкіндік беретін біртекті гамогенді ортаны анықтап алады. Ондай орта газды немесе сұйықты болады, ал қатты күйде болатыны сирек кездеседі. Сынаманы енгізу, ол әдіске және талдау аппаратурасын безендіруге байланысты кейбір әдістемелік нұсқауларды басшылаққа алуды қажет етеді. Сандық талдау үшін хроматограмманы өңдеу шоқтық биіктігін, ауданын өлшеуден басталады. Симметриялы шоқтықтар үшін олардың биіктігі сынамадағы құрамдас бөліктерге пропорционал. Көп жағдайларда шоқтықтардың ауданын интеграторлар микропроцессорлар және ЭСЕМ көмегімен өлшейді. Сынамадағы заттың концентрациясын есептеу үшін бірнеше әдістерді қолдануға болады, әсіресе, абсолют қалыптау және ішкі стандарт әдісі жиі пайдаланылады. Біріншісінде, бірдей жағдайда талданатын ерітіндінің және концентрациясы стандартты ерітіндінің шоқтықтары алынады. Хроматографиялық шоқтықтардың биіктігі мен ауданының енгізілген стандарттың мөлшеріне тәуелділігінің графигі сызылады. Анықталатын құрамдас бөліктің шоқтық биіктігін стандартты әрі реттеуші сызбамен салыстырып, талданатын ерітіндінің концентрациясын немесе мөлшерін анықтайды. Қалыпты зат ретінде белгілі таза қосылыстар пайдаланады, ал бұл мүмкін болмаған жағдайда оның үлгідегі нақтылы мөлшерін ескеріп, барлығын бірдей өлшемде жүргізеді. Ішкі стандарттау әдісі бойынша талданатын ерітіндіге белгілі мөлшердегі стандарт қосады. Мұндайда стандартты қосылыс пен талданатын ерітіндінің шоқтықтары бір-бірінен айқын көрінуі керек. Стандартты зат пен анықталатын қосылыс арасындағы тиісті қатынасты алдын ала анықтаған соң талданатын ерітіндінің хроматограммасы бойынша шоқтық биіктігін немесе олардың ауданын өлшейді. Стандарттың белгілі концентрациясының мәні негізінде салыстыру жүргізіліп, ерітінді концентрациясы есептеледі. Бұл әдістің басты артықшылығы - сынаманың дәл үлесінің керексіздігі.

Әдебиеттер:

1. Құлажанов Қ.С. Аналитикалық химия: Оқулық. II - том. Алматы: «ЭВЕРО» баспасы, 2005. - 464 б.
2. <http://www.izden.kz/referattar/medicina/153>. Ғылыми жұмыстар жинағы. © izden.kz

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПЫТАНИЙ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЕСКА И ПЫЛИ.

Исаенко Я. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Выделяют испытания на динамические и статические воздействия пыли, а также на пыленепроницаемость. Испытание на динамическое воздействие пыли и песка проводят с целью проверки устойчивости ЭС к разрушающему (абразивному) воздействию пыли. При испытании (без электрической нагрузки) ЭС обдувают воздухом, содержащим просушенную пылевую смесь. Испытание на статическое воздействие пыли и песка проводят с целью проверки способности изделий сохранять параметры в среде с повышенной концентрацией пыли. Для этого ЭС (при электрической нагрузке) подвергают воздействию пыли, находящейся во взвешенном состоянии в воздухе камеры. Затем пыли дают осесть при отсутствии циркуляции воздуха в камере. При обоих видах испытания проводят внешний осмотр и измерение контролируемых параметров ЭС до и после испытаний. Испытание на пыленепроницаемость служит для проверки возможности проникновения пыли через корпуса и кожухи ЭС внутрь изделий, находящихся в среде с повышенной концентрацией пыли. При испытании в пыль добавляют флуоресцирующий порошок. Чтобы выявить, попала ли пыль внутрь изделий, после испытания их переносят в затемненное помещение, вскрывают и подвергают ультрафиолетовому облучению. При проверке устойчивости к абразивному действию пыли изделия считают выдержавшими испытание, если их внешний вид удовлетворяет оговоренным в стандартах требованиям; в случае проверки пыленепроницаемости признаком брака служит проникновение пыли внутрь изделий [1].

Испытание проводят для проверки устойчивости изделий к разрушающему (абразивному) воздействию пыли, т.е. проверки пыленепроницаемости изделий и их работоспособности в условиях воздействия среды с повышенной концентрацией пыли (песка). По степени защищенности от проникновения пыли изделия выпускают в двух исполнениях: П1 и П2 (ГОСТ 17785–72). Изделия должны быть работоспособны и сохранять свои метрологические характеристики при воздействии пылевой смеси с частицами размером не более 200 мкм, движущейся со скоростью 5 м/с, при следующих условиях: П1 – при атмосферном давлении внутри корпуса изделия; П2 – при разрежении внутри корпуса изделия 2000 Н/м²; Испытания электротехнических изделий проводят по ГОСТ 14254–80 (СТ СЭВ 778–77).

Испытание изделий на воздействие пыли проводят в пыленепроницаемой камере, полезный объем которой должен превышать объем испытываемого изделия не менее чем в пять раз. В камеру, снабженную устройством для непрерывной циркуляции воздуха со скоростью 0,5...15 м/с, перед испытаниями загружают пылевую смесь объемом 0,1 % полезного объема камеры. Существует два метода испытаний на воздействие пыли: испытание аппаратуры на воздействие статической пыли (песка); испытание на (воздействие динамической пыли (песка) [2].

Список использованных источников:

1. О. П. Глудкин. «Методы и устройства и испытаний ЭВС». Москва. Высшая школа. 1991.
2. Д.И. Андерман, Б. А. Воробьев, под редакцией А.К. Манера «Методы и средства испытаний». Томск. Из-во Т. ин-та. 1986.

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ХРОМАТОГРАФАМ

Кадилов Н.А., Тастанбеков А.К., Исмаилов О.И., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., старший преподаватель Асембаева М.К.

В данной работе определяется погрешность измерения концентрации хроматографам, в зависимости коэффициентов диффузии. Для экспериментального определения коэффициентов диффузии и изучения явлений, сопутствующих различным режимам смешения в газовых смесях использовался метод двухколбового прибора, метод Лошмидта и стационарный проточный метод[1].

Методика проведения эксперимента, связанного с измерением коэффициентов диффузии в различных системах отсчета, сводилась к определению концентраций продиффундировавшей части газов и расчетов по ним потоков компонентов при заданных значениях перепадов давления (как для бинарной системы) на концах диффузионного канала. Концентрации газов из пробоотборников измерялись хроматографом после установления стационарного режима сначала из одного трубопровода на выходе из ячейки, а затем из другого [2].

Анализ многокомпонентных газовых смесей производился на хроматографах, в частности, ХРОМ-4. Для определения состава смесей различных газов применялись колонки, заполненные необходимыми сорбентами. Длина и диаметр колонок, а также оптимальные параметры проведения анализов подбирались экспериментально, так как это было наиболее рационально[3, 4].

В заключение, можно сказать что рассмотрен двухколбовый метод по измерению коэффициентов диффузии в газах в изотермических условиях при атмосферном давлении. Приведена схема установки и представлена конструкция двухколбового аппарата. Рассмотрено количественное определение состава газовых смесей после диффузии. Были вычислены расчеты коэффициентов диффузии и приведен анализ погрешностей при измерении концентраций интерферометром и хроматографом. Обсуждены погрешности определения геометрических характеристик приборов и связанная с ними так называемая “постоянная прибора”. Показано определение постоянной прибора с применением либо “абсолютного”, либо “относительного” методов. Приведен анализ суммарной погрешности коэффициентов диффузии.

Литература:

1. Жаврин Ю.И., Косов В.Н., Федоренко О.В., Асембаева М.К., Мукамеденкызы В. Методика работы по измерению коэффициентов диффузии в газах двухколбовым методом // Вестник КазНУ. Серия физ. - № 2(45). - 2013. - С. 75-84.
2. Ю.И. Жаврин, И.В. Поярков, М.К. Асембаева, Ескожаева А.Е. Эффективтік диффузия коэффициенттерін салыстыру. // Сборник трудов. Актуальные проблемы современной физики. Материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию профессора Исатаева Совета Исатаевича. Алматы, 29–30 марта, 2012. – С. 56.
3. К.А. Гольберт, М.С. Вигдергауз. Курс газовой хроматографии. -М.: Издательство «Химия», 1967, 400 с.
4. А. А. Авдеева. Хроматография в энергетике. –М.: Энергия, 1980.-272 с., ил.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ ТОО «Т-СТАНДАРТ»

Калибекова Д.Е., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель - Шортанбаева Ж.К.

Одной из основных стратегических целей государственной политики Республики Казахстан является повышение качества и уровня жизни граждан. Качество – задача номер один в условиях рыночной экономики. Именно с помощью современных методов менеджмента качества передовые зарубежные фирмы добились лидирующих позиций на различных рынках. Повышение качества несет поистине колоссальные возможности, однако повышение качества невозможно без изменения отношения к качеству на всех уровнях. Призывы к повышению качества не могут быть реализованы, если руководители различных уровней не станут относиться к качеству как к образу жизни [1].

В целях изучения качества предоставляемых услуг в органе по подтверждению соответствия ТОО «Т-Стандарт» был проведен анализ системы менеджмента качества (СМК) на базе требований ИСО 9001 [2], на соответствия требованиям к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий на базе стандарта СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007 [3].

Основные преимущества улучшения качества услуг:

1. Улучшение имиджа и конкурентоспособности предприятия;
2. Поддерживание необходимого уровня качества, заключающееся в предоставлении компанией определенных гарантий, дающих клиенту уверенность в качестве данной услуги;
3. Повышение качества предоставленных услуг;
4. Забота об удовлетворении потребностей клиента;
5. Вовлечение работников, что даёт возможность организации с выгодой использовать их способности.
6. Более высокая продуктивность, повышение морального тонуса коллектива и уменьшение затрат.

Организация должна планировать и применять процессы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для:

- а) демонстрации соответствия требованиям к продукции;
- б) обеспечения соответствия системы менеджмента качества;
- с) постоянного повышения результативности системы менеджмента качества.

В компании на данный момент проводится внедрение системы «Упорядочение/5s» [4] и корректировка действующей системы мотивации персонала с целью большей вовлеченности в процессы улучшения качества. Разработана системы мотивации на основе оценки удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы улучшения качества [5], проводится оценка качества работы в отношении удовлетворенности клиента и конкурентоспособности предприятия.

Список использованной литературы:

1. Ребрин Ю.И. Управление качеством: Учебное пособие. Таганрог: ТРТУ, 2004.
2. СТ РК ИСО 9001-2009 Системы менеджмента качества. Требования
3. СТ РК ИСО/МЭК 17025-2007 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
4. Все о качестве. Отечественные разработки. Аудиты процессов, корпоративная культура и производственная среда. Выпуск 78, Москва, 2012.
5. Герасимова Г. Все о качестве. Отечественные разработки. Компетентность и оценка персонала. И снова о стратегиях. Выпуск № 45, Москва, 2006.

ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

Касымова А. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – к.т.н. Нурмуханова А.З.

Математическая обработка данных и анализ результатов измерений (испытаний).

При проведении инструментальной оценки и использовании полученных результатов следует учитывать, что результаты измерений дают приближенное значение измеряемой величины, т.е. могут содержать погрешности [1].

Погрешности можно разделить на следующие группы:

Грубые (промахи) связаны с неверными расчетами или недостаточной тщательностью в работе. Такие погрешности не являются систематическими, однако они не случайны, так как не вызваны влиянием разных многочисленных факторов.

Систематические погрешности вызваны одной или несколькими причинами, действующими по определенным законам. Возникают вследствие применения неисправных приборов, неточных гирь, нарушения методики измерения.

Случайные погрешности вызываются факторами, которые носят случайный характер и не поддаются учету, поэтому вероятность ошибки в ту или иную сторону одинакова [2].

Обработка, анализ и оценка результатов испытаний

1. В ходе испытаний необходимо документально фиксировать время, содержание и результаты испытаний.

2. Результаты проведения испытаний оформляются Актами рабочей комиссии.

3. Результаты считаются положительными, если оборудование испытано в полном объеме и последовательности, которые установлены настоящей методикой, и соответствует всем требованиям, по которым проводятся испытания.

4. При выявлении недостатков приемочная комиссия принимает решение об устранении выявленных недостатков и определяет сроки их устранения.

5. После устранения недостатков, проводятся повторные испытания.

Список используемой литературы:

1. Д.И. Андерман, Б. А. Воробьев, под редакцией А.К. Манера «Методы и средства испытаний». Томск. Из-во Т. ин-та. 1986.
2. Степанов М.Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний: Справ. - Машиностроение, 1985. – 232с.

АНАЛИЗ КОНТРОЛЯ ПО АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ПРИЗНАКУ

Ким В., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Обеспечение качества продукции - это совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, создающих необходимые условия для выполнения каждого этапа петли качества, чтобы продукция удовлетворяла требованиям к качеству.

Управление качеством включает принятие решений, чему предшествует контроль, учет, анализ [1].

Улучшение качества – постоянная деятельность, направленная на повышение технического уровня продукции, качества ее изготовления, совершенствование элементов производства и системы качества.

Основной характеристикой партии изделий по альтернативному признаку является генеральная доля дефектных изделий. Под планом статистического контроля понимают систему правил, указывающих методы отбора изделий для проверки, и условия, при которых партию следует принять, забраковать или продолжить контроль.

Для успешного применения статистических методов контроля качества продукции большое значение имеет наличие соответствующих руководств и стандартов, которые должны быть доступны широкому кругу инженерно-технических работников. Стандарты на статистический приемочный контроль обеспечивают возможность объективно сравнивать уровни качества партий однотипной продукции как во времени, так и по различным предприятиям.

Остановимся на основных требованиях к стандартам по статистическому приемочному контролю. Прежде всего стандарт должен содержать достаточно большое число планов, имеющих различные оперативные характеристики. Это важно, так как позволит выбирать планы контроля с учетом особенностей производства и требований потребителя к качеству продукции. Желательно, чтобы в стандарте были указаны различные типы планов: одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые, планы последовательного контроля и т. д. В СТ РК ГОСТ Р 50779.51-2003 Настоящий стандарт определяет правила выбора планов непрерывного статистического приемочного контроля (НСПК) по альтернативному признаку отдельных, последовательно поступающих на контроль изделий, формирование которых в партии технически невозможно или экономически нецелесообразно [2].

Стандарт распространяется на непрерывный статистический приемочный контроль по альтернативному признаку, проводимый:

- поставщиком (приемочный контроль, окончательный контроль готовой продукции, приемка, сертификация продукции в форме заявления изготовителя).

Список использованных источников:

1. http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30027648
2. http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2009/Economics/44491.doc.htm

СТАНДАРТТАУ – ИННОВАЦИЯ ҮШІН ҚОЗҒАУШЫ КҮШ

Қожабайұлы Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.к., доцент м.а. Даңлыбаева А. К.

Ғылыми-техникалық прогресстің басты көрсеткіші өндірісте әлі де ескі бұйымдарды қоғамдық еңбек өнімділігін арттыруда қамтамасыз ететін ғылым мен техниканың заманауи талаптарына жауап беретін жаңа, аса озық бұйымдармен тұрақты түрде және өз уақытында ауыстыру болып табылады [1].

Стандарттар өнімдерді шығаруға және инновациялық, жоғары технологиялық өнімдерге назар аударуды мүмкіндік беруге шақырады. Сондықтан инновациялар дегеніміз тек қана жаңа өнімдер немесе қызметтер ғана емес, қаржылық, тұтынушылық, әлеуметтік, бәсекелестік және басқа да артықшылықтарды жасау үшін ойластырылған және жүзеге асырылған процесстер, әдістер, стратегиялар және бизнес модельдер [2].

Инновациялық қызметтердің тиімділігін арттыруда әртүрлі механизмдер бар, бірақ оның түйінді элементі стандарттау болуы қажет. Бұл әсіресе нарықтың әр түрлі саласында өз қызметтерін жүзеге асырып отырған ғаламдық компаниялар үшін өзекті болып табылады. Еңбек қорғаудан экологиялық мәселелерге дейінгі әртүрлі облыстарын қарастыратын күрделі инновациялық жобалар үшін стандарттар кешенін қолдану мақсатты түрде болуы қажет.

Бірнеше елдер немесе аймақтармен байланысатын ғаламдық жобаларды жасау үшін стандарттарды қолданусыз мүмкін емес. Қазақстан компаниялары кең көлемді инвестициялық жобаларға қатыса отырып стандарттау мәселелеріне ерекше назар аударуы және де жаңа халықаралық стандарттарды жасауда өз мүддесін қорғай білуі қажет. Стандарттарды қатаңдандыру және қолдану инновациялық қызметтерге түйінді ынталардың бірі болып саналады.

Ғылым мен техниканың даму қарқыны бойынша жаңа ғылыми жаңалықтар мен оларды өндірісте пайдалану арасындағы интервал ұдайы қысқарып келеді. Егер бұрын ғылым жаңалықтары техникада он жылдан кейін жүзеге асатын болса, ал қазіргі кезде аз ғана жылдар ішінде болып жатыр. Осыдан стандарттарда тіркелген бұйымдардың негізгі параметрлері тез ескіреді, сондықтан ұзақмерзімді болжауды ескере отырып және ғылыми-техникалық прогресс шапшаңдығынан озуды жүйелі түрде қайта қарастырылып отыруы қажет [3].

Мұндай талаптарға алдын ала (озық) стандарттар жауап береді. Бұл тәжірибеде енді қолданылған стандарттау объектілеріне қойылған талаптар, нормалар деңгейіне қатысты арттыруларды орнататын стандарттау, яғни алдағы уақыттарда болжауларға сай үйлесімді болады. Сондықтан да алдын ала (озық) ұлттық стандарттарға үлкен назар аударылу қажет. Алдын ала (озық) ұлттық стандарттар инновациялық технологияларды стандарттау бойынша жұмыстарды үдетудің тиімді құралы.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Крылов Г.Д. Основы стандартизации, сертификации и метрологии : учеб. Дявзузов. 2-е изд., перераб и доп. / Г.Д. Крылов. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. 711 с.
2. «RKM-2012. Менеджмент знаний и инновации: уроки технологических лидеров» Халықаралық конференция. 25.02.2012.
3. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Учебник. М.: Машиностроение, 1985. 345 стр.

«АЛМАТЫСВЯЗЬСТРОЙ» ЖШС ҚЫЗМЕТІНІҢ ИСО 9001:2008 СТАНДАРТЫНА СӘЙКЕСТІГІН ТЕКСЕРУ

Койшыбаева А.Г., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: т. ғ. магистрі, оқытушы Қонақбаев Б.О.

Бұл компанияның негізгі атқаратын жұмысы қалаларды, облыстарды, ауылдарды телефон арқылы байланыстыратын кабельдерді орнату. Сонымен қатар, келесідей жұмыстарды атқарады:

- Мыс кабельдерді (ҚКЖ), РРЖ, WLL орнату үшін ешқандай залал келтірмейтін орындарды анықтау және өлшеу.
- Арнайы трубалар мен кабельдерді, қажетті құрал-жабдықтарды ИСО стандарттары бойынша тапсырыс беру.
- Күнделікті өлшеу нәтижелері бойынша кабель параметрлері зақымдалса немесе нашарлаған жағдайда кабель бөліктеріне жоғары техникалық қызмет көрсету не болмаса оларды ауыстыру.
- Тапсырыс берушінің техникалық платформалар арқылы мыс кабельдерге (сыртқы қаптамасына) сәйкес айналма мүліктерін тазалау (немесе қажет болса ауыстыру) үшін түйіндерді ауыстыру.
- Электр энергиясын беру жабдықтарымен РРЖ және WLL байланыстарын қалпына келтіру үшін барлық қажетті жұмыстарды жүргізу.
- Деректер қабылдағыш құралдарды, РРЖ және WLL-ды тапсырыс берушінің инженері арқылы берілген деректермен алмастыру.
 - Жұмыс жасау барысында және құрылыс сапасын басқару кезінде фотобаяндама жасау арқылы тапсырыс берушіге міндетті түрде есеп беру.

«Алматысвязьстрой» ЖШС қызметінің ИСО 9001:2008 стандартына сәйкестігін тексеру барысында келесідей сәйкессіздіктер анықталды: компания қызметкерлерінің тұтынушылар сұранысын толық қанағаттандыра алмайтындығы, кейбір тауар түрлерінің ұлттық стандарттарға сәйкессіздігі расталды. Компанияның жұмыстары ИСО 9000 стандартының талаптарын қанағаттандыру үшін ұйым жұмыстарын осы стандарт талаптарына бейімдеу керек. Қызметкерлердің білімін арттыра отырып, семинарлар ұйымдастыру қажет. Сонымен қатар, сапаны арттыру мақсатында әлемдік деңгейдегі компаниялардың сәтті шыққан тәжірибелерінен үлгі алып, сол бағытта жұмыс істеу қажет.

Әдебиеттер:

1. ЖШС «Алматысвязьстрой» компаниясының нормативтік құқықтық базасы.
2. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные.
3. ГОСТ 31943-2012. Кабели телефонные с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке.
4. Надежность кабелей и проводов для радио электронной аппаратуры. Под редакцией Л.И. Кранихфельда и И.Б. Пешкова. М.: «Энергоиздат», 1982

АНАЛИЗ ЗАДАЧ ИСПЫТАНИЙ

Конакбаев Б.О., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К.
КазНУ имени аль-Фараби

Задачей испытаний является:

- установление соответствия характеристик объекта заданным требованиям (контроль);
- получение количественных и качественных оценок свойств объекта (оценка).

Под объектом испытаний следует понимать продукцию, подвергаемую испытаниям (единичное изделие, выборка из генеральной совокупности, модель, макет). При проведении испытаний важно воспроизвести требуемые условия испытаний [1].

Под условиями испытаний (реальные, моделируемые) следует понимать совокупность воздействующих факторов (внутренних, внешних) и (или) режимов функционирования объекта.

Воспроизведение совокупности воздействующих факторов обеспечивается соответствующим средством испытаний, под которым следует понимать техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний. Оно включает «средство измерений, испытательное оборудование, вспомогательные технические устройства» [1].

В процессе испытаний проводят определение характеристик свойств объекта, при этом используют следующие методы: измерение, экспертные методы, органолептические, сравнение с мерой, образцом, диагностирование.

Регистрируемые в процессе испытаний значения характеристик свойств объекта и условий формируют данные испытаний, которые позволяют получить их результат.

Результатом проведенных испытаний продукции может быть [2]:

- оценка характеристик свойств объекта;
- установление соответствия объекта заданным требованиям;
- результат анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний.

Разработка и постановка продукции на производство в общем случае предусматривает проведение ряда работ, среди которых важное место занимают испытания. Основные виды испытаний (исследовательские, приемочные, периодические, типовые, механические, климатические и т.д.), которым подвергается продукция.

Список использованных источников:

1. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. — М.: Изд-во стандартов, 1988, — 64 с. (Государственная приемка продукции).
2. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. — М.: Машиностроение, 1982 — Кн.1. 1982. — 528 с, ил.

АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ

Конакбаев Б.О., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К.
КазНУ имени аль-Фараби

Климатические воздействия. Основными климатическим факторами, воздействующими на работоспособность изделий, являются температура, влажность, примеси в воздухе, солнечное излучение и атмосферное давление [1].

Температура - один из наиболее важных климатических факторов. Для различных климатических поясов Земли она колеблется от -75 до $+50$ °С. Однако большое число изделий работает в условиях нагрева (5000) °С и выше) или охлаждения (-1000 °С и ниже) их элементов. Тепловое воздействие может быть стационарным, периодическим и непериодическим. Установившийся режим теплообмена как внутри изделия, так и изделия с внешней средой создает стационарное тепловое воздействие. Периодическое тепловое воздействие образуется при повторно-кратковременной работе изделий, суточном изменении температуры окружающей среды, регулярном солнечном облучении и т.д. Непериодическое тепловое воздействие вызывается единичными или сравнительно случайными действиями тепла и холода [1]. При повышении температуры ускоряется развитие некоторых дефектов в материалах, понижающих прочность соединений и конструкций, ухудшающих функциональные и электрические характеристики изделий. В зонах с холодным климатом могут быть резкие колебания температуры изделий, вызываемые ее нагревом в период работы и охлаждением после выключения. При резком изменении окружающей температуры на поверхности и внутри изделия конденсируется влага. Периодические расширения и сжатия соприкасающихся металлических и пластмассовых деталей могут вызывать нарушения герметичности изделия и разрушения деталей. Резкие колебания температуры приводят к разрушению паяных, клепаных и других соединений, отслоению и растрескиванию покрытий, появлению утечки наполнителей.

Влажность - один из наиболее опасных воздействующих климатических факторов. Она ускоряет коррозию материалов, изменяет электрические характеристики диэлектриков, вызывает тепловой распад материалов, гидролиз, рост плесени и многие другие механические повреждения изделий. Абсолютная влажность – количество водяных паров (г) в 1 м^3 воздуха. Она не изменяется при повышении температуры. Максимальная влажность - максимальное количество (г) водяных паров, которое может содержаться в 1 м^3 воздуха. Она сильно зависит от температуры, так как давление пара при каждой температуре имеет свой максимум. Максимальная влажность изменяется на 7 % при изменении температуры на 1 °С. Относительная влажность показывает, сколько процентов максимально возможной влажности фактически находится в воздухе. Для большинства процессов относительную влажность качественно оценивают по следующей шкале: до 100 % - очень влажно; 80 % - влажно; 60 – 70 % - нормально; 40 – 50 % - сухо; 30 % - очень сухо. При насыщении относительная влажность 100 % [1].

Список использованных источников:

1. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. — М.: Машиностроение, 1982 — Кн.1. 1982. — 528 с, ил.

АНАЛИЗ ВИДОВ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Конакбаев Б.О., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К.
КазНУ имени аль-Фараби

Современные машины, агрегаты и приборы эксплуатируются в сложных условиях, характеризуемых широким диапазоном режимов работы, температуры, давления, уровней радиации, непрерывным ростом нагрузок, скоростей и длительности эксплуатации. При создании современных изделий и материалов необходимо четко представлять основные факторы, воздействующие на них в процессе эксплуатации. Эти сведения необходимы при моделировании внешних воздействий как в процессе создания новых материалов и изделий, так и при оценке качества готовой продукции. Задача испытательной техники состоит в том, чтобы максимально приблизить условия испытаний к экстремальным условиям эксплуатации и количественно определить изменение в этих условиях основных свойств, функций и характеристик изделий и материалов [1].

Виды воздействующих факторов и их значения в зависимости от условий эксплуатации материалов и изделий устанавливаются в стандартах и технических условиях, а для вновь создаваемой продукции - в технических заданиях на их разработку. К основным воздействующим факторам относят механические, климатические, биологические, специальные среды, ионизирующие и электромагнитные излучения.

Механические воздействия представляют собой статические, вибрационные и ударные нагрузки, линейные ускорения и акустический шум. Они вызывают разрушения вследствие растяжения, сжатия, изгиба, кручения, среза, вдавливания и усталости материала изделий.

Климатические воздействия. Основными климатическим факторами, воздействующими на работоспособность изделий, являются температура, влажность, примеси в воздухе, солнечное излучение и атмосферное давление.

Биологические воздействия в сильной степени влияют на надежность и работоспособность изделий, причем больше всего существует грибковых образований, относящихся к низшим растениям, не имеющим фотосинтеза. Оптимальными условиями развития плесневых грибков являются относительная влажность воздуха более 85 %, температура $+20\div+30$ °С и застой воздуха.

Специальные среды. К специальным средам относят пары химических веществ, химические растворы (дезинфицирующие, дезактивирующие, дегазирующие), кислоты газы и другие вещества, в присутствии которых могут работать изделия. Изделия, предназначенные для работы в специальных средах, должны обладать повышенной стойкостью этих сред, и для проверки ее проводятся соответствующие испытания.

Список использованных источников:

1. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. — М.: Машиностроение, 1982 — Кн.1. 1982. — 528 с, ил.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ МЕРОПРИЯТИЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В КОМПАНИИ «КАРАЧАГАНАК ПЕТРОЛИУМ ОПЕРЕЙТИНГ Б.В.»

Кубдашева А. С., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н, доцент Лаврищев О.А.

Бурно развивающаяся промышленность Республики Казахстан, в последние десять лет во многом обязана нефтяной и газовой промышленности, одним из ее локомотивов является компания «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.».

Дополнительной гарантией надежности и знака качества на международном уровне можно назвать наличие у компании добровольной сертификации систем менеджмента качества [1]. Зачастую именно стандарт сертификации систем менеджмента качества выступает гарантом надежности компании и конкурентоспособности не только на национальном, но и на мировом уровне. Получение такого сертификата должно стать первоочередной необходимостью компании.

Систему менеджмента качества организации проверяют и оценивают по процессам на соответствии требованиям СТ РК ИСО 9001-2009.

Система менеджмента качества, соответствующая требованиям ISO 9001:2000, является гарантом стабильности деятельности организации, а также того, что никакие обстоятельства не повлияют на возможности организации предоставлять потребителям продукцию требуемого качества. Постоянно должен проводиться анализ СМК со стороны руководства, где представитель руководства по СМК (генеральный директор) принимает решения о проведении мероприятий по улучшению качества производимой компаниям продукции и оказываемых услуг. Мероприятия проводятся с целью достижения удовлетворенности потребителей [2].

С целью подтверждения работоспособности разработанных теоретических и методических подходов к оценке эффективности СМК выполняются экспериментальные расчёты компании КПО Б.В. [3]. Расчёты производились в текущих ценах расчетного года, так как необходимое прогнозирование цен уже было выполнено при разработке смет. Риск недополучения прибыли от использования СМК строительной организации, определяемый расчетом, принят в размере 9 % в соответствии с методическими рекомендациями. Принято следующее распределение единовременных затрат и суммы штрафов по видам получения экономического эффекта:

- на снижение издержек производства - 45 %;
- на увеличение объемов строительно-монтажных работ - 20%;
- на повышение цены строительной продукции - 35 %.

Показатели определены с учетом имеющейся информации по прошедшему периоду и с использованием экспертных оценок компании «КПО Б.В.», обеспечивающей снижение издержек строительного производства. Это снижение, в основном, происходит за счёт уменьшения дефектов и брака в процессе производства строительно-монтажных работ и затрат на их ликвидацию. [3]

Таким образом, для повышения качества производимой продукции необходима система управления качеством. На основании расчета эффективности создания и использования СМК в КПО Б.В. можно сделать вывод о необходимости внедрения СМК в Компании.

Литература:

1. СТ РК 3.15.1 - 2009 Государственная система технического регулирования РК. Сертификация систем менеджмента качества. Основные положения.
2. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. – М ; Аудит ЮНИТИ, 1998. 219
3. Мищенко, С. и др. Экспертные оценки затрат на качество // Стандарты и качество. - 2001. - № 7-8. - С. 79-81.

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ГОСТ ISO/IEC 17065-2013 К ОРГАНАМ ПО ПОДТВЕРЖДЕНИЮ ПРОДУКЦИИ

Кулмаганбетова А.А., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Федоренко О.В.

На сегодняшний день практически во всех сферах жизни человека функционируют процессы защиты общества от потенциально опасной продукции. Механизмом, позволяющим обеспечить управление этими процессами, включающими объективную оценку продукции, предоставление потребителю доказательств ее безопасности, экологической чистоты, а также повышение ее конкурентоспособности, является подтверждение соответствия [1].

Наше государство берет на себя ответственность за надлежащую деятельность органов, занимающихся подтверждением соответствия продукции. С этой целью устанавливаются и периодически обновляются требования, которые содержатся в определенных нормативных документах. Так, до недавнего времени в Казахстане действовал национальный стандарт СТ РК ИСО/МЭК 65-2001 «Общие требования к органам по сертификации продукции», который впоследствии был отменен и заменен межгосударственным стандартом ГОСТ ISO/IEC 17065-2013 «Оценка соответствия. Требования к органам по сертификации продукции, процессам услуг», введенным в действие с 1 августа 2014 года. Для субъектов аккредитации, а именно для органов по подтверждению соответствия (ОПС) продукции, это явилось некоторой проблемой, связанной с необходимостью перехода всех ОПС продукции до 15 сентября 2015 года на выполнение положений нового стандарта [2].

Этапы процесса подтверждения соответствия (сертификации) продукции существенно не изменились. Но при внимательном ознакомлении с каждым из них обнаруживаются дополнения с подробным описанием. Например, к необходимой дополнительной информации, указываемой в заявке согласно ГОСТ ISO/IEC 17065, относится [3]:

- важные характеристики технологических процессов и деятельности заказчика (если требуется соответствующей схемой сертификации), а также любые соответствующие правовые обязательства;
- информация обо всех процессах, переданных на аутсорсинг и используемых заказчиком, которые будут влиять на соответствие требованиям;
- другая необходимая информация в соответствии с требованиями сертификации, такая как информация для предварительного оценивания и контроля, например, местоположения производства сертифицированной продукции, и контактная информация в этих местах.

Из этого следует, что содержащиеся в Постановлении Правительства Республики Казахстан от 4 февраля 2008 года No. 90 «Об утверждении технического регламента «Процедуры подтверждения соответствия» формы документов на подтверждение соответствия продукции не полностью отражают всю специфику требований стандарта ГОСТ ISO/IEC 17065 и должны быть доработаны.

Список литературы:

1. Аронов И.З., Дудко В.Д. «Беспристрастная» оценка соответствия // Контроль качества продукции. – 2010. – No. 8. – С. 42–44.
2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 4 февраля 2008 года No. 90 «Об утверждении технического регламента «Процедуры подтверждения соответствия».
3. ГОСТ ISO/IEC 17065-2013 Оценка соответствия. Требования к органам по сертификации продукции, процессов и услуг.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРИЧИН ДЕФЕКТНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Қалматай Д. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З

В процессе производства любых изделий невозможно получить всю продукцию тождественного качества, т.е. параметры различных единиц изделий колеблются в определенных пределах. Это колебание вызывается комплексом случайных и систематических причин, которые действуют в процессе производства и определяют погрешности данного технологического процесса. Если колебание параметров находится в допустимых пределах (в пределах допуска), то продукция является годной, если же выходит за эти пределы - брак. Для того, чтобы своевременно выявлять брак и вызвавшие его причины, необходимо осуществлять систематический контроль параметров продукции, получать и обрабатывать данные о контролируемых параметрах [1]. Рассмотрим наиболее широко применяемые статистические методы контроля качества и анализа дефектов:

1) Одним из наиболее простых статистических методов является метод расслоения. В соответствии с этим методом производят расслоение данных, т.е. группируют данные в зависимости от условий их получения и производят обработку каждой группы данных в отдельности. Например, данные относящиеся к изделиям, изготавливаемым в цехе на рабочих местах, могут различаться в зависимости от исполнителя, от используемого оборудования, от методов выполнения рабочих операций, от температурных условий и т.д. Все эти отличия могут быть факторами расслоения. Расслоение позволяет выяснить причину появления дефекта, если обнаруживается разница в данных между "слоями".

2) Причинно-следственная диаграмма часто называется также диаграммой Исикавы. Она позволяет выявить и систематизировать различные факторы и условия, оказывающие влияние на рассматриваемую проблему.

3) Диаграмму Парето названную по имени итальянского экономиста Парето (1845-1923), часто используют для анализа причин брака. Она применяется, когда требуется наглядно представить относительную важность всех причин появления брака и выявить причины, имеющие наибольшую долю (наибольший процентный вклад), с тем, чтобы выработать меры по первоочередному устранению этих причин.

Список использованных источников:

1. http://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?dir=3&tutindex=18&index=27&layer=2.

GSM РАДИОТЕЛЕФОНДЫ БАЙЛАНЫС ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ САПАСЫН АРТТЫРУ

Лесбекова Т., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Қонақбаев Б.

GSM- ұялы байланыстардың стандартты ортақ еуропалық стандарт ретінде әзірленеді. GSM стандарты толығымен де сандық және TDMA/FDMA жүйесінің класы болып табылады. Жүйенің кең таралған үш нұсқасы бар: GSM 900, GSM 1800 (DCS 1800) және GSM 1900 (PCS 1900 нұсқасы Америка Құрама Штаттарында қолданылады), олар бір-бірінен тек қолданылатын жиіліктер аралығы негізінде ғана ерекшелінеді. Көбіне барлық шығарылатын GSM ұялы телефондары екі аралықты қолдайды (900 және 1800 Гц), ал кейбіреулері-барлық үш аралықты да қолдайды. 1800/1900 МГц аралықтары көбіне негізгі қалаларда қолданылады, мұндағы базалық станциялар арасындағы арақашықтық үлкен емес. Мұндай аппарат GSM 900 желісінде де жұмыс жасайды, бірақ та GSM 1800 желісінде түскенде ол аппарат-қолмен немесе автоматты қосылады. Бұл операторға жиіліктік ресурсты рационалды түрде қолдануға мүмкіндік береді, ал клиенттерге төмен бағалы тарифтер арқылы ақша үнемдеу мүмкіндігін береді. Екі желіде де абонент бір нөмерді қолданады. Бірақ та аппаратты екі желіде қолдану тек осы екі желі бір компанияға тиісті немесе әр түрлі екі компания роуминг туралы келісім шартқа қол қойған жағдайда ғана мүмкін болады.

Ұялы байланыстан басқа GSM стандарты қосымша да қызметтер ұсынады: мәліметтерді тасымалдау жылдамдығы 9000 кбит/с-ке дейін жетеді, дыбыстық пошта, қысқа хаттамалар қызметі (SMS-short message system) WAP (Wireless Application Protocol-сымсыз қосымшалардың протоколы).

GSM стандарты әлем бойынша кең тараған стандарттардың бірі болып табылады. Оның жаңа технологиясы Интернетке қатысты қолжетімділікті 57,6 кбит/с жылдамдығымен жүзеге асыруға мүмкіндік береді, бұл технология кезінде стандарттың стандарттың әлсіз жерін реттеуге мүмкіндік туғызады- мәліметтерді тасымалдаудың төмен жылдамдығы.

Қолданылған әдебиеттер:

1. www.google.kz
2. www.bestreferat.ru/referat-82698.html.kz
3. Ратынский М.В «Основы сотовой связи» - 1998г. 352 б
4. ҚР СТ 2173-2011
5. ОӘК 654.165:006.91

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АВТОНОМНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ОТДАЛЕННЫХ РАЙОНОВ В РЕСПУБЛИКЕ

Мажренова Н.Р., Нуғыманова А.О., КазНУ имени аль-Фараби

В настоящее время метод фотоэлектрического преобразования в мире стал одним из приоритетных направлений использования солнечных электростанций. Это обусловлено тем, что оно обеспечивает: максимальную экологическую частоту преобразования энергии; возможность получения энергии практически в любом районе; значительный срок службы; малые затраты на обслуживание.

Для того чтобы фотоэлектрические модули были надежным источником электроэнергии, необходимы дополнительные элементы в системе: кабели; поддерживающая структура, зависящая от типа системы; электронный инвертор и контроллер заряда с аккумуляторной батареей. Такая система в целом называется солнечной фотоэлектрической системой.

Есть три основных типа фотоэлектрических систем: автономные системы; системы, соединенные с электрической сетью; резервные системы.

Автономные фотоэлектрические системы (АФС) используются там, где нет сетей централизованного электроснабжения и поэтому их внедрение в отдаленных районах Казахстана наиболее целесообразно.

Нами приняты следующие исходные данные: суточное потребление энергии среднестатистического жилого дома 3 кВт*час; приход солнечной радиации, определенной в результате актинометрических измерений на юге Казахстана – 4 кВт*час/м²; максимальная пиковая мощность нагрузки 3 кВт; для освещения используются только компактные люминесцентные лампы переменного тока.

Особенность предлагаемой системы заключается в том, что в пиковые часы для предотвращения быстрого разряда аккумуляторных батарей (АБ) включается резервная система - бензиновый электрогенератор. Генератор также будет включаться при пасмурной погоде, если АБ разряжается до нижнего допустимого напряжения.

Такая оптимальная система для электроснабжения жилого дома может состоять из следующих компонентов: солнечные батареи с пиковой мощностью 300-400 Вт; инвертор мощностью 2-4 кВт, входное напряжение 24 или 48 В; аккумуляторная батарея общей емкостью 400-600 А*час (при напряжении 12 В); контроллер заряда на ток до 40-50 А (при напряжении 24 В); дизельгенератор мощностью 4-6 кВт; зарядное устройство для АБ от бензогенератора на ток до 150А; кабели и коммутационная аппаратура.

Практическая значимость предлагаемого научного подхода обусловлена необходимостью разработки рекомендаций для широкого круга потребителей, желающих использовать автономные солнечные установки, имеющиеся на современном рынке. Данные рекомендации позволят осуществить, обоснованный на предлагаемых расчетах, выбор оптимального варианта необходимого конкретному потребителю электроснабжения.

Литература:

1. Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии – М: КНРОУС, 2010-232с.

ҚАУІПТІ ӨНДІРІСТІК ОБЪЕКТІЛЕРДЕГІ ӨНЕРКӘСІПТІК ҚАУІПСІЗДІК

Мақұлбек Г.М., Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова А.З.,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Қазіргі таңдағы Қазақстан Республикасының экономикалық дамуының негізгі бағыты 2015-2019 жылдарға арналған индустриалды-инновациялық дамудың мемлекеттік бағдарламасын жүзеге асыру. Жүзеге асырудың негізгі механизмі Қазақстанның индустрияландыру картасы болып табылады. Индустрияландыру картасының жобаларын сәтті іске асыру үшін мемлекет тарапынан әр түрлі қолдау шаралары жүргізілуде. Өнеркәсіптің қай саласы болмасын өндіріс орындарының қауіпсіздік саласы шет қалмауы тиіс. Сонымен қатар іске қосулы және жаңадан салынып жатқан өндіріс орындары мен объектілерінің сенімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ету қажет. Мемлекет тарапынан өндірістік қауіпсіздік саласындағы бақылау жұмыстары жүргізілуде. [1]

Өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша жұмыстардың маңызды бағытының бірі моральді және физикалық тұрғыдан тозған құрал-жабдықтарды дер кезінде пайдаланудан шығару, кәсіпорындарды модернизациялау және техникалық жарактандыру, өндірістік процесстердің қауіпсіздігін бақылаудың заманауи техникалық жүйелерін енгізу.

Көптеген жағдайларда өндіріс орындарында нормативтік құжат бойынша қолдану уақыты асып кеткен жұмыс жасап тұрған құрылғылар да кездеседі. Қолдану мерзімі аяқталғаннан кейін міндетті түрде заңға сәйкес құрылғының қалдық ресурсын анықтап, оның жұмысын жалғастыру немесе тоқтату жайлы рұқсат алу керек. [2] Кез келген өндіріс орындарында қолданылатын құрылғылардың рұқсат қағазы болуы тиіс. Өнеркәсіптік қауіпсіздік пен техникалық қауіпсіздік талаптары қатаң түрде сақталуы тиіс, себебі ол ең алдымен жұмыскерлердің өмірі мен денсаулығына тікелей әсер етеді. Әр түрлі кездейсоқ авариялардың әсерінен адамдар ғана емес, қоршаған орта, су, ауа, жер де ластанып, зардап шегуі мүмкін. Сараптама нәтижесінде құрылғының техникалық жағдайы, оның қолдануға жарамдылығы мен әр түрлі физикалық параметрлерінің жағдайы тексеріледі. [3] Сондықтан техникалық құрылғыларға өнеркәсіптік сараптама жүргізу-авариялар мен түрлі қауіпті жағдайлардың алдын алудың негізі болып табылады.

Қолданған әдебиеттер тізімі:

1. Толстое А.Г. Построение достаточных диагностических признаков дефектов ГПА в системе экспертного анализа вибрационной информации. - М.: ИРЦ Газпром, 2006. -121 с.
2. Ширман АР, Соловьев А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования. - М.: МНПО «Спектр», 2006. – 68с.
3. Справочник. /Под ред. Генкина. - М.: Машиностроение, Т.1-Т.5, 2006. - 97с.

МЕТАЛДЫҢ КРИСТАЛЛИЗАЦИЯЛАНУЫ ЖӘНЕ ҚОСПАСЫНЫҢ ЗЕРТТЕЛУІ

Маулетхан А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к. Нұрмұханова А.З.

Қысым мен температураның тәуелділігіне байланысты заттар қатты, сұйық және газдық күйде бола алады. Металдың сұйық күйден қатты күйге ауысуы кезінде кристалдар түзіледі. Осы процесс кристаллизациялану процесі деп аталады [1].

Металдың кристаллизациялану процесін тәжірибелік жол арқылы әдетте алады және салқындату қисығы арқылы қарастырады. Мысалға, таза металл үшін салқындау өте баяу жүреді. Металл сұйық күйде болғанда, температураның бірқалыпты төмендеуін салқындату қисығы арқылы көрсетеді. Егер металды балку температурасына дейін салқындатса, кристаллизация басталады және қоршаған ортаның үздіксіз жылу беруіне қарамастан температураның төмендеуі доғарылады. Алынған горизонтальдық аумақта салқындату қисығы, жылу кристаллизация деп аталатын металда жылу бөліну арқылы кристалдың түзілу процесін айтады. Кристаллизация а нүктесінен б нүктесіне дейін өтеді, сол жерде аяқталады және қатаяды [2].

Металдық қоспаларда салқындату қисығы бірқатар басқа күйде болады. Балку температурасына дейін салқындағанда, қоспа біраз уақыт сұйық болады. Қоспаның кристаллизациясы салқындатушылық температурасында басталады, балкудың төмен теориялық температурасы орналасқан жерде. Теориялық және нақты кристаллизация температураларының айырмашылығы салқындатушылық деңгейі деп атайды. Бұл қоршаған ортаның қоспасына байланысты, оның жиілігі мен салқындау жылдамдығына. Қоспаның салқындату жылдамдығы көп болған сайын, салқындатушылық деңгейі де көп болады [3].

Мысалы, балқытылған домналық қож баяу салқындатылса, ол кристалдық күйде қатаяды. Ал балқытылған қожды суық суға ағызса, қож аморфтық күйде қатаяды. Аморфтық денелерді қатты салқындатылған сұйықты өте жоғарғы коэффициент тұтқырлығы ретінде қарастыруға болады. Оларда әлсіз ағындық күй байқала бастайды. Мысалы, құйғышта орналасқан кесек балауыз бен битум уақыт өте келе ағындық күйге ауысады. Сондықтанда, қатты заттарды кристалдық денелер деп атаған жөн [4].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Интернет источник <http://www.metalurgu.ru/content/view/274/216/>.
2. ГОСТ 18995.5-73 Продукты химические органические. Методы определения температуры кристаллизации.
3. Зависимость предкристаллизационного переохлаждения расплава висмута от массы образцов В.Д. Александров Донская государственная Академия строительства и архитектуры, Украина 2002 г.
4. Интернет источник [metallurgiya.net>...161...processa-kristallizacii.html](http://metallurgiya.net/...161...processa-kristallizacii.html).

САПАНЫ БАҚЫЛАУ ӘДІСІМЕН АСФАЛЬТТЫ-БЕТОНДЫ ҚОСПАНЫҢ БЕРІКТІГІН АНЫҚТАУДЫ ТАЛДАУ

Маулетхан А. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі - т. ғ. к. Нұрмұханова А.З.

Асфальтты-бетонды қоспаны араластыру қондырғыларында қыздырылған қиыршық тас (ірі құм), табиғи немесе ұсақталған құм, минералды ұнтақ пен мұнайлы жол битумын қажетті қатынаста алып араластыру арқылы жасайды [1].

Асфальтты-бетондардың (қарамайлы бетон) физикалық-механикалық қасиеттерін болат қалыптарда тығыздалған қоспадан алынған цилиндрлік үлгілерде, сонымен қатар қайта пішінделген шаппа-үлгілерде немесе керндерде, шаппаларда немесе керндерде қайта пішінделген цилиндрлік үлгілерде анықтайды.

Үлгіні дайындайтын қалыптар – іші қуыс болат цилиндрлер болып табылады. Оларда қоспаны тығыздаған кезде екіжақты күш түсуін қамтамасыз ету керек, бұл тығыздалатын қоспаға қысымды қалыптың ішінде біріне-бірі қарама-қарсы еркін қозғалатын екі астармен беру арқылы жүзеге асырылады. Үлгіні престеу арқылы тығыздау 8905-82 МСТ (ГОСТ) бойынша үлгіні тығыздауға арналған пресс (гидравликалық немесе механикалық) үлгіге 40 МПа (400 кгс/см²) қысым түсіруі керек. Суық қоспалардан үлгілер дайындаған кезде қалып бар кассеталарды қыздырмайды. Кассеталарды диаметрі 71,4 және 50,5 қалыптармен дайындауға кеңес беріледі. Құрылғының құрылымы қалыптардың өзара ауыспалы болуын ескеруі керек. Престе аталмыш құрылғылар жоқ болса, үлгілерді жалғызданған (кәдімгі және жеңілдетілген) қалыптарда дайындайды.

Төменгі астары қойылған қалыпқа алдын-ала өлшенген қоспаны шұңғыма арқылы құяды. Қалыптағы қоспаны пышақ немесе шпатель арқылы біркелкі етіп жайып, жоғарғы астарды қойып, сол арқылы қоспаны қысып, қоспа салынған қалыпты тығыздауға арналған төменгі плитаға қояды, сондай-ақ төменгі астар қалыптан 1,5-2 см шығып тұруы тиіс. Престің жоғарғы плитасын астардың жоғарғы жағымен түйістіріп, престің электр қозғалтқышын қосады; тығыздалатын қоспаның қысымын 40 МПа-ға (400 кгс/см²) дейін жеткізеді, 3 минуттан соң қысымды тоқтатып, пайда болған қоспалық үлгіні қысқышпен қалыптан суырып алады. Жиегінің ақауы бар, үстіңгі және төменгі жағы параллель болмаған үлгілер жарамсыз деп танылады [2].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. ГОСТ 9128 ¾ 84 Смеси асфальтобетонные дорожные. Технические условия.
2. ГОСТ 12801-84. Смеси асфальтобетонные дорожные и аэродромные, дегтебетонные дорожные, асфальтобетон и дегтебетон. Методы испытаний.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Маулетхан А. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Испокон веков человек стремится обеспечить свою семью сначала хлебом и молоком, а уж потом "чем бог пошлет". Отсюда и извечная мечта о "молочных реках" - символе сытости и благополучия. Первый же молочный ручеек человек открыл для себя примерно 7 - 8 тысяч лет назад, о чем свидетельствуют раскопки археологов, предания, легенды, сказки и мифы. Человек давно познал целительную силу молока. Гиппократ, например, назначал молоко больным туберкулезом. Он считал также, что оно чрезвычайно полезно при нервных расстройствах. Аристотель признавал наиболее ценным молоко кобылиц, затем ослиное, коровье и наконец козье. Активно врачевал различные болезни молоком Авиценна. Особенно полезным он считал его для детей и людей, "подвинутых в годах". По мнению Авиценны, самым целебным является молоко тех животных, которые вынашивают плод примерно столько же, сколько и человек. В связи с этим он полагал, что для человека наиболее подходит коровье молоко.

Молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой содержится более 100 различных химических и биологических веществ. Дисперсионной средой в нем является вода (83—89%), дисперсной фазой - жир, белки и другие компоненты (17—11 %). Молочный сахар и соли растворены в воде. Степень дисперсности отдельных веществ различна. Так, белковые вещества находятся в молоке в виде коллоидных растворов, молочный жир - в виде эмульсии микроскопических жировых шариков в молочной плазме [1].

Химический состав молока непостоянен. Он зависит от породы скота, периода лактации животного, условий кормления и содержания его и других факторов. Наибольшим изменениям подвержены содержание и химический состав молочного жира. Относительным количественным постоянством характеризуются молочный сахар, минеральные соли и в известной мере белки, т. е. сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), по которому и судят о натуральности молока.

Молочный жир находится в молоке в виде эмульсии жировых шариков диаметром от 1 до 20 мкм (основное количество - диаметром 2-3 мкм). В 1 мл молока содержится около 3 млн. жировых шариков. В охлажденном молоке они отталкиваются друг от друга, так как окружены липопротеиновой оболочкой, заряженной одноименными отрицательными электрическими зарядами [1].

Анализ качества молока подразумевает под собой проверку ряда параметров, отклонение от нормы которых свидетельствует о факте фальсификации. Среди этих параметров присутствуют: определение плотности молока, измерение жирности, определение сухого остатка, кислотность, натуральный цвет [2].

Нормы для приведенных показателей регламентированы и определяются соответствующей документацией.

Список использованных литератур:

1. vevivi.ru/best/Kachestvo-molochnykh-produktov.
2. analyticco.ru/analiz...produktov...kachestva-moloka.

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ОСНОВЕ СТАНДАРТА ISO 50001:2011 В КАЗАХСТАНЕ

Молдашпаева Ж.Ш., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м. н., доцент Лаврищев О.А.

Как известно, на сегодняшний день одним из приоритетных направлений развития мировой экономики, так и экономики Казахстана является энергоэффективность. Наша страна обладает огромными запасами энергетических ресурсов. Однако энергетическая эффективность нашей экономики одна из наихудших в мире. Энергоэффективность – это снижение потребления энергоресурсов предприятиями и населением страны.

Для рационального потребления энергии на уровне организации необходимо разработать и внедрить энергетическую стратегию. Чтобы принимаемые меры действительно были результативны, необходим системный подход. В 2011 году был издан международный стандарт ИСО 50001 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководящие указания по применению». Цель стандарта заключается в том, чтобы дать организациям возможность создания систем и процессов, необходимых для улучшения энергетических параметров, в том числе энергетической эффективности, энергоиспользования и энергопотребления[1]. Стандарт может применять любыми организациями вне зависимости от их сферы деятельности и размера. Основная идея системы энергоменеджмента заключается не только во внедрении программы мероприятий, а в механизмах постоянного анализа, проведения мониторинга и корректирующих действий.

В соответствии с Законом Республики Казахстан в редакции от 14 января 2015 г. № 279-V «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» Государственный контроль в области энергосбережения и повышения энергоэффективности осуществляется в том числе за созданием, внедрением и организацией системы энергоменеджмента. Информация о сертификате соответствия системы энергоменеджмента требованиям национального или международного стандарта вносится в Государственный энергетический реестр[2].

При формальном подходе к внедрению ISO 50001 в Казахстане явно не хватает научной основы, общей теории и методологии, единого понимания проблемы. Однако в государствах СНГ давно сложилась система управления энергохозяйствами. Энергоменеджмент должен учитывать уже накопленный опыт, вписываться в общую концепцию управления, полностью согласовываться с ней и стать одной из её подсистем.

Таким образом, внедрение энергоменеджмента позволяет существенно снизить энергозатраты предприятия и управление энергоэффективностью будет действенным, если система энергетического менеджмента станет подсистемой общей системы управления, частью её структуры, будет использовать все имеющиеся элементы и взаимосвязи, распространятся на все уровни иерархии, а главное, соответствовать сложившимся для данной системы методам управления её общей эффективностью.

Литература:

1. СТ РК ISO 50001:2012 Системы энергоменеджмента. Требования и руководство по применению.
2. Закон РК от 14 января 2015 г. № 279-V «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»

ӨНДІРІСТЕГІ МЕНЕДЖМЕНТТІҢ САПАЛЫ ЖҮЙЕСІНІҢ ЕНГІЗІЛУ АНАЛИЗИ

Мунарова М.Ф. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі - т.ғ.к. Нұрмұханова А.З.

Қазіргі кезде Қазақстан экономикасының дамуы менеджменттің сапалы жүйесі кезінде кіші және орта бизнеске енуі күрделі. Оның негізгі себебі өндірушілердің басқаруға көп қаражат жұмсамауында, және өнімнің жоғарғы деңгейге одан түсіп жатқан пайданы, немесе нарықтағы алып жатқан орны, оларды қанағаттандырады [1].

Қазіргі таңда үкімет тарапынан ұйымдарға менеджменттің сапалы жүйесінің енгізілуіне келесі бағытта қолдау көрсетіледі:

- Менеджменттің сапалы жүйесінің әлемдік нарыққа шығу мақсатына;
- Сертификаттан өткен кәсіп орындарға салықтық жеңілдіктер;

Менеджменттің сапалы жүйесінің кндірісі келесі процесстер бойынша көрсетілген: келісімді жұмыс сауда жасау техникалық және технологиялық құжаттарды өңдеу ,финанстық шаруашылық өндірісте анализ істеу менеджменттің сапалы жүйесінің ішкі аудиті басшылық бойынша анализ ,қызметкерлерді басқару,инфрокұрылымдық басқару ,өндірістік ортаны басқару [2].

Менеджменттің сапалы жүйесі ИСО 9001:2000 талабына сәйкес ұйымдық өндірістедің тұрақты кепілі бола алады. Ол сол ұйымға сенімділік туғызады және тұтынушылар арасында сенімділік туғызады. Тұтынушылар сенімі мол, себебі кәсіпорын тапсырыс берушінің көңілінен шығатындай өнім өндіре алатынында [3].

ИСО 9001:2000 – бұл халықаралық стандарт, өндіріс аймағында басқаруда әлемдік тәжірибе болып саналады. ИСО 9001:2000 сериялы стандартын айтқан кезде,үш типті әлемдік стандарт көрсетіледі: ИСО 9000:2000, ИСО 9001:2000 және ИСО 9004:2000. Бұл стандарттың ерекшелігі, тікелей өнімнің сапасына көрсетпейді.Ол өндірісті басқарудағы ұйымның жүйесіне, тұрақты және болжамды деңгейдегі өнімнің сапалығын қамтамасыз ету. ИСО 9000 сериялы стандарты сапалы болып саналады егер өнім клиенттің көңілінен шықса [4].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Интернет источник <http://www.coolreferat.com/>.
2. Система менеджмента качества на предприятиях по производству металлоконструкций республики Казахстан: проблемы внедрения и адаптации Алпысбаев С.Н. журнал “Менеджмент в России и за рубежом”№5 год – 2006.
3. Международный стандарт системы менеджмента качества требования ИСО 9001:2000. Третье издание 2000-12-15.
4. Источник: интернет, веб-сайт ISO/TK 176 Перевод: Ткаченко И.И. “ТЮФ Норд Украина” Источник: <http://www.klubok.net/article1428.html>.

КАЧЕСТВО ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

Мунарова М. Ф. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Алматы является крупным мегаполисом республики с двухмиллионным населением, обеспечивающим около 18% валового продукта Казахстана и приносящим в казну страны порядка 25% всех доходов государственного бюджета. В этом есть значительный вклад алматинских предпринимателей. В г. Алматы осуществляет деятельность порядка 1500 промышленных предприятий, из них 253 крупных и средних [1].

Предприятия региона уделяют большое внимание качеству производимой продукции и оказываемых услуг. В условиях растущей конкуренции 1025 предприятий и организаций уже внедрили передовые системы менеджмента качества. Необходимо отметить, что в прошлом году 26 предприятий стали обладателями премии Президента РК «Алтын сапа» и 18 компаний стали победителями регионального конкурса-выставки «Лучший товар Казахстана».

Департамент Комитета технического регулирования и метрологии по г. Алматы в соответствии с Законом РК «О техническом регулировании» осуществляет государственный контроль за безопасностью продукции на стадии ее реализации в целях обеспечения безопасности продукции для жизни и здоровья человека и окружающей среды. Также в соответствии с Законом РК «Об обеспечении единства измерений» департамент по г. Алматы осуществляет государственный метрологический контроль за выпуском, состоянием и применением средств измерений, эталонам единиц величин, соблюдение метрологических правил и норм [2].

Проблема качества и безопасности товаров - сложная, комплексная проблема, требующая многочисленных усилий для ее решения как со стороны производителей и импортеров, так и со стороны государственных органов и, конечно, потребителей.

Список использованных источников:

1. Интернет источник http://www.memst.kz/pb/pb.php?ELEMENT_ID=31
2. Интернет источник http://www.altynsapa.kz/index.php?option=com_content&view

ПРИВЛЕЧЕНИЕ ВНИМАНИЯ К ПРОБЛЕМАМ КАЧЕСТВА

Мунарова М. Ф. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Качество товара (работы, услуги) – совокупность характеристик товара (работы, услуги), относящихся к его способности удовлетворять потребности потребителя.

Система менеджмента качества (СМК) - совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. Она предназначена для постоянного улучшения деятельности, для повышения конкурентоспособности организации на отечественном и мировом рынках, определяет конкурентоспособность любой организации [1].

О продвижении системы менеджмента качества в Алматинском регионе рассказала Халыкова Гульназ Заманбековна, руководитель ДКТРМ по г. Алматы: «Любопытно, что еще несколько десятилетий назад Всемирного дня качества и в помине не существовало. Он был учрежден только в 1989 году по инициативе Европейской организации качества (ЕОQ). ООН поддержала инициативу, начиная с 1990 года Всемирный день качества начал свое шествие по планете. Более того, ЕОQ спустя шесть лет, в 1996 году, «подарила» борьбе за качество целую неделю» [2].

Целью Всемирного дня качества является повышение значения высокого качества продукции и услуг. Ведь важно учитывать не только безопасность товаров для человека и окружающей среды, но и степень удовлетворенности запросов и ожиданий потребителей [3].

И нас радует, что на сегодняшний день предприятия уделяют особое внимание вопросам качества. Так, на сегодня 1326 предприятий и организаций г. Алматы внедрили различные системы менеджмента качества. Они активно участвуют в конкурсах «Алтын сапа» и «Лучший товар Казахстана».

Список использованных источников:

1. Закон РК от 4 мая 2010 года «О защите прав потребителей».
2. Интернет источник <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. Журнал «Успех success» №4(84), октябрь-декабрь 2014 года.

КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ И ЕЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Муратова И.М., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – Шортанбаева Ж.К.

Молочная промышленность - наиболее крупная и постоянно развивающаяся отрасль пищевой промышленности. По охвату контингента-потребителя (от младенчества до лиц пожилого возраста) занимает одно из ведущих мест, поэтому качество и безопасность реализуемой молочной продукции оказывает существенное влияние на здоровье населения [1]. В данной ситуации возникает необходимость пересмотра ряда эпидзначимых вопросов первичной переработки сырого молока, гигиенических аспектов контроля технологических процессов выработки различных видов молочной продукции, ее транспортировки и хранения, а также гигиенического анализа и оценки потенциально-опасных факторов, влияющих на показатели качества и безопасности молочной продукции и расчет потенциальных рисков для здоровья потребителя новых видов молочной продукции.

Были проведены следующие исследования:

1. Гигиеническая оценка потенциально опасных факторов, влияющих на качество и безопасность сырья молочных продуктов в современных условиях по данным мониторинга за различными этапами процесса их переработки [2].

2. Гигиеническая оценка условий производства молочных продуктов, в том числе пробиотических, и оценка их безопасности.

3. Обоснование критических контрольных точек при анализе потенциально-опасных факторов, влияющих на качество и безопасность молочных продуктов и адаптация > системы обеспечения качества и безопасности для ферм и молокоперерабатывающего предприятия.

4. Оценка профессионального риска условий труда на молокоперерабатывающих предприятиях.

5. Обоснование системы санитарно-гигиенических мероприятий при выпуске молочной продукции и оптимизация условий работающих на предприятиях, связанных с получением и переработкой молока в условиях крупного города.

Комплексный гигиенический подход при введении системы качества в условиях крупного мегаполиса объединяет в единую схему технологию получения, переработки молока, изготовления молочной продукции [3]. Показатели качества сырья и готовой продукции должны быть использованы для оценки ситуации, её управлением и осуществлением контроля за технологиями на основе данных наблюдения за производством [4]. Гигиеническая оценка потенциально-опасных факторов при первичной переработке сырого молока, систематическое ведение мониторинга их параметров позволяют воздействовать на качество и безопасность сырья, получать стабильные по показателям безопасности молочные продукты параметрами всех этапов производства (от получения сырого молока до реализации готовой продукции).

Список использованной литературы:

1. Алагезян В.Г. Влияние на кожу Г1АВ и бактерицидных средств санитарной обработки молочного оборудования на заводах // Гигиена и санитария; 1974. - №8.-С. 106-107.
2. Алексеенко А.Л. Нетрадиционные наполнители для молочных продуктов / Тезисы докладов 13-й научно-технической конференции. Могилев, 1993.-с.67.
3. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия.
4. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (ТР ТС 033/2013)

“ЖОБАЛАУШЫ ҰЙЫМНЫҢ“ ҮЛГІСІНДЕ ҚЫЗМЕТТЕРГЕ НЕГІЗГІ КӨРСЕТКІШТЕРДІ ОРНАТУ НЕГІЗІНДЕ САПА МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕСІНІҢ НӘТИЖЕЛІГІН БАҒАЛАУ

Мусабаева Ж., Борибаева М.А. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., аға оқытушы Асембаева М.Қ.

Сапа менеджмент жүйесі – бұл мекемеде сапа саласындағы мақсаттар мен саясатты қалыптастыру және сол мақсаттарға жету үшін жасалған жүйе болып табылады. Әлемдегі кез келген ұйымды басқару үшін қолданылатын тиімді құрал – СМЖ. СМЖ-нің бір ерекшелігі - оның құрамына жүйені іштен тексеру, талдау және оның нәтижелігі мен тиімділігін бағалау жатады. Халықаралық деңгейде СМЖ негізі болып ИСО 9000 сериялы стандарттар табылады. ҚР СТ ИСО 9000 сериялы стандарттар бойынша жоба дегеніміз – нақты талаптарға сәйкес мақсаттарға жету үшін қабылданатын және мерзімдер, құны және ресурстар бойынша шектеулерден тұратын бастапқы және ақырғы күндермен үйлестірілген және басқарылатын іс-әрекет түрлерінің жиынтығынан тұратын бірегей процесс. Жоба әрқашан нәтижеге, арнайы пәндік аймаққа, белгілі бір мақсаттарға жетуге бағытталады. Жобалау кезінде сапа менеджментке қолданылатын көпшілік мойындаған екі аспект бар: жобалау кезіндегі жобалар сапасы және процесс өнімінің сапасы. Жобаның процестері мен өнімдерінің сапасына жету мен сақтау жүйелік тәсілді талап етеді. Осы тәсілдің мақсаты тапсырушының белгіленген және ойдағы талаптар түсінікті және қанағаттандырылған болатынын, басқа мүдделі жақтардың талаптары бағаланатынын және сапа саласындағы ұйымдар саясаты жоба менеджменті кезінде есепке алынған болатынына кепілдік болып табылады.

Жобаны басқару функциясына: жоспарлау, қадағалау, талдау, шешім қабылдау, жобаның бюджетін қамтамасыз ету, іске асыруды әзірлеу, мониторинг, бағалау, есеп, сараптау, тексеру, қабылдау, бухгалтерлік есепке алу, әкімшілік қамтамасыз ету кіреді. Жобаға қатысушылардың негізгі құрылымдық бірлігі ретінде жоба командасы және арнайы топ болады. Жобаның өмірлік циклін 5 фазаға бөлуге болады: концептуалды фазаға - мақсаттарды пішіндеу, қаржыландыру мүмкіншіліктерін талдау, іске асуын дәлелдеу және жобаны жоспарлау кіреді; жобаны әзірлеу фазасына - жұмыс құрылымын және орындаушыларды анықтау, жұмыс графигінің күнтізбесін әзірлеу, жоба бюджетін құру, жоба-сметалы құжаттарды әзірлеу, орындаушылар және жеткізушілермен сөйлесу және келісімшартқа отыру кіреді; жобаны іске асыру фазасына - іске асыру жұмыстары кіреді; жобаны аяқтау фазасына - жалпы жағдайда қабылдау сынақтары, жобаны қолдану алды тексеруі және қолдануға тапсыру кіреді; эксплуатациялық фазасына - қабылдау және бастау, құрал жабдықтарды ауыстыру, кеңейту, модернизациялау, инновациялау кіреді.

Жобаның түрі мен мақсатына байланысты жобаның нәтижесі ретінде: ғылыми әзірлеу, жаңа технологиялық процесс, бағдарламалық құралдар, құрылыс объектілері, іске асырылған оқу бағдарламалары, қайта құрылымдалған компания, сертификатталған сапа жүйесі болады. Жобаның нәтижелігін оның қаншалықты шығыс / табыстылығына, инновациялығына, сапалығына, уақытылы орындалуына, әлеуметтігіне, экологиялығына және басқа жоспарланған деңгей көрсеткіштеріне сәйкестігімен есептейді.

Әрбір жаңа жоба өз жолында оның жүзеге асуына кедергі жасайтын белгілі бір қиындықтармен шарасыз ұшырасады. Кәсіпкерге қиындықтарды алдын-ала білу және оларға төтеп берудің стратегиясын әзірлеу өте маңызды.

Әдебиет:

1. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление качеством: учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер.– М.: Изд-во Омега-Л, 2006 - 400 с.

АВТОКӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ГАЗДАРЫНЫҢ ЛАСТАУШЫ ЗАТТАР ШЫҒЫНДЫЛАРЫН НОРМАЛАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Нурғалиева Д.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Төлеуов Ғ.К.

Жұмыстың мақсаты: ҚР-дағы автокөлік құралдарының пайдаланылған газдарының ластаушы заттар шығындылары деңгейін нормалау мен регламенттеу жүйесін талдау

Зерттеу тақырыбының өзектілігі: Автокөлік құралдары экологиялық қауіптің негізгі көзі болғандықтан, пайдаланылған газдардың ластаушы заттарының мөлшеріне қойылатын талаптарды орнататын тиімді нормативтік-техникалық құжаттама мен сол талаптардың орындалуын қамтамасыз ететін жүйені құру маңызды

ҚР-да автокөлік құралдарына (АКҚ) қойылатын қауіпсіздіктің негізгі талаптарының екі деңгейлі жүйесі қолданылады – бірінші кезекте өндірушіге қатысты құрылымдық қауіпсіздік талаптары және орындалуын АКҚ иесі қамтамасыз ететін техникалық күйіне қойылатын талаптар.

Еліміздің аумағындағы АКҚ-нан шығатын зиянды заттардың мөлшерін нормалау мақсатымен ҚР Үкіметінің 2007 ж. 29 желтоқсандағы №1372 қаулысымен бекітілген "ҚР аумағында айналымға шығарылатын автокөлік құралдарының зиянды (ластаушы) заттар шығарындыларына қойылатын талаптар туралы техникалық регламент" қабылданды. Мұнда АКҚ және іштен жану қозғалтқыштарының шығарылу жылына байланысты Евро-2, Евро-3, Евро-4 және Евро-5 экологиялық санаттары бойынша техникалық регламенттің талаптарына сәйкестігі көрсетілген. Регламентке сәйкес ҚР-да АКҚ шығындыларының мөлшері үшін Евро-4 нормативтері 2014 ж. 1 қаңтарынан, ал АКҚ отыны үшін дәл сол мерзімнен Евро-3 нормативтері әрекет етеді [1]. Бұл нормативтер Еуропаның елдерімен салыстырғанда өте төмен болып табылады. Сондықтан еліміздегі АКҚ экологиялық қауіпсіздігіне қойылатын нормаларды халықаралық нормалармен гармонизациялап, сатылы түрде қатандатудың маңызы зор. Алайда бұл ретте қолданылатын нормативтік базаның бірқатар кемшіліктері байқалады.

ҚР СТ ГОСТ Р 51709-2004, ҚР СТ 1931-1934-2009 стандарттарының талаптарына сәйкес АКҚ сынау мен техникалық байқау кезінде СО, СН мөлшерін, дизельдік қозғалтқыштар үшін түтінділік деңгейі және пайдаланылған газдарды бейтараптандыру жүйелері орнатылған АКҚ үшін артық ауа коэффициентінің мәнін (λ) анықтау қарастырылған [2]. Тек қана осы шамаларды анықтау автокөліктің экологияға келтіретін зияны жайлы нақты ақпаратты бере алмайды. Іштен жану қозғалтқыштарының пайдаланылған газдарындағы жанбай қалған метан, сонымен қатар көміртегі оксиді атмосфералық ауадан жеңіл болғандықтан, атмосфераның төменгі қабаттарында жинақтала алмайды. Осылайша, экологиялық қауіп тек көмірсутекті күйеден туындайды, өйткені оның бөлшектерінде бенз(а)пирен жинақталады. Ал бенз(а)пирен канцероген ретінде қауіптіліктің бірінші санатына жатқызылады, оның улылығы LD₅₀ деңгейімен бағаланады (оны тұтынатын адам денесі массасының 0,02 мг/кг).

Сонымен қатар, стандарттар талаптарын орындау бақылаудың ескірген құралдарын қолданумен де қамтамасыз етіле алмайды. Бұл құралдар жоғары қателікке ие немесе пайдаланылған газдың құрамын анықтауды тек жанама сипаттамалар арқылы анықтауға ғана мүмкіндік береді.

Қолданылған әдебиеттер:

1. ҚР аумағында айналымға шығарылатын автокөлік құралдарының зиянды заттар шығарындыларына қойылатын талаптар туралы техникалық регламенті.
2. ҚР СТ ГОСТ Р 51709-2004 «Қозғалыс қауіпсіздігі шарттарындағы автокөлік құралдарының техникалық күйіне қойылатын талаптар».

АНАЛИЗ ИСПЫТАНИЯ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Нурмуханова А.З., КазНУ имени аль-Фараби

Испытания - является сложным процессом получения информации о характеристиках свойств продукции. Термин «испытания» трактуется следующим образом: экспериментальное определение (оценивание, контроль) количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействия [1].

Процесс испытаний обладает рядом характерных признаков. С целью четкого понимания работниками госприемки основных терминов в области испытаний проведем некоторые из них.

Задачей испытаний является [2]:

-установление соответствия характеристик объекта заданным требованиям (контроль);

-получение количественных и качественных оценок свойств объекта (оценка).

Под объектом испытаний следует понимать продукцию, подвергаемую испытаниям (единичное изделие, выборка из генеральной совокупности, модель, макет). При проведении испытаний важно воспроизвести требуемые условия испытаний.

Под условиями испытаний (реальные, моделируемые) следует понимать совокупность воздействующих факторов (внутренних, внешних) и (или) режимов функционирования объекта [1].

Основными составляющими процесса испытаний являются:

Объект испытаний - продукция, подвергаемая испытаниям. Главным признаком объекта испытаний является то, что по результатам испытаний принимается решение именно по этому объекту: о его годности или браковке, возможности предъявления на последующие испытания, возможности серийного выпуска и др. Характеристики свойств объекта при испытаниях можно определить путем измерений, анализов, диагностирования, применения органолептических методов или регистрации конкретных событий при испытаниях (отказы, повреждения) и т.д.

Список использованных источников:

1. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. - М.: Машиностроение, 1982 - Кн.1. 1982. - 528 с, ил.
2. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения.- М.: Изд-во стандартов, 1988, - 64 с. (Государственная приемка продукции).

АНАЛИЗ ОБЩИХ ПОЛОЖЕНИЙ И ТРЕБОВАНИЙ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЕДИНСТВА ИСПЫТАНИЙ

Нурмуханова А.З., КазНУ имени аль-Фараби

Общие положения по обеспечению единства испытаний являются основой эффективного использования испытаний в системах управления качеством продукции и направлены: на устранение недопустимых расхождений в результатах повторных испытаний у поставщика и потребителя; создание условий для взаимного признания результатов испытаний у поставщика и потребителя в кооперированном производстве, внутреннем и международном товарообмене, национальной и международной сертификации продукции, а также на создание условий для сокращения объема повторных испытаний.

Работы по обеспечению единства испытаний проводятся под методическим руководством Госстандарта министерствами и ведомствами через головные организации по государственным испытаниям продукции, головные и базовые организации по стандартизации и метрологической службе, контрольно-испытательные и метрологические службы объединений, предприятий и организаций и включаются в состав работ по государственным испытаниям продукции [1].

Технической основой обеспечения единства испытаний являются аттестованное испытательное оборудование и поверочные средства измерений, средства аттестации и поверки [2].

Нормативно-методической основой обеспечения единства испытаний являются:

-стандарты «Государственной системы обеспечения единства измерений» (ГСИ);

-государственные стандарты и стандарты предприятий на методы испытаний продукции, а также разделы методов испытаний в стандартах и технических условиях на продукцию;

-аттестованные методики испытаний продукции;

-стандарты ИСО, ЕОКК и др. [1].

По условиям и месту проведения испытания могут быть: лабораторные, стендовые, полигонные, натурные, испытания с использованием моделей, нормальные, ускоренные, сокращенные.

По результату воздействия, как и в методах контроля, испытания могут быть:

- неразрушающие - объект испытаний после проведения испытаний может функционировать (эксплуатироваться);
- разрушающие - объект после проведения испытаний не может быть использован для эксплуатации;

Список использованных источников:

1. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. - М.: Машиностроение, 1982 - Кн.1. 1982. - 528 с, ил.
2. Миротская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. - М.: Изд-во стандартов, 1988, - 64 с. (Государственная приемка продукции).

АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ИЗДЕЛИЯ

Нурмуханова А.З., КазНУ имени аль-Фараби

Механические воздействия представляют собой статические, вибрационные и ударные нагрузки, линейные ускорения и акустический шум. Они вызывают разрушения вследствие растяжения, сжатия, изгиба, кручения, среза, вдавливания и усталости материала изделий [1]. Изделия, предназначенные для функционирования в условиях воздействия механических нагрузок, должны быть прочными и устойчивыми при воздействии этих нагрузок. Изделия, не предназначенные для функционирования в условиях воздействия механических нагрузок, должны быть только прочными при воздействии этих нагрузок.

Прочность к воздействию механических факторов – это способность изделий выполнять свои функции и сохранять свои параметры в пределах установленных норм после воздействия механических факторов. Устойчивость к воздействию механических факторов - это способность изделий выполнять свои функции и сохранять свои параметры в пределах установленных во время воздействия механических факторов [1].

Основные параметры, подлежащие контролю, в большинстве случаев характеризуют механические свойства материалов - прочность, пластичность, ударную, твердость, ударную вязкость и выносливость. Прочность металлов и сплавов оценивают характеристиками.

Условный предел упругости σ_{ysl} - максимальное напряжение, при котором в металле появляются остаточные деформации наперед заданной величины (обычно 0,05%; допускается до 0,005 %); обозначается соответственно $\sigma_{0,05}$ или $\sigma_{0,005}$.

Сопротивление разрушению S_k (или истинное сопротивление разрыву) – напряжение, действующее в образце в момент его разрушения (разрыва) [2].

Свойство металлов и сплавов пластически деформироваться принято оценивать относительным удлинением δ (%) и относительным сужением ψ (%) после разрыва.

Под относительным удлинением понимают абсолютное увеличение длины образца после разрыва, отнесенное к его первоначальной длине. По относительным сужением - абсолютное уменьшение площади поперечного сечения образца разрыва, отнесенное к его первоначальной площади.

Твердость металлов и сплавов - мера сопротивления их пластической деформации. Она связана в определенной степени (для некоторых сплавов) с пределом прочности [1].

Список использованных источников:

1. Костылев Ю.С., Лосицкий О.Г., Испытания продукции. - М.: Издательство стандартов, 1989.- 168 с.
2. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. - М.: Машиностроение, 1982 - Кн.1. 1982. - 528 с, ил.

АНАЛИЗ ЗАДАЧ И КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ КОНТРОЛЯ

Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н.,
КазНУ имени аль-Фараби

Контроль качества является технической системой. Ему присущи определенные признаки, характеризующие его целевую направленность, назначение и содержание. Основными элементами процесса контроля является объект, средства, метод, исполнитель контроля, нормативно-техническая документация по контролю [1].

Объектом контроля также может быть измерительный инструмент, приборы, которые проходят органами госнадзора. Обрабатывающий инструмент, технологическая оснастка (геометрические размеры, чистота поверхности, углы резания и т.д.) контролируются в центральной измерительной лаборатории и ОТК в цехе. Таким же образом проводится контроль технологического оборудования (металлорежущих станков, прессового оборудования, литейных машин и т.д.). В этом случае контролируются нормы точности, жесткости и др. [2].

Одной из важнейших характеристик объектов контроля является их контролепригодность, т.е. свойство конструкции изделия, обеспечивающее возможность, удобство и надежность ее контроля при изготовлении, испытании, техническом обслуживании и ремонте.

Контроль после какой-либо операции на станке, прессе, сборке называется операционным. После изготовления готовой детали, узла или изделия в качестве готовой продукции применяют приемочный контроль; проводится контроль комплектности, упаковки и транспортирования и, наконец, контроль хранения. Какие параметры и каким инструментом или прибором контролируется объект при операционном контроле, регламентируется картой технологического процесса в графе контрольная операция. Приемочный контроль проводят по государственным стандартам, общим техническим условиям и соответствующим техническим условиям. Проверка соответствия характеристик, режимом и других показателей названных стадий производства и составляет суть контрольных операций. Контроль объектов или стадий процесса производства может быть: *летучий* – контроль, срок проведения которого не регламентирован; *периодический* – контроль, проводимый через определенный промежуток времени (часы, сутки, месяцы); *непрерывный* – контроль ведущийся непрерывно (постоянно).

Список использованных источников:

- 1.Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. — М.: Изд-во стандартов, 1988, — 64 с. (Государственная приемка продукции).
2. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. — М.: Машиностроение, 1982 — Кн.1. 1982. — 528 с, ил.

АНАЛИЗ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н.,
КазНУ имени аль-Фараби

Последовательность подготовки и проведения испытаний можно представить в виде следующих основных этапов [1]:

- составление годовых и квартальных планов проведения испытаний;
- разработка программы испытаний;
- подготовка имеющегося, а при необходимости проектирование и изготовление средств испытаний (оборудования и средств измерений);
- аттестация испытательного оборудования, включая поверку средств измерений;
- разработка методики (методик) испытаний и их аттестация;
- отбор образцов для испытаний;
- проведение испытаний в соответствии с программой и методикой испытаний, с регистрацией значений характеристик условий испытаний и характеристик свойств испытываемых образцов, а также определение их погрешностей [2];
- обработка данных испытаний, включая оценку полноты, точности и достоверности; принятие решений по результатам испытаний и об использовании образцов, оформление результатов испытаний в виде протокола, а также других материалов.

Первым этапом подготовки испытаний является планирование [1].

Основным документом, устанавливающим сроки проведения испытаний по закрепленным видам продукции, является план - график испытаний, в котором указываются: вид испытаний, наименование продукции и адрес предприятия-изготовителя, срок представления образцов на испытания орган, участвующий в отборе образцов (проб) для испытаний, сроки проведения испытаний и выдачи заключения с рекомендацией о принятии соответствующих решений.

План – график проведения испытаний продукции формируется на основании: заданий по созданию образцов новой (модернизируемой) продукции, плана новой техники министерств (ведомств), выпускающих или планирующих к выпуску продукцию, закрепленную за головной организацией; планов проведения сертификационных испытаний и планов аттестации продукции по категориям качества; планов государственного надзора за стандартами и средствами измерений.

Список использованных источников:

1. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. — М.: Изд-во стандартов, 1988, — 64 с. (Государственная приемка продукции).
2. Сергеев А. Г. Сертификация: учеб. пособие — М.: Университетская книга, Логос, 2008. — 352 с. (Новая университетская библиотека).

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИМЕСЕЙ В ВОЗДУХЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЙ

Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н.,
КазНУ имени аль-Фараби

Примеси в воздухе в виде песка, пыли, дыма и промышленных газов также являются факторами воздействия, которые необходимо учитывать при эксплуатации изделий [1].

Пыль – смесь твердых частиц в воздухе. Естественная пыль состоит из космической и земной частей. В свободную атмосферу осаждается 120 – 150 мм пыли за 100 лет. Техническая пыль образуется при сжигании топлива, износе и обработке деталей. Технической пыли в высокоразвитых странах осаждается на два порядка больше, чем естественной. Серьезную проблему представляют для больших городов дымовые газы, содержащие в сравнительно больших количествах серу, из которой образуется в итоге сернистая и серная кислоты, соединения фтора, аммиак, цианистый водород, пары ртути и другие активные вредные химические соединения.

Примеси в воздухе могут вызывать нарушение функционирования электрических элементов, изменять режимы теплообмена, вызывать механические повреждения (пыль, песок) усиливать коррозионные процессы и т.п [1].

Солнечное излучение представляет собой электромагнитные волны с длинами 0,2-5 мкм. На ультрафиолетовую область (длина волны до 0,4 мкм) приходится 9 % энергии, на видимую (длина волны 0,4 – 0,7 мкм) – 41 % и на инфракрасную область с длинами волн более 0,72 мкм - 50 % солнечной энергии. Влияние солнечного излучения на изделие заключается в химическом разложении некоторых органических материалов. Наибольшее воздействие оказывают ультрафиолетовые лучи, которые обладают высокой энергией. Под действием этих лучей происходит поверхностное окисление материалов, частное разложение полимеров, содержащих хлор, расщепление органических молекул, быстрое старение пластмасс, изменение важнейших органических компонентов и цвета у некоторых типов термореактивных пластмасс, образование корки на поверхности резины и ее растрескивание [2].

От действия солнечных лучей изделия нагреваются. Как следствие этого наблюдается изменение формы или усыхание некоторых деталей.

Список использованных источников:

1. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кн./ Под ред. И88 В.В.Клюева. — М.: Машиностроение, 1982 — Кн.1. 1982. — 528 с, ил.
2. Мировская Е. А., Синотов А. Г. Проведение испытаний и приемка продукции машиностроения. — М.: Изд-во стандартов, 1988, — 64 с. (Государственная приемка продукции).

СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІЛІГІН АРТТЫРУ

Нұрланова Нұржайна¹

¹әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Ғылыми жетекші: Зулбухарова Э.М.

Өнім мен кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігі тығыз байланысты болғанымен мағыналары жағынан ерекшеленеді. Негізгі ерекшелену белгілері келесілер:

- біріншіден, өнімнің бәсекеге қабілеттілігі белгілі бір қысқа уақыт аралығында анықталса, кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігі, салыстырмалы түрде ұзақ бойына анықталады;

- екіншіден, өнімнің бәсекеге қабілеттілігі тұтынушылардың әсеріне тікелей байланысты. Ал кәсіпорынның тиімділігін кәсіпкердің өзі анықтап, керек кезінде өндірістік-өткізу қызметіне қажетті стратегияларды енгізіп отырады. Кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігінің деңгейі туралы мәлімет инвесторлар мен әріптестер үшін маңызды. Тұтынушыны өндірістің тиімділігі мен шығындылық көлемі қызықтырмайды.

- үшіншіден, кәсіпорын бірнеше өнім түрін шығарумен қатар, өндіріске байланысты емес басқа да қызмет түрлерімен айналысуы мүмкін (мәселен, инвестициялық, делдалдық және т.б.). Кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігі барлық өнім сұрыпталымының бәсекеге қабілеттілігіне және әрбір қызмет түрінің орындалу тиімділігіне байланысты;

- төртіншіден, өнімнің бәсекеге қабілеттілігі кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін анықтайды, бірақ толық көлемде емес. Мәселен, өнімнің бәсекеге қабілеттілігінің бағаны төмендету арқылы қамтамасыз етуге болады.

Белгілі бір өнімнің артықшылығын төмендегі формуламен бейнелеуге болады:

$$K = P/C \rightarrow \max \quad (1)$$

мұнда: K – өнімнің бәсекеге қабілеттілігі;

P – тиімділігі (өнімнің сапасы);

C – өнімді алуға және пайдалануға кеткен шығындар.

Интегралдық әдісті есептеу жеке және топтық индекстердің жиынтық шамасымен жүргізіледі. Жеке және топтық индекстер сапалық және құндық көрсеткіштерге бөлек есептеледі және соңында біріктіріледі.

Сапалық көрсеткіштің жиынтық индекстері мына формуламен есептеледі.

$$I_k = \sum q_i a_i \quad (2)$$

мұнда: I_k – сапаның топтық индексі;

q_i – сапаның i параметрі бойынша жеке индексі

a_i – жалпы құрамда i параметрінің салмағы.

Әдебиет:

1. Ковальская Л.П. Общая технология пищевых производств. – М.: Колос, 1993.
2. Стабников В.П., Остапчук Н.В. Общая технология пищевых продуктов. – Киев: Высшая школа, 1980. – 303 с.
3. Гореньков Э.Х., Горенькова А.Н., Усачева Г.Г. Технология консервирования. – М.: Агропромиздат, 1987. – 351 с.

СТАНДАРТТАУ ТҮРЛЕРІН ТАЛДАУ

Нұрпейсова Д. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі - т.ғ.к. Нұрмұханова А.З.

ТМД шеңберіндегі мемлекетаралық стандарттаудың дамуына 1992 жылғы наурыз айында ТМД елдерінің үкімет басшылары қол қойған «Стандарттау, сертификаттау және метрология саласында өзара келісілген саясат туралы келісім» негіз болды [1].

Халықаралық және аймақтық стандарттау

Ұлттық стандарттар өздерінде өндірілген және қолданылатын мемлекеттің ғылыми және техникалық деңгейі мен ерекшеліктерін көрсетеді. Сондықтан біртекті өнімге қойылатын әр елдің стандарттары бір-бірінен ерекшеленеді, өйткені өнімнің сипаттамаларын сатып алатын елдің стандарттарына сәйкестендіруді қажет етеді, бұл өз кезегінде халықаралық сауданың дамуына айтарлықтай кедергі келтіреді.

Стандарттау бойынша ұлттық органдардың бүкіләлемдік федерациясы болып табылатын стандарттау бойынша халықаралық ұйым 1947 жылы БҰҰ-ның (стандарттау бойынша 25 ұлттық ұйымдардың) шешімімен Лондон қаласында құрылды. Оның атауын таңдау барысында гректің «isos»«тең» деген сөзін алу туралы шешім қабылданды. Сондықтан стандарттау бойынша халықаралық ұйымның қысқаша атауы ISO (ИСО) деген атауға ие болды [2].

ИСО кеңесіне мынадай жеті комитет бағынады: ПЛАКО (Техникалық жетекші бюро), СТАКО (Стандарттауда ғылыми принциптерді игеру жөніндегі комитет), ИНФКО (Ақпараттық жүйе мен қызмет жөніндегі комитет), ДЕВКО (Дамушы елдерге көмек көрсету жөніндегі комитет), КОПОЛКО (Тұтынушылар мүддесін қорғау жөніндегі комитет) және РЕМКО (Стандарттық үлгілер жөніндегі комитет).

Стандарттау бойынша аймақтық ұйымдар

Әлемде стандарттау бойынша Скандинавияда, Латын Америкасында, Араб елінде, Африкада және Еуропалық одақ (ЕО) мемлекеттерінде МГС сияқты жеті аймақтық ұйымдар қызмет атқарады. Бұлардың ішіндегі ең қызықтысы ЕО-дағы стандарттау тәжірибесі деуге болады [3].

Стандарттау бойынша еуропалық ұйымдар 1961 жылы бекітілген Стандарттау бойынша еуропалық комитет (СЕН) пен 1972 жылы құрылған Электр техникасындағы стандарттау жөніндегі еуропалық комитет (СЕНЭЛЕК) болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии. Москва, 13 марта 1992 года.
2. Статья написана ФотоСтарт.info по материалам http://www.photoxels.com/tutorial_iso.html.
3. Крылова Г.Д. Стандартизация, сертификация и метрология. М., 2007.

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДАҒЫ “MAGNUM CASH & CARRY” КОМПАНИЯСЫНЫҢ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІК ДЕНГЕЙІН ОРГОНОЛЕПТИКАЛЫҚ ӘДІСПЕН АНЫҚТАУ

Оман З.Ә., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: доцент, PhD Куйкабаева А.А.

Алматы қаласында орналысқан «MagnumCash & Carry» сауда орталықтарындағы күнделікті сүт сату деңгейіне бақылау жүргізілді. 30 күн жүргізілген бақылау нәтижелері Adal сауда маркасымен сатылатын сүт өнімдерінің тұтынушы арасында сұранысқа ие екендігін көрсетті.

Алдымен осы аймақтағы тұрғындардың қандай сауда белгісіндегі сүттерді қалайтындығын анықтау мақсатында Қандай кәсіпорынның сүт өнімдерін сатып алар едіңіз? сұрағының нәтижесіне сүйене отырып, тұтынушылардың 30 % -Adal, 28%-Мумуня, 24%-Петропавлское, 18% - басқа кәсіпорындары сүттерін тұтынатыны белгілі болды. Сауалнама нәтижесі 1 суретте көрсетілді.



1 сурет. Тұрғындардың сауалнамаға жауабы

Кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігі, өнімнің бәсекеге қабілеттілігі мен өнім сапасы, сүт өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігіне қатысты әдебиеттік шолу жасалына отырып Қазақстан Республикасындағы сүт өнімдеріне қатысты стандарттар ҚР СТ 1733-2007, ҚР СТ 2152-2011, ҚР СТ 2019-2010, ҚР СТ 1102-2002, ҚР СТ 1103-2002, ҚР СТ 1732-2007 қолданылу және орындалу деңгейін бақылау жұмыстары жүргізілді.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Бәсекеге қабілеттілікті жоғарылатудың негізгі тәсілдері мен механизмдері (мақала) баспа «Саясат-POLICY» №4, Алматы, 2009, б.42
2. Сүт және сүт өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін маркетингтік бағалау (мақала) баспа «Евразийское сообщество», - Алматы, 2009.- №4. – 0,4 б.п.
3. Варакута С. А. Управление качеством продукции: Учебное пособие / С. А. Варакута.- М.: Инфра-М, 2002.- 205 с.

СЛУЖБА СТАНДАРТИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ АО «ВОЛКОВГЕОЛОГИЯ»

Омарова Ж.Б., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель – Шортанбаева Ж.К.

В представленной работе собран и систематизирован опыт работ в области стандартизации, выполненных в АО «Волковгеология» в период с 2010 года по настоящее время. Выполнен обзор видов нормативных документов, разрабатываемых в АО «Волковгеология», приведены основные требования к стандартам организации и методикам выполнения измерений. Проведена классификация и систематизация видов разработанных стандартов, приведены примеры стандартов различных видов: основополагающих стандартов, стандартов на производимую продукцию (буровое и вспомогательное оборудование, их комплектующие части, инструменты), на выполняемые технологические процессы и работы (бурение геологоразведочных скважин, сооружение технологических скважин, радиоэкологическое сопровождение буровых работ, изготовление и комплектация бурового геологоразведочного оборудования и др.), на процессы управления организацией (на процессы систем менеджмента в соответствии с требованиями национальных стандартов СТ РК ИСО 9001 [1], СТ РК ИСО 14001 [2], СТ РК OHSAS 18001 [3]), на термины и определения, на методы измерений (испытаний/анализа/контроля).

Изучены особенности построения и структуры отдельных видов стандартов, требования к их изложению и оформлению. Проведен сравнительный анализ структуры стандартов различных видов, в том числе:

- на производимую продукцию;
- на выполняемые технологические процессы и работы;
- на методы измерений/испытаний/ анализа/контроля;
- на термины и определения;
- на процессы управления организацией.

Проведена экспертиза стандартов АО «Волковгеология» на соответствие требованиям национального стандарта СТ РК 1.5-2013 [4], в том числе 10 стандартов на продукцию, 1 стандарта на процессы управления, подготовлены замечания и предложения по внесению в них изменений, подготовлены акты проверки стандартов.

По итогам выполненных работ намечены пути дальнейшего совершенствования базы нормативных документов АО «Волковгеология» и выполняемых работ по стандартизации. Предложено повысить статус стандартов АО «Волковгеология» путем разработки на их основе предварительных национальных стандартов, а затем, по истечении срока действия, перевести в национальные стандарты Республики Казахстан в соответствии с установленными требованиями.

Литература:

1. СТ РК ИСО 9001 СТ РК ИСО 9001-2009 «Системы менеджмента качества. Требования»;
2. СТ РК ИСО 14001-2006 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»;
3. СТ РК OHSAS 18001-2008 «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования»;
4. СТ РК 1.5-2013 «Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов».

РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИЕМОЧНОЙ КОМИССИИ

Оразалиев Б. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

Значительную роль в решении проблемы повышения качества строительной продукции призвана сыграть Международная организация по стандартизации (ИСО), являющаяся всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации. Международные стандарты содержат требования к системам качества, которые можно использовать для обеспечения качества. Стандарты устанавливают требования, которые определяют, какие элементы необходимы для включения в системы качества. Однако целью этих международных стандартов не является навязывание единообразия системам качества. Эти стандарты являются общими и не зависят от какой-либо конкретной отрасли промышленности. На разработку и внедрение системы управления качеством оказывают влияние специфика потребностей организации, ее конкретные задачи, поставляемая продукция и услуги, а также применяемые процессы производства и практический опыт. Международные стандарты устанавливают требования к системе управления качеством, направленные на удовлетворение потребителя посредством предупреждения несоответствия продукции нормативным требованиям на всех стадиях от проектирования до эксплуатации [1].

Внутренний контроль. Качество строительной продукции определяется по результатам производственного контроля и оценивается в соответствии со специальной инструкцией по оценке качества строительных работ. Данные результатов контроля должны фиксироваться в журналах работ. В таблице приведены виды внутреннего контроля [1].

Внешний контроль. Кроме производственного контроля качества строительства осуществляется внешний контроль со стороны государственных и ведомственных органов контроля и надзора. Проектная организация осуществляет авторский контроль, застройщик - технадзор заказчика.

В зависимости от использования специальных средств контроля различают методы контроля:

- измерительный контроль, выполняемый с применением средств измерения;
- визуальный контроль;
- регистрационный контроль, выполняемый путем анализа данных, зафиксированных в документах, в том числе в актах освидетельствования скрытых работ [2].

Список использованных источников:

1. Тверской Государственный Технический Университет Кафедра «Строительное производство» Реферат на тему: «Обеспечение качества выполнения строительного-монтажных работ» Морунов А.В.
2. Размещено на <http://www.allbest.ru/>.

СВАРКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ ПРИ СООРУЖЕНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Оразалиев Б. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель - к.т.н. Нурмуханова А.З.

При разработке проекта производства работ (ППР) по монтажу металлоконструкций зданий должны быть учтены и отражены условия сборки конструкций под сварку, сварка и контроль сварных соединений. В ППР должна быть заложена наиболее **прогрессивная технология** сборочно-сварочных работ с *оптимальным уровнем механизации*. Численность инженерно-технических работников по сварке и наладчиков оборудования для механизированной сварки на строительном-монтажной площадке зависит от объема сварочных работ и числа работающих сварщиков. Она устанавливается в соответствии с положением о службе сварки строительном-монтажной организации. При большом объеме сборочно-сварочных работ снабжение сборочных площадок и сооружаемого здания кислородом и горючим газом для резки следует осуществлять централизованным путем с помощью разводок от центра питания к постам резки [1]. Целесообразность применения централизованной системы питания должна подтверждаться расчетом.

Для сварных металлоконструкций зданий применяются углеродистые и низколегированные стали в соответствии с ГОСТ 27772. При отсутствии сертификата или неполноте сертификатных данных применение этого металла может быть допущено только после проведения необходимых испытаний, подтверждающих соответствие металла всем требованиям стандарта или технических условий. К сварке металлоконструкций следует приступать после приемки сборочных работ мастером по сварке или другим ответственным лицом, а также после проверки условий производства работ и выполнения организационных мероприятий по обеспечению безопасности производства работ (защита от атмосферных осадков, наличие площадок, лесов, подмостей, приставных лестниц и т.д.) [2]. Контроль качества сварных соединений стальных конструкций производится: внешним осмотром с проверкой геометрических размеров и формы швов в объеме 100%; Недопустимые дефекты, обнаруженные при контроле, должны быть устранены с последующим контролем исправленных участков.

Список использованных источников:

1. РД 34.15.132-96 Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов.
2. Источник: http://www.znaytovar.ru/gost/2/RD_341513296_Svarka_i_kontrol.html.

КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗА ПОДРЯДНЫМИ И СУБПОДРЯДНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ СОЛАСНО СНИПОВ, И ТРЕБОВАНИЙ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Оразалиев Б., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – к.т.н. Нурмуханова А.З.

Подрядчик - Юридическое или физическое лицо, выполняющее подрядные работы, принимающее на себя обязательства по строительству объектов или совершению определенных проектно-изыскательских и строительных работ, необходимых для выполнения строительства и по сдаче объекта по плану и в срок, в соответствии с проектно-сметной документацией. Подрядчик несет ответственность за несохранность предоставленных заказчиком материала, оборудования, переданной для переработки (обработки) вещи или иного имущества, оказавшегося во владении подрядчика в связи с исполнением договора подряда. В случаях, когда фактические расходы подрядчика оказались меньше тех, которые учитывались при определении цены работы, подрядчик сохраняет право на оплату работ по цене, предусмотренной договором подряда, если заказчик не докажет, что полученная подрядчиком экономия повлияла на качество выполненных работ [1].

Субподрядчик - Организация, независимо от форм собственности и организационно-правовых форм, выполняющая работы по договору подряда с подрядной организацией, привлекаемой Обществом.

Генподрядчик - Организация, отвечающая за осуществление комплексных работ на строительной площадке.

Целью внедрения Положения является обеспечение безопасных условий труда для работников подрядных (субподрядных) организаций и командированного персонала на всех стадиях производственного процесса, условий, при которых обеспечиваются не только своевременное устранение каких-либо нарушений норм и правил по охране труда, но и предупреждение возможности их возникновения [2].

При заключении договоров с подрядными (субподрядными организациями) на выполнение общестроительных, ремонтных, наладочных и других работ подрядными организациями на объектах строительства Общества одним из пунктов, предусматривающих обязательства подрядной (субподрядной) организации является условие соблюдения требования безопасности работников [2, 3].

Список использованных источников:

1. Ответственность подрядчика за несохранность предоставленного заказчиком имущества. sevak-world.web-box.ru > Строительство > contract.
2. szenergo.com/portal/uploads/files...dopuska.pdf.
3. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства.

ҚНМЕ БОЙЫНША ҚҰРЫЛЫСТАҒЫ МЕРДІГЕРЛІК ЖӘНЕ ҚОСАЛҚЫ МЕРДІГЕРЛІК МЕКЕМЕЛЕРДІ БАҚЫЛАУ, ЖҰМЫС ЖОБАСЫНЫҢ ТАЛАПТАРЫ

Оразалиев Б., Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші- т.ғ.к. Нұрмұханова А.З.

Мердігер - жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес, құрылысқа қажетті керек-жараққа жауап беретін және объекті жобаға сай және уақытылы өткізілуіне, құрылыс объектілері бойынша міндеттемелерді өзіне жүктейтін немесе арнайы жобалық іздестірушілік және құрылыс жұмыстарын орындайтын, мердігерлік жұмыстарды атқаратын заңды немесе жеке тұлға. Мердігерлік құжаттың орындалуына сәйкес, мердігердің иелігіндегі тапсырыс берушімен ұсынылған жадығат, қондырғы, қайта өңдеуге берілген заттардың сақталмағаны үшін мердігер жауапты болады, егер нақты шығындар жұмыс бағасын анықтауда ескерілгеннен аз болса. Мердігер келісім бойынша жасалған жұмыс бағасын төлеу құқығын сақтай алады, егер тапсырыс беруші мердігердің үнемділігі орындалған жұмыстардың сапасына әсер еткенін дәлелдемесе [1].

Қосалқы мердігер – меншік нысандарынан және ұйымдық-құқықтық нысандардан тәуелсіз, мердігерлік келісім бойынша мердігерлік мекемемен жұмыстарды орындайтын, қоғаммен тартылған мекеме.

Бас мердігер – құрылыс алаңындағы кешендік жұмыстардың жүзеге асуына жауап беретін мекеме.

Ережені енгізудің мақсаты – мердігерлік (қосалқы мердігерлік) мекеменің жұмыскерлерінің және өндірістік процестің барлық сатыларындағы іссапарлық қызметкерлердің, еңбек қорғау бойынша кейбір нормалар мен ережелердің уақытылы жоюлуын қамтамасыз ету ғана емес және де олардың пайда болу мүмкіндіктерін ескерту шарттарының орындалуын қамтамасыз ету [2].

Қоғамдық құрылыстағы объектілерде жалпықұрылыстық, жөндеу, реттеу және басқа жұмыстарды орындайтын мердігерлік (қосалқы мердігерлік) мекемелермен келісім тұжырымдағандағы, мердігерлік мекеменің алдын-ала ескерудегі тармақтың бірі-жұмыскерлердің қауіпсіздік ережелерін сақтауы [3].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Ответственность подрядчика за несохранность предоставленного заказчиком имущества. Sevak-world.web-box.ru>Строительство> contract.
2. szenergo.com>portal/uploads/files...dopuska.pdf.
3. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства.

ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕСІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ МАҚСАТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГИЯ РЕСУРСТАРЫН ТҰТЫНУДЫҢ СТАТИСТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІ

Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Жылқыбаева Н.Ж.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Қазақстанның барлық салаларында энергия үнемдеу және энергия тиімділікті көтеру қазіргі уақытта энергетикалық, экологиялық және экономикалық сияқты өзекті сұрақтарды шешуге мүмкіндік беретін маңызды мәселе болып отыр. ҚР «Энергия үнемдеу және энергия тиімділікті көтеру туралы» заңына сәйкес энергетикалық ресурстарды тиімді қолданудың экономикалық, экологиялық және қоғамдық артықшылықтарының насихаты, энергия үнемдеу және энергия тиімділікті көтеру саласында әлеуметтік білім беру деңгейін көтеру мемлекеттік реттеудің негізгі бағыттары болып табылады. Энергия үнемдеудің негізгі мақсаты тұрақты экономикалық даму және өмір сүру сапасын ұдайы жақсарту және таза қоршаған ортаны сақтау кезінде энергетикалық ресурстардың кешенді тиімді пайдаланылу стратегиясын жүзеге асыру болып табылады. Және бүгінгі күні ерекше рөл энергия үнемдеу насихаты сұрақтарына бағытталған, өйткені адамдардың ақпараттылығы, энергия үнемдеудің жоғары мәдениеті көп жағдайда энергетикалық ресурстарды қолданудың тиімділігінің деңгейін анықтайды.

Мысалы, Германиямен экспортталатын энергия тасымалдаушылардың үлесі шамамен 80%-ды құрайды, газ бойынша тәуелділік өте жоғары - 84% ол Ресейден, Норвегиядан, Голландиядан әкелінеді. Сонымен қатар газға және басқа да энергия тасымалдаушыларға деген бағаның тұрақты өсімі бақылануда - газдың бағасы соңғы тұтынушы үшін соңғы бірнеше жылда екі еседей дерлік өсті [1].

Қазіргі уақытта энергия үнемдеу сұрақтарын Қазақстан Республикасының іс жүзінде барлық негізгі стратегиялық құжаттарымен қозғайды: Қазақстан Республикасының 2007-2024 жылдарда тұрақты дамуына ауысу концепциясы; Қазақстан Республикасының 2003-2015 жылдарда индустриалды - инновациялық даму стратегиясы; Елбасының Қазақстан халқына 2006 жылдың наурызында Жолдауында көрсетілген Қазақстанның әлемдегі бәсекеге қабілетті елу елдің қатарына кіру стратегиясы; 2020 жылға дейінгі тұрғын- коммуналдық модернизацияның салалық бағдарламасы; «Қазақстанның 30 корпоративтік көшбасшылары» бағдарламасы, Қазақстан Республикасының басқа да мемлекеттік құжаттары.

Жұмыста «Кока-кола Алматы Боттлерс» ЖШС БК компаниясы мысалында энергия ресурстарын тұтынуға статистикалық талдау жүргізілді. Кока-Кола – бұл әлемнің көптеген елдерінде, сонымен қатар Қазақстанда да өз бизнесін жүргізе отырып, өзін ұлттық бизнес категориясына жатқызатын жаһандық компания. Жұмыс барысында ұйымның мониторинг және оның энергия тиімділігін өлшеу үшін ыңғайлы энергия тиімділігінің индикаторына талдау, энергетикалық талдау, көмірқышқыл газының қалдықтарын қысқартуды ынталандыруға бағытталған шығарулармен саудасына, жаңартылатын энергия көздерін қолдануға компанияның электр энергиясын бейімдеуді ынталандыруға бағытталған «жасыл» сертификаттар жүйесі, энергетикалық ресурстар мен парникті газдардың шығарылуын қысқартуға ұмтылуды қосатын «ақ» сертификаттар жүйелеріне талдау жүргізілді.

Әдебиеттер:

1. Антонов О.Б. Энергосбережение, энергоэффективность и энергоменеджмент в Казахстане. – Самиздат, 2014. – 69 с.

САПА МЕНЕДЖМЕНТІ ЖҮЙЕСІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ӘДІСІ РЕТІНДЕ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІ ЫНТАЛАНДЫРУ ЖҮЙЕСІМЕН ПРОЦЕСТЕР ҚЫЗМЕТІНІҢ ТҮЙІНДІ КӨРСЕТКІШТЕР БАЙЛАНЫСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Манабаева Р.Т.
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Бөлегенова С.Ә.

Бүгінгі таңда сапа менеджменті жүйесін ISO 9000:2000 сериялы халықаралық стандарттар талабына сәйкестендіріп жасау және сертификаттау бойынша жұмыстар жүргізілуде. ISO 9000 сериялы стандарттары тұтынушы талаптарын қанағаттандыратын тауар мен қызмет өндірісін ұйымдастыру жөніндегі дамыған елдердің жинақталған тәжірибесінің көрінісі болып саналады. Бұл стандарттардың ережелерін кәсіпорында орындау дегеніміз – өндірілетін өнімнің сапасын жұрт мойындаған кепілдікпен қамтамасыз ету. Сапа менеджменті жүйесінің әдістемесі мен тәсілдері компания құрылымын өзгерту және ағымдағы үдерістерді жеңілдету мен жақсарту кезінде қолданылады. Сапа менеджменті жүйесін жасақтау тұсында компания өз қызмет аясының түрлі салаларын басқаруды жетілдіріп, ол өз кезегінде жаңа үдерістерді, құжаттардың жаңа үлгілерін жасау мен қолданысқа енгізу ісінде көрініс табады.

Дамыған елдердің жүз мыңдаған тауар өндірушілері өз қызметтерін осы нормаларға сәйкестендіреді. ТМД елдеріндегі олардың саны бірнеше онмен ғана саналады, алайда халықаралық стандарттарға сай жұмыс істеуге ұмтылыс қарқыны дамып келеді [1, б. 138].

ИСО 9000 сериялы халықаралық стандартының пайда болуы сапа жүйесінде қазіргі сапа менеджментінің тәжірибесі мен теориясының ары қарай дамуына жол ашты. 1980 жылдың соңынан бастап нарықтық экономикалық елдердегі өндірістер сапа менеджментінің жүйесін жасап, енгіздіріп және сертификаттай бастады. Сапа менеджментіне жүйелі көзқарас пайда болды. Өнім сапасына ғана көңіл бөлініп қана қоймай, сонымен қатар қызметке де бөліне бастады. Бұл нарықтық экономикалық елдерде соңғы жылдары қызмет көрсетудің өсуімен тығыз байланысты.

Қазіргі кезде өзге ТМД елдерімен салыстырғанда Қазақстан Республикасында сапа жүйесі сертификатталған мекемелер саны жағынан шет елдерден көп кейін қалған. Мысалы, Ұлыбританияда мұндай мекемелер саны шамамен 66,7 мың, АҚШ-та 37,0 мың болса, Ресейде бар болғаны 1500 шамасында, Қазақстанда бұл жұмыс соңғы жылдары ғана қолға алынып отыр. Қазақстан Республикасының Үкіметі тарапынан экономиканы дамытуға, отандық өнімнің бәсекелестігін қамтамасыз ету бағытында нақты шаралар енді қолданыла бастады [1, б. 140].

Жұмыста Balanced Scorecard немесе Теңгерілген Көрсеткіштер Жүйесі стратегиясын нақты кәсіпорынға қолданудың шарттары қарастырылды. ТКЖ басқарудың әр деңгейінде қызметкерлердің күндегі әрекетімен және бизнес - процестермен компанияның стратегиялық мақсаттарымен байланыстыруға мүмкіндік беретін басқарудың оперативті және стратегиялық құрылғы қызметін атқарады. Теңгерілген көрсеткіштер жүйесі Гарвард бизнес мектебінің көшбасшылықты дамыту жөніндегі профессоры Роберт Капланмен және Balanced Scorecard Collaborative президенті және негізін қалаушы Дейвид Нортонмен жүргізілген зерттеулер нәтижесінен құралады.

Жұмыста, сондай-ақ, қызметке материалды және материалды емес ынталандыруды қолдану негізінде ұйым қызметкерлерін басқарудың тәсілдері, қызметкердің еңбек қызметін ынталандыру және мотивация жүйесін басқару теориясына шолу жасалынды.

Әдебиеттер:

1. Умитчинова Ж.А., Яловецкий Г.М. Значение разработки и внедрения системы менеджмента качества в казахстанских организациях // Вестник КАСУ. Экономические проблемы образования и общества. – 2008. – №4. – С. 137-142.

АҚ «СНПС АҚТӨБЕ МҰНАЙ ГАЗ» МҰНАЙ-ГАЗ ӨЛШЕУ ҚҰРАЛДАРЫНА МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ СЕНІМДЕУ

Ракишева А.Ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.к., доцент Даңлыбаева А.К.

Мұнай және газ - біздің елдің басты бағдары, мақтанышы, сонымен бірге байлығымыз. Қазақстан мұнай өндірудің көлемі жағынан (35 миллион тонна; 2000) дүние жүзінде 18 орында, ал мұнайдың барланған қоры жағынан 5 орында, ал газ қорының көлемі (1,4 триллион/м³) жағынан дүниежүзінде алдыңғы орындардың бірінде, газ өндіруден (10 миллиард/м³) 40 — 45 орындарда. Қазақстанның экономикасының бәсекелік қабілеттілігін арттыруда мұнай өнеркәсібі үлкен орын алатындықтан осы салаға ерекше назар аударылады [1]. Сондықтан, мұнай және газ өндіретін мекемелерге аса жоғары назар аударған дұрыс. Сондай мекемелердің бірі «СНПС Ақтөбемұнайгаз» АҚ.

СНПС-Ақтөбемұнайгаз - бұрғылау, мұнай өндіру, мұнай мен газды дайындау, сол сияқты мұнайды және мұнай өнімдерін өткізу жұмыстарымен айналысатын акционерлік қоғам. "СНПС-Ақтөбе" ашық акционерлік қоғамы акцияларының негізгі иегері - Қытай ұлттық мұнай-газ корпорациясы, ол өзінің Қазақстандағы инвестициялық қызметін 1997 жылы бастады. 2002 жылы бұрыннан бар газ өңдеу зауытын қайтадан жарактау жұмыстары тамамдалып, жаңа зауыт салу жұмысы басталды. Оның жобалық құны 170 млн. АҚШ долларын құрайды. Жаңа зауыттың мұнай дайындау қуаты жылына 2 млн. тонна, газ дайындау қуаты-жылына 1 млрд 400 млн. м³ [2].

Мұнай және газ өндірісінің сапасын жақсартуда зертханалық құрал-жабдықтардың да үлесі зор, сондықтан ол құрал жабдықтар сенімделіп отыруы қажет. Автоматтандырудағы заманауи тенденциялар өлшеу жүйелеріне қол жетудің жаңа жолдарын қажет етіп отыр. Сенімдейтін құралдарды жаңа деңгейге көтеру қажет. Мұнай және газ өндірісінде ең кеңінен қолданылатын құралдың бірі шығын өлшеуіштер-есептегіштер. Бұл құрал мұнайдың, газдың шығынын көрсетіп отырады, ал мұндай қажеттілігі жоғары құралды сенімдейтін құрылғылар жаңа дәрежеге шығарылуы қажет. Шығын есептеуіштерді жылына бір рет тексеріп, сенімдеу қажет. Қазіргі заманауи жаңа талаптарға сәйкес осы мұнай және газ өндірісінде қолданылатын шығын өлшеуіштерді топтап сенімдеуге болатын компакт-прувер атты жаңа құрылғы ойлап табылған. Компактпрувер Қазақстанның аз ғана мұнай компанияларында бар. Компакт-прувердің басқа құрылғылардан көптеген артықшылығы бар:

- Модульденген дизайн;
- Өндіріске және құралдарға шығынды азайтады;
- Қызмет көрсеруге шығынды азайтады;
- Өлшеу қателігін азайтады;
- Сенімділігін арттырады;
- Өндірістік және экологиялық қауіпсіздікті арттырады [3].

Қолданылған әдебиеттер:

1. Нұрсұлтанов Ғ.М. "Мұнай және газды өндіріп, өңдеу"
2. <http://www.cnpc-amg.kz/>
3. <http://www2.emersonprocess.com/siteadmincenter/PM%20Daniel%20Documents/Compact-Prover-Manual.pdf>

ЖАРЫЛЫСҚА ҚАУІПТІ АЙМАҚТАРДАҒЫ ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ТЕКСЕРУ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ

Рахмет Ж. Н., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Қонақбаев Бақдәулет Оралбекұлы

Өндірістік жүйелердегі қауіпсіздік қызметтерінің жоғарылауы аса үлкен проблемалардың біріне айналуға айналуға. Қазіргі таңдағы өндірістік жүйелердегі апаттық жағдайлар, әсіресе жарылу қаупі бар аймақтардағы апаттық жағдайлар қауіп төндіретін сипатқа ие. Тау кен кәсіпорындарында, сонымен бірге өнеркәсіптің мұнай- газ, химиялық тағы басқа салаларында жанып тұрған газдар мен сұйық буларының ауамен әсерлесуі нәтижесінде олардың жалындауы жарылыс қаупін тудыру салдарына алып келеді. Мұндай шарттарда қауіпсіздікті қамтамасыз ету екі бағытта шешіледі. Біріншісі өндірістік атмосфера құрамын бақылау және жарылысқа қауіпті концентрацияның алдын алу. Екіншісі жалындаудың ықтимал көздерін болдырмау.

Жарылысқа қауіпті аймақ - жарылысқа қауіпті көлемдегі қоспасы бар немесе болуы мүмкін электр жабдығын орнату, оның монтажы және пайдалану кезінде талап ететін арнаулы қорғау шаралары бар жай немесе шектеулі кеңістік. Бүгінгі күні тек химиялық кәсіпорын, тау-кен, мұнай-газ өндіруші, атомдық өнеркәсіптер жарылу қаупі бар объектілерге жатпайды. Жарылыс және өртке қауіпті аймақтарға мысалы, азық түлік өндіретін кәсіпорындар: ұн тартатын, кондитерлік, арақ – шарап, сонымен бірге ағаш өңдейтін және комбинат целлюлоза-қағаз, цемент және темір - бетон зауыттар және т.б. жатады. Жарылысқа қауіпті аймақта орнатылатын электротехникалық жабдықтың бәрі өрт дабылы және автоматика, қорғау дабылдамасы, хабарлау, бейнебақылауы және тағы басқа арнаулы жарылыстан қорғалған қауіпсіздіктің жүйелерімен қамтамасыз етілуі тиіс және осылардың өзі жарылыс пен жалындау көзі болып табылмау керек.

Өнеркәсіптік кешендер мен электротехникалық жүйелердің сенімді және экономикалық тиімді жұмыс істеуі негізінен пайдалану процесіне өткізілетін электр жабдықтарының сапалы және уақытылы техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарына байланысты болады. Жарылысқа қауіпті аймақтағы апаттардың алдын алу үшін электроқондырғылардың уақытылы тексерістен өткізілуін қадағалап отыру керек.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей , Харьков 2007г.
2. Классификация и области применения электроустановок в взрывоопасных зонах, справочное пособие Москва 2001г
3. <http://forca.ru/knigi/pravila/pravila-ustroistva-elektroustanovok-elektooborudovanie-specialnyh-ustanovok.html>
4. <http://tam-energo.kz>

ЕТ ЖӘНЕ ЕТ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАРДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

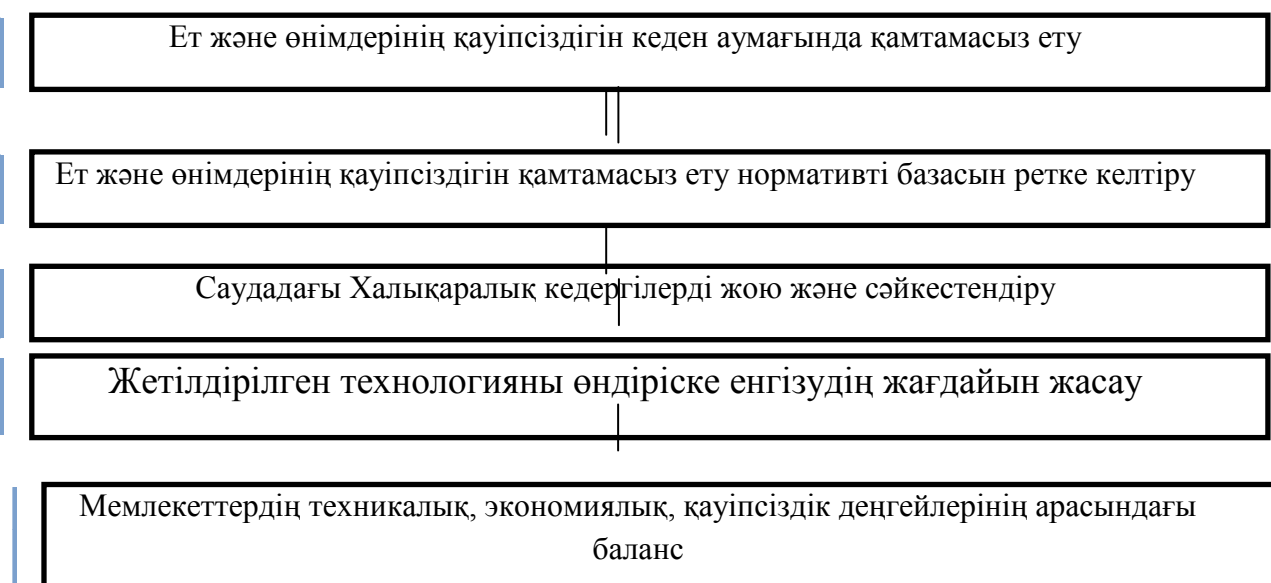
Рахымжанқызы А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Зульбухарова Э.М.

Мемлекетіміздегі Техникалық регламент тұрғындардың өмірін ет қауіпсіздігімен қамтамасыз етуде өте маңызды орын алады. Атап өтсек, өнімдердің Қауіпсіздік талаптары жоғарылатылған ет өнімдерінің тізімі:

- 1) балалар тағамын;
- 2) май өнімдерін;
- 3) жануарлардан алынатын шикізаттан өндірілетін (дайындалатын) медициналық препараттарды;
- 4) емдік, алдын алу және диеталық мақсаттағы;
- 5) жеке пайдалануға арналған үйде дайындалатын өнімдерді;
- 6) генді түрлендірілген жануарлардан алынатын шикізатты пайдалану арқылы алынған тағамдық өнімдерді;
- 7) консервіленген тағамдарды;
- 8) тағамдық желатинді өндіруге (дайындауға), айналымына және жоюға қолданылмайды.

Регламенттің жұмыс істеуі келесі жетістіктерге қол жеткізуге мүмкіндік беріп отырғандығын БҚО ұлттық сараптау және сертификаттау орталығы 1 суреттегідей бағалап отыр.



Әдебиет:

1. Егоров Г.А., Мельников Е.М., Максимчук Б.М. Технология муки, крупы и комбикормов. – М.: Колос, 1984. – 375 с.
2. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. – М.: Колос, 1983. – 352 с.
3. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Агропромиздат, 1989. – 367 с.
4. Крахмал и крахмалопродукты // Под ред. Н.Г. Гулюка. – М.: Агропромиздат, 1985. – 240 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Рахымжанқызы А., Нурланова Н., Зулбухарова Э.М., Нурмуханова А.З.,
КазНУ имени аль-Фараби

Квалиметрия - научная область, объединяющая проблемы, связанные с измерением и оценкой качества продукции [1].

Изучение структуры системы эксплуатации, исследование эксплуатационных свойств объектов эксплуатации, построение системы документации по эксплуатации невозможно без классификации промышленной продукции. Комплектность конструкторских документов определяется иерархическим уровнем промышленной продукции. Классификация промышленной продукции приведена в соответствии с ГОСТ 2.101-95[2].

Промышленная продукция состоит из двух разновидностей результатов деятельности промышленных предприятий: изделий и продуктов.

Изделие или **промышленное изделие** – результат деятельности промышленного предприятия, изготовленный промышленным способом на основе существующей технологии, обладающей относительно устойчивой формой и свойствами завершенности, и исчисляемый в штуках или экземплярах.

Примеры: ключ гаечный, манометр, прибор электроизмерительный, компрессор, насос, двигатель, автомобиль, РН, КА и др. В свою очередь изделия по своей сложности (комплектности) подразделяются на **неспецифицированные** и **специфицированные** изделия.

К неспецифицированным изделиям относятся только детали. **Деталь** [франц. detail - подробность] - изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций. Примеры: болт, винт, гайка, ключ гаечный и др. Сведения, необходимые для использования детали, излагаются в эксплуатационном документе – этикетке.

Специфицированные изделия - изделия, имеющие состав. Они подразделяются на сборочные единицы, комплексы и комплекты [3].

Сборочная единица - изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшивкой, укладкой и т.п.). Примеры: генератор, электрический двигатель, насос, радиатор, ступень РН и др. Сведения, необходимые для использования сборочной единицы, излагаются в одном из эксплуатационных

Список использованной литературы:

1. xreferat.ru>Менеджмент>5346-1-zadachi-i-metody...
2. ГОСТ 2.101-95[2].
3. themonography.ru>book/1.2.inc.php.

МИКРОМЕТРЛІК БАСЫ БАР ҚҰРАЛҒА КАЛИБРЛЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Рысбаева Н.Ф., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: доцент, ф.-м.ғ.к., Төлеуов Ғ.К.

Өлшеу құралын калибрлеу — өлшем құралының метрологиялық сипаттамасының шын мәнін және (немесе) мемлекеттік метрологиялық бақылауға жатпайтын өлшеу құралының қолдануға жарамдылығын анықтау мақсатында сол өлшем құралының көмегімен алынған шама мәні мен эталон арқылы анықталған шаманың тиісті мәні арасындағы ара қатынасты белгілейтін операциялар жиынтығы [1].

Калибрлеуге мемлекеттік метрологиялық бақылау саласында өлшеу кезінде қолдануға арналған өлшем құралдары тап болады. Өлшеу құралдарын калибрлеу осы өлшеу құралдарын әзірлеуші, иесі немесе пайдаланушы белгілеген тәртіпте шамалар бірлігінің қатар бағынатын мемлекеттік эталондарын қолданумен орындалады. Өз бөлімшелері үшін орындалатын өлшеу құралдарын калибрлеу заңды тұлғалардың калибрлеу зертханаларымен – тиісті өлшем түрі бойынша білікті мамандары (салыстырып тексерушілер/калибрлеушілер) бар әзірлеушілер, өлшем құралдарын пайдаланушылар жүргізеді. ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-ке сәйкес өлшеу құралдарын калибрлеуге сәйкес бағалау саласында ерікті түрде аккредиттелген калибрлеу зертханалары калибрлеуді тыс ұйымдар үшін келісімшарт негізінде іске асыра алады [2].

Алматы ауыр машина жасау зауытында метрологиялық қамтамасыз ету бойынша калибрлеу лабораториясы кіретін «Метрология, өлшеу және сынау бөлімі» жұмыс істейді. Лаборатория геометриялық, электрлік, қысым және жылутехникалық өлшеу жүйелерін калибрлеу жүргізу үшін ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 «Сынақ және калибрлеу лабораторияларының құзыреттілігіне жалпы талаптар» стандартына сай аккредиттелген.

Зерттеу жұмысының барысында калибрлеу лабораториясына ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 стандартына сәйкес ішкі аудитті жүргіздім. Жүргізілген аудит нәтижесі бойынша келесідей сәйкессіздіктер анықталды:

1. ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 «Сынақ және калибрлеу лабораторияларының құзыреттілігіне жалпы талаптар» стандартының 4.6.2 бөліміне сәйкес сақтаудағы артық өлшеу құралдарының қоры тіркелетін журнал арналмаған.

2. ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 «Сынақ және калибрлеу лабораторияларының құзыреттілігіне жалпы талаптар» стандартының 4.8 бөліміне сәйкес арыз-шағым түсіру жүйесі жоқ.

3. ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 «Сынақ және калибрлеу лабораторияларының құзыреттілігіне жалпы талаптар» стандартының 5.4.1 бөліміне сәйкес микрометрлік басы бар құралға калибрлеу әдістемесі жоқ.

Мен өзімнің зерттеу жұмысымда үшінші сәйкессіздікті, яғни микрометрлік басы бар құралға калибрлеу әдістемесін жасауды қарастырдым. Микрометрлік басы бар құрал бөлік құны 0,01мм тең сандық типтегі индикаторды калибрлеуге арналған эталондық құрал болып табылады.

Микрометрлік басы бар құралға калибрлеу әдістемесін әзірлеу үшін Калибрлеу зертханасында қолданылатын барлық калибрлеу әдістемесілерін қарастыру қажет. Және осы құрал микрометрлік құралдар тобына жататын болғандықтан, бұл құралды калибрлеу микрометрге ұқсас болып табылады.

Әдебиеттер:

1. Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы ҚР заңы
2. ҚР СТ 2.12-2013 «Қазақстан Республикасының калибрлеу жүйесі. Өлшем құралдарын калибрлеу. Ұйымдастыру және жүргізу тәртібі»

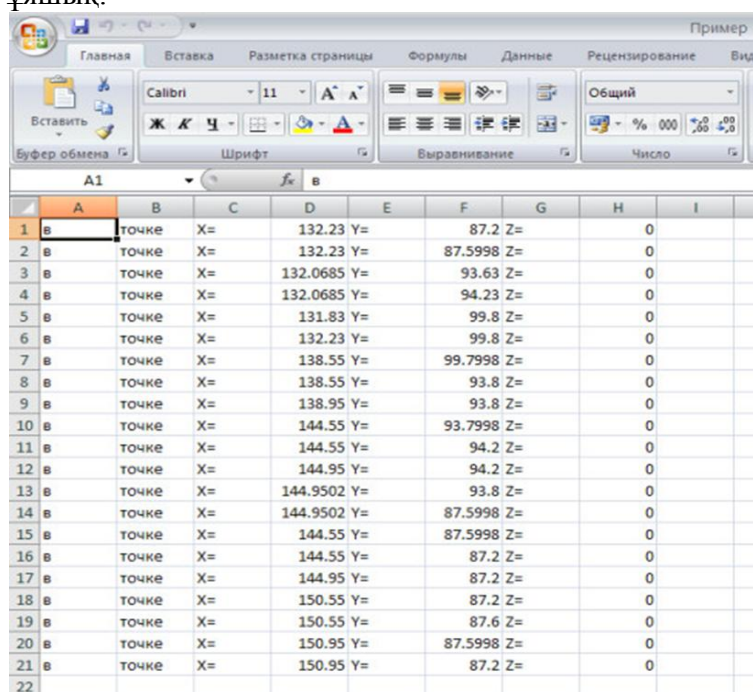
ЭЛЕКТРОНДЫ ТАХЕОМЕТРДЕНАЛЫНҒАН МӘЛІМЕТТЕРДІ ДЕРБЕС КОМПЬЮТЕРГЕ ЭКСПОРТТАУ

Сайдолдаева А.¹, Бершимбаева Л.М.², Жандарбек А.¹, Тажібек А.¹, Нургазинова Д.¹
¹эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
²№148 мектеп-гимназия ұстазы

Ғылыми жетекші: доцент, PhD Куйкабаева А.А.

Sokkia SET 530 RK – 3 электронды тахеометрімен жасалатын өндірістік жұмыстар қарастырылды. Жұмыстар геодезиялық циклдің тек жартысын ғана құрайды, ал қалған жартысы алынған мәліметтерді өңдеу мен анализ жасау.

«X» және «Y» бағаналарында келтірілген нүктелер координаталарын көршілес бағаналарға топтау керек. Координаталардың сол жағындағы бағана қатарларына жеке номер қою қажет, бұл номерлер тахеометр жадында нүктенің атын білдіреді. Ол үшін «X» координаталары жазылған бағананың сол жағындағы бағананың бірінші қатарына 1 санын жазу керек, төменгі қатарға «=1+A1» формуласын жазу керек. Бұл жерде «A1» - ұяшығы 1 саны енгізілген ұяшық.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	в	точка	X=	132.23	Y=	87.2	Z=	0	
2	в	точка	X=	132.23	Y=	87.5998	Z=	0	
3	в	точка	X=	132.0685	Y=	93.63	Z=	0	
4	в	точка	X=	132.0685	Y=	94.23	Z=	0	
5	в	точка	X=	131.83	Y=	99.8	Z=	0	
6	в	точка	X=	132.23	Y=	99.8	Z=	0	
7	в	точка	X=	138.55	Y=	99.7998	Z=	0	
8	в	точка	X=	138.55	Y=	93.8	Z=	0	
9	в	точка	X=	138.95	Y=	93.8	Z=	0	
10	в	точка	X=	144.55	Y=	93.7998	Z=	0	
11	в	точка	X=	144.55	Y=	94.2	Z=	0	
12	в	точка	X=	144.95	Y=	94.2	Z=	0	
13	в	точка	X=	144.9502	Y=	93.8	Z=	0	
14	в	точка	X=	144.9502	Y=	87.5998	Z=	0	
15	в	точка	X=	144.55	Y=	87.5998	Z=	0	
16	в	точка	X=	144.55	Y=	87.2	Z=	0	
17	в	точка	X=	144.95	Y=	87.2	Z=	0	
18	в	точка	X=	150.55	Y=	87.2	Z=	0	
19	в	точка	X=	150.55	Y=	87.6	Z=	0	
20	в	точка	X=	150.95	Y=	87.5998	Z=	0	
21	в	точка	X=	150.95	Y=	87.2	Z=	0	
22									

1 – сурет. MS Excel бағдарламасымен ашылған координаталар каталогы

Қажет емес бағаналарды өшіргеннен кейін координаталар бағанасының оң жағындағы қатарларға нүктенің кодын енгізу керек. Бұл операцияны орындау міндетті, егер орындалмаған жағдайда бұл файл Sokkia Link бағдарламасының талаптарына сай келмейді. Код ретінде кез – келген цифр мен әріпті алуға болады.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Макарова С.В., Обработка материалов и построение планатахеометрической съемки на основе теодолитно-высотного хода: Методическое пособие к расчетно-графической работе. – Хабаровск: ДВГУПС, 2010.
2. Виноградов Н.С., Воронцов Е.А., Беленков С.В., Глейзер В.И. Применение систем технического зрения для метрологического исследования 19 геодезических средств измерений // Маркшейдерский вестник. 2010. № 2. С. 49-52.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ И ПРИНЯТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ЗАКОНА «О БЕЗОПАСНОМ ОБРАЩЕНИИ С РАО»

Сайдолдаева А., Тажибек А., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: доцент, PhD Куйкабаева А.А.

В настоящее время в Республике Казахстан имеется достаточно полная и централизованная информация по отработавшим ИИИ (ведется КАЭ МИНТ РК), РАО от эксплуатации и выводе из эксплуатации реакторов (ведется на предприятиях, представляется в сводном виде в КАЭ МИНТ РК), по отходам уранодобывающей и ураноперерабатывающей промышленности (ведется на предприятиях, представляется в сводном виде в КАЭ МИНТ РК).

Информация об отходах, полученных в результате испытаний ядерного оружия и БРВ, а также по отходам горнорудной, угольной и нефтедобывающей промышленности недостаточно полна. В различное время предпринимались попытки сбора информации по регионам и создание кадастра РАО. Первая подробная инвентаризация мест размещения отходов была предпринята в 1993 г, в ходе этой работы было выявлено 529 мест хранения и захоронения РАО, в том числе:

- 127 по уранодобывающей и перерабатывающей отрасли;
- 76 по неуранидобывающим отраслям;
- 16 по ядерным взрывам;
- 5 по ядерным энергетическим установкам;
- 301 по предприятиям, работающим с ИИИ различного типа.

Эти данные были использованы в «Концепции захоронения радиоактивных отходов Республики Казахстан», но в дальнейшем, работа по обновлению единого Кадастра РАО в РК не была продолжена. Основным предприятием республиканского значения по временному хранению закрытых ИИИ является пункт "Байкал-1" в г. Курчатов. Кроме того, в стране действуют хранилища ИИИ в организациях: ТОО "МАЭК-Казатомпром" (г. Актау), Ульбинский металлургический завод (г. Усть-Каменогорск), а также хранилище для низко- и среднеактивных ИИИ в ИЯФ НЯЦ РК (Алматы) и ТОО «Казфосфат» в г. Тараз, которое, в настоящее время, предполагается вывести из эксплуатации и перевезти источники на хранение на "Байкал-1".

Все перечисленные установки в настоящее время лицензированы, как установки долговременного хранения РАО. Обращение с радиоактивными отходами высокого уровня активности перед их захоронением. Руководство по безопасности МАГАТЭ, Серия изданий по безопасности, № WS-G-2.6, 2005.

Литература:

1. Кодекс Республики Казахстан О здоровье народа и системе здравоохранения (с изменениями и дополнениями по состоянию на 03.12.2011 г.)
2. Закон Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года № 219-І «О радиационной безопасности населения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.07.2011 г.)

ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛИФТОВ, ОТРАБОТАВШИХ НОРМАТИВНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ

Сакпиреева А.М., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н.Федоренко О.В.

Многие лифты, эксплуатирующиеся в Казахстане, выработали свой нормативный срок, и их эксплуатация продлевается на основании проводимых обследований в целях определения возможности их дальнейшей эксплуатации.

В соответствии с ГОСТ22011-95 нормативный срок службы лифтов принят равным 25 лет [1].Обследование технического состояния лифтов, отработавших срок службы, осуществляют организации, имеющие на этот вид деятельности разрешениеГосстройлицензии Республики Казахстан. Специалисты, которым поручается проведение обследования, должны пройти обучение по специальной программе, утвержденной Департаментом по государственному Надзору за ЧС и гостехнадзору (Госгортехнадзор РК) и аттестованы в качестве специалиста-эксперта [2].

Предусматривается два вида обследования технического состояния лифта, отработавшего нормативный срок службы: первичное и повторное.

Первичное обследование технического состояния лифта проводится по истечении нормативного срока службы, который определяется с даты первичного технического освидетельствования.

Срок повторногообследования определяется экспертной комиссией, в зависимости от технического состояния лифта и должен составлять целое количество лет от одного года до трех [3].

Основныеработы по обследованию лифта, отработавшего нормативный срок службы, выполняются в следующей последовательности:

- ознакомление с технической и эксплуатационной документацией лифта, сведениями о ремонте и реконструкции лифта;
- проверка состояния механизмов лифта;
- проведение испытаний по программе и методике испытаний лифта;
- рассмотрение результатов обследования и составление экспертного заключения[4].

Таким образом,дальнейшая эксплуатация лифтов, отработавших нормативный срок службы, возможна. Обследование технического состояния лифта является рациональным и более эффективным методом повышения гарантии безопасной и качественной работы.

Литература:

1. ГОСТ 22011-95: Лифты пассажирские и грузовые. Технические условия.
2. РДС РК 1.04-02-2002 «Методические указания по проведению обследования технического состояния лифтов, отработавших нормативный срок службы» утвержденных приказом Комитета по делам строительства МИиТ РК от 17.01.2003 № 11.
3. ТР ТС 011/ 2011 «Безопасность лифтов»
4. Ермишкин В.Г. Техническое обслуживание лифтов. – М.: «Недра», 1977.–326 с.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЕТ ЖӘНЕ ЕТ ӨНІМІНІҢ ҚАЗІРГІ ЭКСПОРТ ЖАҒДАЙЫ

Тайбасарова А.Ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к. Данлыбаева А.К.

Елімізде ет өнімдерін өңдеу мен экспорттау артып келеді. Қазіргі таңда соңғы 3 жылғы статистикалық мәліметтер бойынша ет және ет өнімінің экспорт жағдайы Зесе артқан, яғни 2014жылы 12 мың тонна ет және ет өнімдері экспортталған. Осы айтылған талаптарды орындау үшін ет және ет өнімдерінің сапасын және бәсекеге қабілеттілігін арттыру қажет. Негізінен, өнімнің бәсекелік қабілеті оның нақты қажеттілік үшін құндылығымен анықталады. Әрбір тұтынушы қандай да бір өнімді сатып аларда оның қажеттілігін өтеудегі тиімділігін тексеріледі.

Экспортқа ет өнімдерін шығаратын фирмалардың артықшылықтары:

- мамандар квалификациясы, бәсекеге қабілетті кәсіпорындармен, шетелдік фирмалармен тәжірибе алмасу;
- кәсіпорындағы ет өндіру құрылғыларының сапалы болуы;
- арнайы дәмдеуіштер мен қоспалардың сапасы (оргонолептикалық көрсеткіштері);
- шикізат көзін (сиыр еті, қой еті, жылқы еті) бордақылайтын фирмалардың болуы;
- сынақ зертханаларының болуы;
- нарықтағы сұраныс және ұсыныс;
- өнімді нақты сатып алушылардың талаптары мен сұраныстарын зерттеу жағдайлары әсер етеді [1].

Өнімнің бәсекеге қабілеттілік мәселесі қазіргі жағдайдағы әлемде әмбебап сипатқа ие болды. әрбір мемлекеттің тұтынушының экономикалық және әлеуметтік өмірі оның қаншалықты табысты шешілуіне қарай байланысты. Бәсекеге қабілеттілік – мемлекеттің, өндірушінің өнім шығару мен өткізудің мүмкіншілігінің жиынтығы десек те болады. Бәсекелік факторының өзі мәжбүрлік сипатқа ие, нарықтан ығыстыру қорқынышы өндірушілерді өз тауарлардың бәсекеге қабілеттілігі мен сапа жүйесімен тоқтаусыз шұғылдануға мәжбүр етеді, ал нарық олардың қызметінің нәтижелерін объективті және қатал бағалайды. Дамыған бәсекелестік нарықта өнімнің бәсекеге қабілеттілігі оның коммерциялық табыстың шешуші факторы болып табылады.

Кәсіпорынның жұмысын жақсарту және бәсекеге қабілетті өнім өндіру барысында ішкі және сұранысты ескере отырып маркетингтік жүйені одан әрі жақсарту қажет. Ол үшін кәсіпорынның ішкі мүмкіндіктерін есептей отырып, тұтынушылардың сұранысына байланысты өнім ассортиментін одан әрі кеңейту керек. бәсекеге қабілетті кәсіпорын өзінің өнім өндіру қуатын көбейту мақсатында арнаулы бағдарлама жасап және әр өнімнің өзіндік технологиясын дамытуы маңызды. Осы бағдарламаға сәйкес ет және те өнімдерінің көлемін қазіргі кезде бәсекеге қабілетті етіп сұраныстарды арттыру мақсатында өнім сапасын арттыру негізгі бағыт ретінде танылып отыр және сапа менеджмент өндіруге аса зор көңіл бөлуде [2].

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. ҚР «Бәсеке және монопольдік қызметті шектеу туралы» Заң.//Егемен Қазақстан, 2014жыл, 21 желтоқсан.
2. Сапаны басқару. Асқаров Е.С. Оқу құралы. –Алматы, 2013. - 12б.

КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫН ТАЛДАУ

Таласов Ш., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі – т. ғ. к. Нұрмұханова А.З.

Композициялық материалдар – бұл әр түрлі құрамда алынған үйлесімді компоненттердің жасанды материалдары. Компоненттердің бірі – матрица (негізі), қалғандары – нығайтушылар (талшық, бөлшек). Матрица сапасына полимерлік, металдық, керамикалық және көміртегілік материалдар қолданылады. Нығайтушы қызметін талшық, яғни, шынылы, борлы, көміртегілі, органикалық, жіп-жіңішке кристалды (карбидтер, берилдер, нитридтер) және өте жоғары беріктікке ие, қатты металдық сымдар атқарады. Композицияны жасау барысында құрастырылатын композицияның ерекше қасиетін эффективті қолданады. Композициялық материалдардың қасиеті мөлшерлі ара қатынасқа және олардың арасындағы мықты байланыс құрамына байланысты болады. Үлкен көлемді компоненттерді біріктіру барысында төзімділікке ие, ыстыққа төзімді, иілгіш материалдар алуға болады немесе арнайы ерекше қасиеттерге ие композициялық материалдарды (мысалы магнитті) алуға болады [1].

Композициялық материалдарды қолдану аясы шексіз. Олар ұшақтардың үлкен салмақтағы бөлшектеріне және қозғалтқыштарына, ғарыштық техникада құрылғылардың күштік торабы үшін, қатты элементтер үшін, автомобилдік құрылыста кузовтарды оңтайландыруда, рессор, рамалар, кузовтың панелдерінде, бамперлерде және т.б., тау өндірістерінде, қарапайым құрылыста және басқа да халық шаруашылық салаларында қолданылады [2].

Сондықтан зерттеушілердің және өндірушілердің негізгі күші арматуралайтын талшықтарды нәтижелі технологиялық және экономикалық әдістермен алуға, сонымен қатар, материалдар мен бұйымдарды дайындауға технологиялық процестерді жетілдіруге жұмсалады [3].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Композиционные материалы. Размещено на <http://www.allbest.ru/HYPERLINK> "http://www.allbest.ru/Томск" Томск, 2008.
2. Цирлин Н.К. Непревывные неорганические волокна для композиционных материалов. М.: Металлургия, 1992. 206с.
3. Справочник по композиционным материалам: В 2 кн.: Пер. с англ.: /Под ред. Дж. Любина. М.: Машиностроение, 1988. Кн. 1. 448 с.; Кн. 2. 584 с.

«ҰК «КТЖ» Ақтөбе сигнализация және байланыс дистанциясы АҚ филиалындағы теміржол құрылғыларын сенімдеу

Темирова А.К., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Зулбухарова Э.М.

Ақтөбе сигнализация және байланыс дистанциясындағы құралдарды сенімдеу, жалпы салыстырып тексеру туралы баяндалады. Электрөлшеуіш құралдар: амперметр, вольтметр, омметр салыстырып тексеріледі. Өлшем құралдарын салыстырып тексеруді өлшем құралдарын белгіленген техникалық талаптарға сәйкестігін анықтау және растау және де олардың қолдануға жарамдылығын бекіту мақсатында жүргізеді. Салыстырып тексеру кезінде салыстырып тексеруге қолданылатын эталондар Қазақстан Республикасының шама бірлігінің эталондарына бағынышты болуы керек. Өлшем құралдарын салыстырып тексеру жұмыстарының бағасын белгілеу кезінде ҚР СТ 2.48 сәйкес талаптар мен нормалар қолданылуы мүмкін. Өлшем құралдарын салыстырып тексеруші – өлшем құралдарын салыстырып тексеру жүргізу құқығына ие метрологиялық қызметтің маманы бола алады. Сенімдеу кезінде техникалық нормативтік құжаттарға сәйкес сыртқы тексеру, метрологиялық параметрлері, кернеуді өлшеу кезіндегі негізгі қателіктер анықталды. Сенімдеу жүргізу кезінде келесідей шарттар сақталуы тиіс:

- қоршаған орта температурасы: 0,05-0,5 дәлдік класы үшін – $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$; 1,0-5,0 дәлдік класы үшін – $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы – 30-80 %;
- Атмосфералық қысым 84-106 кПа.

Жұмыс кезінде қолданылатын құралдар тұрақты және айнымалы токта сенімделеді. Өлшем құралдарының әр бірлігі бастапқы салыстырып тексеруден өтуге тиіс. Бастапқы салыстырып тексеруді мына жағдайларда жүргізеді:

- өлшем құралдарын дайындау орнында;
- өлшем құралдарына жөндеу жүргізу орнында;
- өлшем құралдарын пайдалану орнында;
- өлшем құралдарын өндіру орнында біршама және жартылай өлшем құралдарын қолдану орнында біршама.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Өлшем құралдарын салыстырып тексеру. Ұйымдастыру және жүргізу тәртібі. ҚР СТ 2.4-2007
2. ГОСТ 8.497-83 Государственная система обеспечения единства измерений. Амперметры, вольтметры, ваттметры, варметры. Методика поверки
3. Метрология саласындағы қызметкерлердің біліктілігі ҚР СТ 2.45-2007

ҚР КӘСІПОРЫНДАРДА САПА МЕНЕДЖМЕНТІ ЖҮЙЕСІН ЕНГІЗУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Тоқтыбаева А.А., Бекпан М., Борибаева М.А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., аға оқытушы Асембаева М.Қ.

Өндірілетін өнімнің сапасын жоғарылату қазіргі уақытта ішкі және сыртқы нарықтық қатынаста бәсекеге қабілетті болуымен қатар, өндірілетін өнімнің немесе қызметтің сапасын арттыру кәсіпорындағы өндірістік тиімділікті жоғарылатудағы басты жол болып табылады. Отандық өнімдердің нарықтық қатынаста бәсекеге қабілетті болуы еліміздің беделін көтеріп, ұлттық байлығымызды арттырып қана қоймай, еліміздің дүниежүзілік саудада өз орнын табуына және мемлекетімізді танытудың бірден бір жолы болмақ, сондықтан өндірілетін өнімміз ішкі және сыртқы нарықта бәсекеге қабілетті болуы басты шарт, сәйкесінше бұл өнімнің сапасын арттыруды талап етеді. Нәтижесінде, өнімнің көрсетілетін қызметтің сапасының артуы техникалық деңгейінің дамуымен, ғылыми - техникалық прогрестің және де өндірістік тиімділіктің жоғарылауына, ішкі және сыртқы эканомиканың дамуына мүмкіндік пайда болады. Сондықтан кез келген кәсіпорын үшін өнімнің немесе көрсетілетін қызметтің сапасының жақсаруы басты мақсат болуы қажет. Бұл мақсаттың нәтижесінде еліміздің өмір сүру деңгейі артып қана қоймай, экономикамыздың дамуына қол жеткіземіз. Демек, кәсіпорындарда сапа менеджментін енгізу маңызды мәселе болып табылады.

Еліміздегі кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін мынадай шараларды жүзеге асыруды талап етеді:

- ISO 9000 стандартының топтамаларына сәйкес сапа менеджменті жүйесін енгізу және осы стандартқа сәйкес сертификаттау процесін жүргізу;

- Көпсалалы және аймақтық стандарттар көмегімен сапа басқару жүйесіне сәйкес талаптарды қабылдау және оны тарату;

Сапа басқарудың ең тиімді жүйесі ретінде осы халықаралық стандарттарға сәйкес талаптарды қанағаттандыратын жүйелер болып табылады. ISO 9000 стандартына сәйкес жүзеге асырылатын кәсіпорындағы сапа менеджменті жүйесі дүниежүзі бойынша барлық тұтынушылар үшін өнім сапасының тұрақты сақталуының кепілі болып табылады.

Еліміздегі отандық кәсіпорындардың халықаралық стандарттарды енгізуі отандық өнімдердің бәсекеге қабілеттілігін арттырумен қатар, еліміздің әлемдік нарыққа шығуына мүмкіндік береді. Отандық кәсіпорындар үшін сапа жүйесін енгізу әлемдік саудадағы техникалық кедергілерді жоюымен қатар, сыртқы экономикалық қызметтерді реттеуді толық міндеттейді. ҚР экспортты дамытуда қабылданған бағдарламаларға сәйкес, еліміздегі отандық стандарттарды халықаралық стандарттармен үйлестіру, сертификаттау, стандарттау, метрология туралы барлық ұйымдарға және министрлердің тәжірибесіне кеңінен ендірумен қатар, әлемдік стандарт деңгейінде көрсетілетін қызмет және шығарылатын өнімдерді сертификаттауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

1. Основы стандартизации, метрологии, сертификации и менеджмента качества. Учебное пособие под ред. Мырзабая М.М.— Алматы: Казахстанская ассоциация маркетинга. Алматы, 2003ж.
2. Пономарев С.В., Мищенко С.В. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества. Учебное пособие. – М.: РИА Стандарты и качество, 2005. - 248 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «О ТРЕБОВАНИЯХ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ»

Толегенова А.Б., КазНУ им. Аль-Фараби

Научный руководитель – Шортанбаева Ж.К.

Энергия... Без нее сложно представить современную жизнь. Растут города, а вместе с ними и растет и потребление энергии жилыми зданиями, энергопотребляющими устройствами, освещением и теплоснабжением. Энергетические ресурсы Казахстана не бесконечны, поэтому каждому из нас необходимо задуматься о комфорте жизни будущих поколений уже сегодня. Энергоэффективность - эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов. Использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве.

В чем же плюсы использования энергоэффективности?

- для населения — это значительное сокращение коммунальных расходов,
- для страны — экономия ресурсов, повышение производительности промышленности и конкурентоспособности,
- для экологии — ограничение выброса парниковых газов в атмосферу,
- для энергетических компаний — снижение затрат на топливо и необоснованных трат на строительство.

Технический регламент (ТР) «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» [1] дает возможность экономить свои деньги и полезно расходовать энергию. Настоящий ТР Таможенного Союза (ТС) разработан с целью установления на таможенной территории ТС и Единого экономического пространства единых обязательных для применения и исполнения требований энергетической эффективности электрических энергопотребляющих устройств, выпускаемых в обращение на таможенной территории ТС и Единого экономического пространства.

В Казахстане принят Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» [2], поэтому с этого момента устанавливаются определенные требования для реальной экономии энергии. Данный закон касается не только стандартных компаний и бюро, в первую очередь он касается каждого из нас. Экономия энергии, мы в первую очередь экономим свои же деньги. Внедрение инноваций и формирование энергосберегающего образа жизни выгодно каждому казахстанцу и важно для будущего нашей страны.

Используя принципы энергоэффективности, мы сможем сэкономить до 40% энергии. Это огромная цифра, но и запасы электроэнергии не бесконечны. 15% электроэнергии потребляется на освещение, а с помощью реализация конкретных мер по энергоэффективности можно ежегодно экономить до 9 трл. тенге, что составляет более четверти всего бюджета страны. Необходимо руководствоваться основными положениями энергоэффективности и рационально использовать имеющиеся ресурсы.

Список использованной литературы:

1. Технический регламент «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств. Область применения»
2. Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».

ӨНЕРКӘСІП ӨНІМДЕРІНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СТАНДАРТ: ИСО 14000 БОЙЫНША САРАПТАМА ЖҮРГІЗУ

Төребек Ш., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Қонақбаев Бақдаулет

Қазіргі уақытта белең алып жатқан мәселелердің бірі - экология. Экология мәселесі ең керекті, қолға тез алатын проблема болып отыр. Өнеркәсіп – бұл халық шаруашылығының маңызды құраушысы болып табылады. Қазақстан Республикасының жұмыс жасап жатқан кәсіпорындарда халықаралық ISO 14000 стандартына сай заманауи экологиялық менеджмент жүйесі қалыптастырылған. Экологиялық менеджмент – экологиялық мақсаттар, міндеттер мен бағдарламаларды жүзеге асыруға бағытталған кең ауқымды қамтитын қызмет. ISO 14001 стандарты ISO 14000 сериялы барлық құжаттардың ішінен экологиялық менеджмент жүйесінің міндетті талаптарын толық қамтитын жалғыз құжат. ISO 14000 сериялы халықаралық стандарттарын экологиялық менеджмент жүйелері ретінде кәсіпорындар мен компанияларға енгізуді мемлекетаралық ауқымдағы табиғатты қорғаудың қозғаушы күші деуге болады. Экологиялық менеджмент жүйесіне жалпы талаптар мынадай болуы керек:

1. Өнеркәсіп экологиялық менеджмент жүйесін әзірлеуде, құжаттауға, енгізуге, жұмыс қалпында ұстауға және үнемі жақсатуға тиіс, осы талаптарды орындау тәсілдерін анықтауы тиіс;
2. Өнеркәсіп экологиялық менеджмент жүйесінің қолданылуы саласын анықтауы және құжаттауы тиіс.

Басшылық экологиялық менеджмент жүйесін әзірлеу, енгізу, жұмыс қалпында ұстап тұру және жақсарту үшін қажетті ресурстардың болуын қамтамасыз етуі тиіс. Өндірістің экологиялық қауіпсіздігін басқару жүйесі халықаралық стандартты енгізумен қатар, кәсіпорындарға бәсекелестік жолында жаңа жетістіктерге жеткізеді және олардың әлемдік нарықта дамуына түрткі болады. Осылайша экологиялық менеджменттің талаптарын орындау мақсатында осы қабылданған нормалар мен талаптар, мемлекеттік және өндірістік сараптамалық бақылау, өндірістік және технологиялық тәртіпті сақтай отырып, көптеген табиғатты қорғау шаралары жүргізіліп келеді. Қазіргі кезде өнім сапасын арттыру, бәсекеге қабілеттілікті жоғарлату мақсатында атқарылып жатқан жұмыстар көп. Дамыған елдердің қатарына қосылу үшін халықаралық стандарттарға сай жоғары сапалы өнім шығару керек.

Қолданылған әдебиеттер:

1. ҚР СТ ИСО 14000-2006
2. www.google.kz
3. Оспанова Г.С.Бозшатаева Г.Т. Экология. Алматы: Экономика,2002.-403 б.
4. Калыгин В.Г. Промышленная экология.– М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. -239 с.
5. «Стандарттау, метрология және сертификаттау». Оқулық/ Т.М.Мендебаев, Е.С.Асқарова, Ә.Ө.Ермекбаев, И.Ж.Жаханова-Алматы:ЖШС РПБК «Дәуір», 2011-368б

ТЕХНИКАЛЫҚ РЕГЛАМЕНТТЕРДІ ЖАСАУ, ҚАБЫЛДАУ ЖӘНЕ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕГІ ҚИЫНДЫҚТАР

Туртаева Ә., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Мажренова Найля

Техникалық регламенттер ҚР СТ 1,5 және техникалық реттемелерді бекітетін мемлекеттік басқару органдарымен белгіленген техникалық регламенттерді әзірлеу, рәсімдеу, баяндау және құру ережелеріне сәйкес дайындалады.

Техникалық регламенттерді әзірлеу және қабылдау үшін негіздеме болып табылады:

- Қазақстан Республикасы заңдары және басқа нормативтік құқықтық актілер
- Құзырының шегінде қабылданған мемлекеттік басқару органдарының шешімі
- Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі уәкілетті мемлекеттік басқару органдарының шешімі
- Басқа мемлекеттік басқару органдарының заңды және жеке тұлғалардың ережелері.

Дегенмен техникалық регламенттерді жасап, дайындауда келесідей процесстерінде қиындықтар туындауы мүмкін:

- Техникалық регламенттерді ғылыми негізделген және статистикалық деректер негізінде әзірлеу барысында
- Жаңадан қабылданған техникалық регламенттерде белгіленетін талаптарды мемлекеттік саясат мүдделеріне, материалдық – техникалық даму деңгейі мен бекітілген халықаралық шарттарға сәйкестендіру барысындамен ан
- Техникалық регламенттерде пайдаланылатын терминдер мен анықтамаларды халықаралық стандарттар мен техникалық реттеу саласындағы заңнамада бекітілген терминдерге сәйкестендіру кезінде
- Нормативтік немесе техникалық құжаттамаларды әзірлеу және техникалық регламенттердің қолданысқа енгізу мерзімі мен шарттарын белгілеген кезде

Осындай қиындықтардың алдын алу үшін техникалық регламенттерді сараптау жүргізіледі. Сараптама техникалық регламент жобаларының сапасын, негізділігін, уақтылығын және оның техникалық реттеу саласындағы заңнамаға сәйкестігін бағалау сияқты іс-шараларды атқарады.

Қолданылған әдебиеттер:

1. www.kazinmetr.kz
2. www.akimvko.kz
3. www.gostinfo.kz
4. ҚР СТ 1.30-2002 Астана
5. ҚР Ұ 50.1-2006 Астана
6. Бисенғалиева И.М «Техникалық регламент талаптары» - Алматы. 2006ж,219б.
7. Бузов «Управление качеством. Технический регламент» - Алматы. 2002ж,407с

ҚАЗІРГІ КЕЗДЕГІ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ МЕН МЕТРОЛОГИЯ САЛАЛАРЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ ҚАЙШЫЛЫҚТЫ МӘСЕЛЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Тұрғанбай А.Т., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: Төлеуов Ғ.К., ф.-м.ғ.к.

Мемлекеттің экономикасының даму деңгейіне, материалдық-техникалық және ғылыми-техникалық базасының дамуына техникалық регламенттің талаптарының сәйкестігін техникалық реттеу және метрология жүйесі қарастырады.

Техникалық реттеу және өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы мемлекеттік бақылау саясатының тәжірибелік жүзеге асуы үш бағыт бойынша жүргізіледі:

1. Өнімнің қауіпсіздігі мен сапасына оны ату кезінде мемлекеттік бақылау;
2. Мемлекеттік метрологиялық бақылау;
3. Тауардың шығу тегі жөнінде сертификат беру тәртібін сақтауды мемлекеттік бақылау [1].

Қазіргі кезде техникалық реттеу және метрология жүйесінде келесідей мәселелер және оларды шешу жолдарын анықтадым:

- ЕурАзЭҚ шеңберінде Кеден Одағының техникалық регламенттерін дайындау жұмыстарында Қазақстанның әлсіз белсенділігі. Кеден Одағының техникалық регламенттерін қолданысқа енгізгенде, Кеден Одағына мүше елдермен салыстырғанда біздің мемлекеттің мекемелерінің дайындық деңгейі төмен болып қалады. Осыған орай Қазақстанның мемлекеттік органдары Кеден Одағының техникалық регламенттерін дайындауда белсенділік танытып, мемлекетіміздің мекемелерінің жай-күйін ескеруі қажет.

- Стандарттау бойынша халықаралық құжаттамаларға қолжетімділіктің төмендігі мен оларды Қазақстан Республикасы аумағында пайдалануға мүмкіндіктің шектеулігі. Қазақстан Республикасының заңына сәйкес мемлекеттік органдар қаржылық құқықты реттейтін және стандарттау саласында ынтымастыққа міндетті тараптармен келісім жасай алмайды. Осыған байланысты заңнамалық деңгейде Қазақстан Республикасының стандарттау жүйесінің бірлігі мен бүтіндігінің дамуын қамтамасыз ететін стандарттау бойынша ұлттық органды анықтау қажет [2].

- Экономиканың метрологиялық талаптарын қанағаттандыру үшін эталондық қордың өлшеу мүмкіндіктерінің жеткіліксіздігі. Мемлекетімізде өлшеу мүмкіндіктерінің жетіспеушілігі экономиканың барлық салаларының (медицина, қорғаныс, экология, мұнай және газ ісі, т.б.) дамуына кедергі келтіруде. Қазіргі кезде экономика салаларының дамуында өлшеу дәлдігіне талаптар 2-5 есеге артып келеді. Сондықтан экономика талаптарына сәйкес өлшеу және дәлдік мүмкіндіктерін қанағаттандыру мақсатында эталондық қор әрдайым жаңғырып, жетіліп отыруы керек.

- Мемлекеттік мекемелердің мемлекеттік стандарттарды әзірлеуде және қолдануға қызығушылықтарының аздығы. Бұл мәселені шешу үшін ұйым стандарттарын қолдану аумағын азайту, сондай-ақ сәйкестікті міндетті растау процедураларында негізгі қор ретінде ұйым стандарттарын пайдалануға жарамсыз етіп тану қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Свидерская Д.С., Свидерский А.К. Стандартизация, сертификация и метрология. Книга 1. Техническое регулирование. Учебное пособие. –Павлодар: ПГПИ, 2011. – 306 с.
2. Никифоров А.Д. Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пособие / А.Д. Никифоров, Т.А. Бакиев. – 2-е изд. испр. – М.: Высш. Шк., 2003. – 422 с.

АНАЛИЗ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ НАИБОЛЬШИХ И НАИМЕНЬШИХ ЗНАЧЕНИЙ

Утепов Е.О. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – к.т.н. Нурмуханова А.З.

Цель использования контрольных карт заключается в том, чтобы на фоне собственной изменчивости обнаружить изменчивость, вызываемую особыми причинами. Для обнаружения подобной изменчивости используются контрольные границы *UCL* и *LCL*. Они устанавливают допустимые границы собственной изменчивости, и нарушение этих границ статистическим показателем является свидетельством действия особых причин и выхода процесса из управляемого состояния. В основе расчета контрольных пределов *UCL* и *LCL* лежат определенные допущения, связанные с применением различных вероятностных моделей (законов) распределения для аналитического описания собственной изменчивости процессов [1].

Вероятность нарушения контрольных границ очень мала (0,3 %). Поэтому появление точки вне контрольных границ (наступление редкого события) следует рассматривать как воздействие на процесс неслучайных (специальных) причин.

Несмотря на такую маленькую вероятность, выделяют ошибки, которые имеют место в ходе работы с контрольными картами. Различают ошибки первого рода и ошибки второго рода.

Таким образом, когда наносимое на карту значение выходит за любую из контрольных границ (или серия значений проявляет необычные структуры расположения точек), стабильность процесса (состояние статистической управляемости) подвергается сомнению. В этом случае надо исследовать и обнаружить неслучайные (специальные, особые) причины, а процесс следует остановить и принять корректирующие действия. Как только особые причины будут найдены и исключены (или нейтрализованы), процесс снова готов к продолжению работы.

Список использованных источников:

1. С. И. Солонин, Метод контрольных карт. 2014.

ПРИМЕНЕНИЕ И ПОЛЕЗНОСТЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА, АНАЛИЗЕ ДЕФЕКТОВ И ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Хайрошева С. КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель – к.т.н. Нурмуханова А.З.

Актуальность использования статистических методов в различных отраслях современного менеджмента непрерывно возрастает. Это вызвано, прежде всего, развитием рыночных отношений, конкурентной борьбы на рынках товаров и услуг, требованиями стандартов. В этих условиях резко возросли требования к качеству продукции. Статистические методы контроля и управления качеством только тогда будут давать значительный эффект, когда они применяются на всех уровнях: рабочий управляет машиной, технологическим процессом, оператор занимается обслуживанием клиентов, мастер или управляющий - процессами, работниками и т.д., везде нужно овладевать методами выявления недостатков, путей улучшения процессов. Для этого необходима специализированная методология обучения взрослых людей, массовые доступные учебно-методические материалы, способствующие пониманию широким кругом работников особенностей статистических методов, их применения и возможностей. Большое распространение в управлении качеством (под влиянием японских специалистов) получили семь простых методов, применение которых не требует высокой квалификации персонала и позволяет охватить анализ причины большинства возникающих на производстве дефектов [1].

Следует отметить, что многие инженеры всегда достойно оценивали роль статистических методов при построении технологических процессов. Ещё в 1955 году в оборонной промышленности, стали отказываться не просто от качественных методов в пользу количественных, но и применять те количественные методы, которые наиболее эффективны [2].

Список использованных источников:

1. <http://quality.eup.ru/MATERIALY13/stat.htm>.
2. http://otherreferats.allbest.ru/management/00108188_0.html.

РАЗРАБОТКА РЕГЛАМЕНТА ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ ЛИНИИ ПО ШОКОВОЙ ЗАМОРОЗКЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Шарипбаева А.К., Шинбаева А.К., КазНУ им. аль-Фараби

Основной целью проекта является создание необходимых условий для внедрения криогенных технологий в промышленность Казахстана. Конечной целью проекта является разработка наукоемких криогенных технологий переработки сырья и создание на их основе опытно-промышленного образца по криогенной переработке сырья и продукции.

Основными задачами проекта являются:

1. Разработка технологии низкотемпературной переработки сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции;
2. Разработка конструкции и создание конструкторско-технологической документации для изготовления опытно-промышленного образца линии по низкотемпературной переработке сырья и продукции.
3. Изготовление опытно-промышленного образца линии по низкотемпературной переработке сырья и продукции.
4. Разработка регламента и осуществление соответствующих процедур по стандартизации и сертификации технологической линии по низкотемпературной переработке сырья и продукции учетом требований Таможенного Союза.

Согласно техническому регламенту «Процедуры подтверждения соответствия» проведение сертификации продукции включает:

- 1) подачу и рассмотрение заявки на сертификацию;
- 2) принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы;
- 3) заключение договора на проведение работ по сертификации;
- 4) отбор, идентификацию образцов и их испытание;
- 5) оценку производства (если это предусмотрено схемой сертификации);
- 6) анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче/отказе Сертификата;
- 7) регистрацию Сертификата в реестре государственной системы технического регулирования;
- 8) выдачу Сертификата;
- 9) осуществление инспекционного контроля за сертифицированным объектом (если это предусмотрено схемой сертификации);
- 10) предоставление информации о результатах сертификации.

Сертификацию линии по шоковой заморозке продуктов питания и сельскохозяйственной продукции производится по 7 схеме сертификации продукции, как сертификацию уже выпущенной продукции. Срок сертификации по данной схеме не устанавливается, маркировка не производится.

Линии по шоковой заморозке продуктов питания и сельскохозяйственной продукции входит в перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, как оборудование технологическое для пищевой промышленности, торговли и общественного питания (включено согласно требований Закона Республики Казахстан "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"). Код ТН ВЭД оборудования для мясной промышленности - 8438 50 000.

Список литературы:

1. Закон РК «О Сертификации»
2. Технический регламент «Процедуры подтверждения соответствия»
3. Архаров А.М., Беляков В.П. и др. Криогенные системы. Основы проектирования аппаратов и установок. М.: Машиностроение, 1987.
4. Справочник по физико-техническим основам криогеники. /Под ред. М.П.Малкова - М.: Энергия, 1985. 269
5. Уайт Г.К. Экспериментальная техника в физике низких температур. Физматгиз. 1961.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СВОЙСТВ ГАЛОГЕНИД КРИСТАЛЛА CsRbPb₂I₆

Абдыкадыров Б.К., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., академик НАН РК Такибаев Н.Ж.

Галогенид перовскиты широко исследуются из-за того, что они демонстрируют интересные электронные, электромеханические и проводные свойства, которые могут применяться при изготовлении высокоэффективных солнечных панелей [1]. Большое количество исследований было проведено с целью определения физических параметров структуры которые определяют эффективность использования этих структур в новых материалах для солнечной энергетики [2].

В рамках теории функционала плотности были проведены расчеты структурных свойств, электрических свойств и поляризации перовскита CsRbPb₂I₆(111). Вычисления проводилось в рамках формализма обменно-корреляционного функционала обобщенного градиента (GGA) в параметризации Perdew-Burke-Ernzerhof (PBE) [3] с использованием программного пакета VASP [4] и гибридного обменно-корреляционного функционала PBE0 с использованием программного пакета CRYSTAL09 [5].

Структура перовскита CsRbPb₂I₆(111) по состоит из двух А катионов -Cs и Rb, В катиона – Pb и X аниона – I. Уравнение состояние показало что наиболее стабильной фазой является орторомбическая, которой соответствует минимальная энергия основного состояния.

Электрон-ионное взаимодействие рассчитано в формализме плоских волн с граничной кинетической энергией плоских волн (Encut) 520 eV. Для вычисления волновой функции электронов в *k*-пространстве использовалась сетка размером 5 × 5 × 4 (2000 точек) и метод Монкроста-Пака. После оптимизации структуры получены размеры ребер: a = 8.64 Å, b = 9.10 Å, c = 12.51 Å.

Было определено, что структура CsRbPb₂I₆(111) в орторомбической фазе обладает широкой запрещенной зоной с прямым переходом и ширина запрещенной зоны равна 1.885 eV для PBE и 2.63 эВ для PBE0. Структура обладает спонтанной поляризацией (P_s), вызванной смещением октаэдра Pb-I. Величина P_s = 1.144 мк/см².

Список литературы:

- [1] Wan-Jian Yin, Ji-Hui Yang, Joongoo Kang, Yanfa Yan, Su-Huai Wei, *Journal Matter. Chem A* (2014)
- [2] Ball, J. M., Lee, M. M., Hey, A., Snaith, H. J., *Energy Env. Sci.*, 6 (2013)
- [3] Perdew J.P., Burke K., Ernzerhof M. *Phys. Rev. Lett.*, V. 78 (1997).
- [4] G.Kresse, J. Furthmuller, *VASP-Guide* (2003)
- [5] R. Dovesi, V.R. Saunders, *CRYSTAL09 User`s Manual* (2013).

АЛМАЗТЕКТЕС КӨМІРТЕГІ ҚАБЫҚШАСЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМЫ

Айқынбаев Ж., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Ғылыми жетекшісі: Тауасаров К.

Алмазтектес көміртегі а-С:Н қабықшасын алу үшін жоғары сапалы магнетронды тозаңдату әдісі қолданылды. 75%Ar+25%Н₂ газ қоспасын пайдаланып кремний және тотықпайтын болат, кварц, шыныдан жасалған төсенішке графитті нысанадан шашырату арқылы алынды. Бұл Қабықшаның адгезиясын жақсарту үшін болатты немесе кремний төсенішке көміртек атмосферасында көміртегі қабаты орналастырылды. Тұрақты токтың күлгін разрядында тозаңдату қуаты 0,5- 0,75 Вт/см² аралығынан тұрады. Камерадағы газдың толық қысымы 1,6*10⁻¹Па, төсеніш температурасы 100-300⁰С аралығында, орналастыру уақыты 30 минут болды.

КШС (комбинациялық шашырау спектрі) тәсілімен магнетронды тозаңдату әдісімен дайындалған а-С:Н қабықшалары зерттелді. а-С:Н қабықшасындағы КШС спектрінің өзгерісінен орналасу температура бойыша сутегінің ену мөлшері және құрылымдық модификациясын бақылауға болады. а-С:Н қабықшасындағы КШС спектрі sp³ және sp² байланыстары көміртегіден тұрады, 1500см⁻¹ жақын кең жолаққа ие болады. Бұл шың кластер арасына ендірілген ақаудан немесе көміртек қабатынан және аморфты графиттен пайда болу мүмкін және бұл а-С:Н алмазтектес қабықшасының сипаты болып табылады. Бұл процесс 450⁰С төмен температурада аморфты сутегінің қатысуымен ұзарады. 450⁰С ден жоғары температурада сутегі эффузиясы пайда болады және температураның жоғарылауымен графитизация процессі басталады.

а-С:Н қабықшасындағы қоспаларына және химиялық құрылымына тәуелді меншікті кедергісі 10⁴ ден 10¹⁰ Ом*см аралығында болды. Қабықшаның меншікті кедергісіне әсер ететін, қабықшадағы sp² және sp³ байланыс саны, а-С:Н қабықшасының өсу шарты болып табылады. а-С:Н қабықшасының меншікті кедергісі sp² конфигурациялық байланысының концентрациясы артқанда азаяды. Егер аморфты матрицада sp² байланысы басым болса, онда ол графитке тән және а-С:Н қабықшасы өткізгіш болады. sp³ байланысы басым болған жағдайда, аморфты көміртегінің өткізгіштігі диэлектрикке жақындайды. Бекітілген арақатынас sp² және sp³ байланысында алмазтектес көміртегінің қабықшасының өткізгіштігі жартылай өткізгіш материалға ұқсас болады. Зерттелген қабықшалардың тиым салынған өңірінің ені 1,7 ден 2,1эВ дейін аралықта орналасады.

а-С:Н қабықшасының элетр өткізгіштігі төсеніш температурасына тәуелділігі зерттелді. а-С:Н қабықшасының элетр өткізгіштігінің шамасы бөлме температурасында $\sigma = 10^{-10}$ -10⁻⁹ -тан $\sigma = 10^{-5}$ -10⁻³ Ом*см⁻¹ дейінгі аралықта төсеніш температурасының өзгерісімен анықталды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Yastrebov S.G.,Ivanov-Omskii V.E., Silkitsky V.I., Sitnikova A.A. Carbon cluster in amorphous hydrogenated carbon // J. Non-Cryst. Solids. V.227-230., 622-626 p.,2001.
2. Коншина Е.А, «Аморфный гидрогенизированный углерод и его применение в оптических устройствах», 91 бет, 2010 ж.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОСЛОИСТЫХ ДИСУЛЬФИДОВ МОЛИБДЕНА ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ

Айткалиева С.М., Тулегенова А. Т., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н., доцент Мурадов А.Д.

В настоящее время во всем мире ведутся интенсивные работы, направленные на исследование фотопроводящих материалов для использования в фотовольтаических преобразователях солнечной энергии и других оптоэлектронных устройствах. В этом аспекте дисульфид молибдена (MoS_2) является перспективным активным компонентом таких материалов, поскольку он имеет широкий спектр поглощения в интервале от 200 до 1000 нм, а также обладает высокой фото- и коррозионной стойкостью [1].

Данная работа посвящена исследованию слоев дисульфидов молибдена полученных методом Золь-гель технологии. Синтез сульфид молибдена был получен медленным осаждением (в течение 2 часов) гидроксида молибдена из водного 0,001 М раствора MoSO_2 и раствора гидроксида натрия, при постоянном перемешивании на магнитной мешалке. В результате синтеза образовывалась устойчивая суспензия оксигидроксида молибдена, возникающая в результате медленно протекающих химических реакций [2].

Частицы обработанных дисульфидов молибдена, осажденных на кремниевой подложке представляют собой нанослойный порошок и имеют сферическую форму. Распределение по размеру частиц имеет бимодальное распределение: от 0,1 до 0,2 мкм с максимумом на 0,15-0,18 мкм; от 0,4 до 5,0 мкм с максимумом на 3,0 мкм.

Из рентгенограмм видно, что увеличение содержания серы в шихте при синтезе наноструктурного дисульфида молибдена снижает скорость и максимальную температуру горения и при избытке серы более 15 % мас. в продукте наблюдается в основном фаза гексагонального дисульфида молибдена.

Согласно данным рентгенофазового анализа, частицы дисульфидов имеют протяженную форму, слоистую структуру, а основными фазами являются гексагональный дисульфид с пространственной группой симметрии $R\bar{6}_3/mmc$. Параметры кристаллической решетки для гексагонального MoS_2 $a = 3.161 \text{ \AA}$, $c_1 = 12.27 \text{ \AA}$, и ромбоэдрического $c_2 = 18,35 \text{ \AA}$.

Исходя из полученных исследований видно, что в результате предложенной методики образуется дисульфиды молибдена при наличии остаточных количеств оксида молибдена. Данный состав полученных образцов имеет перспективы для получения фотовольтаических элементов на их основе.

Список литературы:

1. Клименко И.В., Журавлева Т.С., Лененко Н.Д., Журавлева Ю.В. Влияние растворителя на образование и спектры поглощения нанодисперсного дисульфида молибдена. // Журнал физической химии, 2009, Том 83, С. 346-350.
2. Ray S. C., Structure and optical properties of molybdenum disulphide (MoS_2) thin film deposited by the dip technique. // Journal of materials science letters, 2000, Tom 19, P. 803–804.

ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИТА НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ С НАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ ОКСИДА ГРАФЕНА

Асанова С.Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Ильин А.М.

Оксид графена – один лист кристаллической решетки оксида графита, содержащий несколько кислородсодержащих функциональных групп. Абсолютные и относительные количества функциональных групп зависят от конкретного метода синтеза.

Композиционные материалы (композиты) – материалы, образованные объемным сочетанием химически разнородных компонентов с четкой границей раздела между ними. Характеризуются свойствами, которыми не обладает ни один из компонентов, взятый в отдельности. По прочности, жесткости и другим свойствам превосходят обычные конструкционные материалы.

Использование оксида графена в качестве наполнителя для различных матричных материалов, позволяет заметно улучшить такие характеристики материала, как механическая прочность, твердость.

Для создания композитов была использована полимерная матрица – поливиниловый спирт (ПВС). Экспериментальный образец ПВС, который представляет собой искусственный, водорастворимый полимер, являющийся превосходным адгезионным и пленкообразующим полимером. Он обладает высокой прочностью на разрыв и гибкостью. ПВС был отобран в качестве матрицы. Приготовление таких композитов проводилось путем введения определенного количества оксида графена в раствор ПВС. Для получения композитных материалов использовался метод spin-coating (метод центрифугирования).

Полученные пленки из раствора оксида графена и ПВС были исследованы такими методами как Рамановская спектроскопия, оптическая микроскопия и методом оптического спектрального анализа.

Рамановские спектры показали о наличии пиков D и C-H, что характерно для оксида графена и согласуются с известными данными. По полученным данным можно отметить, что пленки оптически прозрачны и пригодны для использования в сенсорных устройствах, электронике и в качестве конструкционных материалов.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИТА НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ С НАПОЛНИТЕЛЕМ ИЗ ОКСИДА ГРАФЕНА

Асанова С.Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Ильин А.М.

Оксид графена – один лист кристаллической решетки оксида графита, содержащий несколько кислородсодержащих функциональных групп. Абсолютные и относительные количества функциональных групп зависят от конкретного метода синтеза.

Композиционные материалы (композиты) – материалы, образованные объемным сочетанием химически разнородных компонентов с четкой границей раздела между ними. Характеризуются свойствами, которыми не обладает ни один из компонентов, взятый в отдельности. По прочности, жесткости и другим свойствам превосходят обычные конструкционные материалы.

Механические свойства определяются способностью материала противостоять различным внешним физическим воздействиям: прочность при сжатии, изгибе, ударе, кручении; твердость, пластичность, упругость, истираемость и другие.

Твёрдость — свойство материала сопротивляться внедрению в него другого, более твёрдого тела — индентора. Твёрдость определяется как отношение силы сопротивления к площади поверхности, площади проекции или объёму внедренной в материал части индентора.

Для измерения микротвердости композитных материалов на полимерной основе с наполнителем из оксида графена использовали микротвердомер HVS-1000B Digital Display Microhardness Tester.

Исходя из результатов измерений микротвердости образцов, добавление оксида графена привело к значительному увеличению твердости. При добавлении большего количества оксида графена концентрация графеновых структур увеличивается, в связи с этим возрастают значения твердости.

АТОМДЫҚ-КҮШТІК МИКРОСКОП КӨМЕГІМЕН АЛМАЗТЕКТЕС КӨМІРТЕКТІ ҚАБЫҚШАСЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

Атыханов Н., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: Кунсафина А.Г.

Алмазтектес жабындылардың негізгі артықшылығы (АТЖ) басқа жабындыларға қарағанда жоғары қаттылыққа (аморфты қабықшаға қарағанда 3-5 есе жоғары) ие, үйкеліс коэффициенті төмен. Бұндай жабындылар кескіш құралдардың эксплуатация мерзімін 10-15 есеге жоғарылатады.

Көміртекті қабықшаларды алуда көптеген әдістерді қолданады, олар өз кезегінде онтайлы қасиеттерге ие. Ескерте кететін бір жағдай, тәжірибе жүзінде бұндай материалдарды қолдану кезінде көміртекті қабықшалардың қасиеті отырғызылу шартын, қалыптасу механизмін және құрылымының дамуын білу керек. Себебі құрылым қабықшаның қасиетін анықтайды. Өңдеуге төзімді жабынша алу үшін «Радиал» сияқты ИИ-4-0,15 газды иондық көзбен қамтамасыз етілген УВНИПА ВУП-5 вакуумды тозаңдандырғыш құрылғысы қолданылған. Ол құрылғы арқылы табанша бетінің тазалануы және жылынуы жүргізіледі; металлдық катодты стационарлы катодты доғалық разрядты плазманың көзі және графитті катоды бар импульсті катод – доғалық разрядты плазма көзі ретінде де қолданылады. Ол құрылғы арқылы табанша бетінің тазалануы және жылынуы жүргізіледі; металлдық катодты стационарлы катодты доғалық разрядты плазманың көзі және графитті катоды бар импульсті катод – доғалық разрядты плазма көзі ретінде де қолданылады. Көміртегі плазма көзінің цилиндрлік катоды МПГ-6 (99,96 %) маркалы және 2,5 г/см³ тығыздықты өте таза графиттен жасалынған. Катодтын диаметрі 30 мм құрайды. Барлық тозаңдандырылған құрылғылар мен үлгілер қабыршаққа енгізілместен бұрын иондық көздің 0,5 кВ кернеу разряды және (2–3)·10⁻² Па қысым кезінде Ag инертті газдардың иондарымен ионды – сәулеленуге түсті. АПП әртүрлі үш процесс үшін алынған.

Көміртекті қабыршақтарды өсіру, көміртегі бар газдың (ацетилен) физикалық таралуы және жазықтық ретіндегі монокристалды кремни төсенішіне отырғызу арқылы жүргізіледі. Ацетилен газы карбид пен дистилденген су арасындағы химиялық реакция негізінде алынады. Алынған газ химиялық сұйықтықтан сүзіліп, сыйымдылыққа өтеді. Газдың берілісі пьезоэлемен арқылы түзетіледі. Реакционды камераның схемасы 20-суретте көрсетілген. Алдынала төсеніш келесі алгоритм бойынша буланған:

- 1) хромпик $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$
- 2) дистилденген су
- 3) балқыту қышқылы HF
- 4) дистилденген су.

Микроқаттылықты өлшеу нәтижесінде тегістелген кремний табаншасынан алынған АПП микроқаттылығының орташа мәні 50 ГПа, ал кремнилік табаншаның микроқаттылығы 14ГПа құрады.

Қабыршақ беттерінің морфологиялық ерекшеліктерін анықтау үшін әртүрлі сканерлеу аясын қолдану қажет болды. Сканерлеуші беттің 10x10 мкм размері кезінде АПП кедір – бұдырлы бетт кезінде 200 нм–1 мкм размерлі дөңгелек кристаллиттерден тұратыны анық көрсетілген.

Әдебиеттер тізімі:

1. Уокера М., Сб. «Химические и физические свойства углерода». Под. Ред. Д. 1969 – С. 290-345
2. Дерягин Б. В., Федосеев Д. В. и др. – Кристаллография, 1976, 21, С. 433.

УГЛЕРОДНЫЕ СТРУКТУРЫ И КОМПОЗИТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ CVD

Аяганов Ж.Е., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель Абдуллин Х.А.

Углеродные наноструктурированные материалы имеют во многом уникальные свойства, поэтому масштаб их применения в самых различных областях растет с каждым годом, достигая в настоящее время несколько тысяч тонн в год. Углеродные нанотрубки применяются для упрочнения пластмасс, углеродных волокон, повышения их электропроводности, для создания фильтров, аккумуляторных электродов и т.д., все более широко применяются в биотехнологиях. Имеются возможности создания на основе УНТ различных датчиков, например, давления. Использование УНТ ограничивается высокой стоимостью, поэтому разработка низкочастотных методов их синтеза весьма актуальна. В работе представлены результаты по получению наноструктурированного углерода с частицами никеля, углеродных нанотрубок и композитов методом газофазного осаждения.

Синтез методом газофазного осаждения путем пиролиза паров этанола осуществлялся при атмосферном давлении в атмосфере гелия либо водорода при температурах 600-900°C в трубчатом герметичном кварцевом реакторе. В качестве подложек использовался металлический никель, кремниевые подложки с нанесенными тонкими пленками никеля, а также стекловолно на основе SiO₂. Свойства полученных слоев исследованы методом сканирующей электронной микроскопии (SEM), а также рамановской спектроскопией. Синтез, проведенный в определенных условиях, формирует углеродные слои в виде сфер размерами ~200 нм, на которых осаждены частицы никеля с размерами 50 нм и менее.

Исследовано изменение морфологии слоя углеродных микросфер и размера частиц никеля от параметров процесса синтеза и от толщины слоя нанесенного никеля при использовании подложек Si:Ni.

Для увеличения количества получаемых УНТ в одном опыте в качестве носителей катализаторов также использованы волокна на основе SiO₂. Для нанесения катализатора проводилась выдержка в 0.1 М водном растворе нитрата кобальта и никеля с последующей промывкой в дистиллированной воде и сушкой волокон при 105°C. Восстановление металлического катализатора проводилось непосредственно перед синтезом в водородной атмосфере при температурах 450-500°C.

Список литературы:

1. C. Journet, M. Picher, V. Jourdain. *Nanotechnology* 23, 142001 (2012) doi:10.1088/0957-4484/23/14/142001.
2. J. Prasek, J. Drbohlavova, J. Chomoucka, J. Hubalek, O. Jasek, V. Adam, R. Kizek. *J. Mater. Chem.* 21, 15872 (2011).
3. N. Saifuddin, A. Z. Raziah, and A. R. Junizah. *Journal of Chemistry* 2013 Article ID 676815 (2013), <http://dx.doi.org/10.1155/2013/676815>.
4. Huang JiaQi, Zhang Qiang, Zhao MengQiang, Wei Fei. *Chinese Science Bulletin* 57 (2012) No.2-3, pp. 157-166.
5. Kuronuma, Y., Takeda, T., Shindo, Y., Narita, F., Wei, Z. *Composites Science and Technology* (2012), doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compscitech.2012.07.001>.

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ МӨЛДІР ZnO ҚАБЫҚШАЛАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Әсембаева Ә., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. Калкозова Ж.К.

$A^{IV}B^{VI}$ шалаөткізгіштерінің негізіндегі нанокұрылымды материалдардың ішінде ZnO қабықшасы жоғары каталитикалық қасиеттерге, электр өткізгіштікке ие, бөлме температурасында ультракүлгін аумақта эффективті сәуле шығара алады, көрінетін диапазонда жоғары мөлдірлігімен сипатталады. Мөлдір ZnO қабықшаларын алуда қолданылатын қарапайым, арзан әрі тиімді әдіс - золь-гель технологиясы [1-2].

Золь-гель әдісінің негізінде алкоксид ерігінділерінің $M(OR)_x$ ($M = Si, Ti, Zr, V, Zn, Al, Sn, Ge, Mo, W$ және т.б.) сулы, органикалық, спирттік орталардағы бақыланып отырған гидролиз процесі жатады. Золь – гель технологиясының бірінші сатысында алынатын өнімнің химиялық құрамы қалыптасады. Ол жоғары дисперсті коллоидтық ерігінді – золь. Бұл өнім гидролиз және поликонденация процесі нәтижесінде алынады. Тұрақты зольдегі дисперсті фазаның бөлшектерінің өлшемі $10^{-9} - 10^{-6}$ м болады. Екінші сатыда дисперсті фазаның концентрациясын арттыру нәтижесінде коагуляция процесі орын алады. Яғни бөлшектер арасында байланыстар орын алып, оксидті полимер – гелдің түзілуі жүреді. Соңында термиялық өңдеуден өтеді. Золь-гель әдісі дәстүрлі синтездермен салыстырғанда синтездің оңай технологиялық схемасымен ерекшеленеді.

Жұмыстың мақсаты шыны және кремний төсеніштерінің бетінде мөлдір ZnO қабықшаларын алу. Алдымен мөлдір ерігінді жасау үшін мырыш ацетатының этанолдағы ерігіндісін аламыз. Ерігіндісінің мөлдірлігіне қол жеткізу үшін реагенттердің әр түрлі концентрацияда тәжірибелер жүргізілді. Ерігіндінің мөлдірлігі жұқа қабыршақтың морфологиясына әсер ететін негізгі фактор екені белгілі. Тәжірибе барысында мырыш ацетатының 0,4 г-ның 10 мл этанолдағы ерігіндісінен мөлдір ерігінді алынатындығы дәлелденді. Кремний және шынын төсеніштерінде ZnO – ның жұқа қабыршағын алу үшін, алдымен төсеніштің тазалығы аса жоғары болуы керек. Ол үшін төсеніштерді бірнеше тазалау сатыларынан өткіземіз. Алынған мөлдір ерігіндіні төсенішке тамшылату әдісімен енгізіп, центрифуга режимін минутына 2000 айналым жасайтындай етіп, 2-3 минут айналдырамыз және соңынан термиялық күйдіруге қоямыз. Термиялық жасыту температурасы $450^{\circ}C$, уақыты 1 сағат. Төсеніштердің бетінде түзілген қабыршақтардың оптикалық өткізу және жұту спектрлері Lambda 35 (Perkin Elmer) спектрофотометрімен өлшенді. Ал беттік морфологиясы, сондай ақ құрылымы оптикалық микроскопта DM 6000 M (Leica) және Quanta 200i 3D растрлі электронды микроскопында (FEI Company, АҚШ, 2008) зерттелді. 200-3300 нм диапазонындағы оптикалық шағылу спектрлері UV-3600 (Shimadzu) спектрофотометрімен өлшенді.

Әдебиеттер тізімі:

1. J. Huh, J. Park, G.T. Kim and J.Y. Park. Highly sensitive hydrogen detection of catalystfree ZnO nanorod networks suspended by lithography-assisted growth // Nanotechnology. -2011. –V. 22, №8 085502. –P. 7.
2. Li Y., Xu L., Li X., Shen X., Wang A. Effect of aging time of ZnO sol on the structural and optical properties of ZnO thin films prepared by sol–gel method. // Applied Surface Science. 2010. V. 256. P. 4543–4547.

ПОРТЛАНДЦЕМЕНТТІҢ КӨЛЕМДІК ТЫҒЫЗДЫҒЫН АНЫҚТАУ

Бақберген Қ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: Кунсафина А.Г.

Портландцемент деп гипс қоспасы және үгітілген цемент клинкерінің (отқа төзімді, су жібітпейтін кірпіш) бірігуінен алынған ұнтақ тәрізді (жұқадисперсті) материалды айтады. Цемент – құрылыс индустриясының негізі. Цементті тастың беріктілігінің қалыптасуында жекелеген фракциялардың ролі келесідей: 60-200 мкм және одан да жоғары – ұзақ уақыт бойы цементті нығыздай отырып баяу гидратталатын фракциялар; 30-60 мкм фракция қатаюдың 24 сағ. кейін беріктіліктің өсуіне әсер етеді; цементтің қасиетін толығымен анықтайтын 7-30 мкм - негізгі фракция; 0-5 мкм фракция қатаюдың алғашқы 24 сағ – да беріктіліктің артуына әсер етеді.

M300 (300 таңбасы) мен 400 портландцементі негізінен іріктелген темірбетонды жасау, бетонды және монолитты темірбетонды құрылымды жасау үшін пайдаланылады; M500 и 600 портландцементі – аэродром құрылысында, гидротехникалық ғимараттарда, үлкен ғимараттардың монолитті бетонның сыртқы бөліктеріне, асбестоцемент өндірісі мен басқа да өнімдер үшін қолданылады. Портландцементті клинкерді әдетте пештің типіне байланысты 50-60 не 10-20 мм кесектер және ірі не ұсақ біріктірілген түйіршектер түрінде алады.

Ұнтақ тәріздес материалдың үйме тығыздығы (көлемдік тығыздығы) – саңылауларын қоса алғанда табиғи күйдегі бос үйілген материалдың көлемдік бірлік массасы. Ұнтақ тәріздес материалдардың көлемдік үйме тығыздығын анықтаудың екі түрі бар: бос және нығыздалған күйде. Материалдың үйме тығыздығын сақтау және тасымалдау кезінде материал нығыздалып, оның көлемдік тығыздығы 15-30 %-ке көбейетіндіктен, ұнтақ тәріздес материалдарды тасымалдау мен қаттап салуға арналған сыйымдылықтардың көлемін (бункерлер, сүрлемдер және т.б.) есептеу мен жобалауда ескеріледі.

Тиегі жабық құйғышқа 3-5 кг портландцементін төгеді (түйірсіз), содан соң тетікті ашады, ұнтақты елеуіште литрлік ыдыс толғанша өткізеді. Ыдыс олып кеткенде тетікті жабады, ал цементтің артығын металл не ағаш сызғышты ыдыстың шетінен баса отырып көлбеу бағытта ұстайды да сызғышпен кесіп алып тастайды. Осы кезде материалдың нығыздалуын тудыратын дүмпулерден сақ болу керек. Цементі бар ыдыс пен материалсыз ыдысты өлшейді.

Портландцемент өндірісінің ағымдағы бақылауында жартылай фабрикат-клинкер мен шикізат қоспасының көлемдік тығыздығын анықтау қажет. Клинкердің көлемдік тығыздығы әдетте–1650 г/л болады және оның бірігу дәрежесінің сипаттамасы болады. Клинкердің көлемдік тығыздығының шамасы қаншалықты көп болса, клинкердің бірігу дәрежесі соншалықты жоғары болады. Шлам шикізатының көлемдік тығыздығы 1550–1750 г/л құрайды және шикізат қоспасы пен су арасындағы сандық қатынасты сипаттайды. Шлам шикізатының көлемдік тығыздығының ұлғаюы оның ылғалдылығының төмендеуін көрсетеді және керісінше шлам шикізатының көлемдік тығыздығының азаюы оның ылғалдылығының артқандығын білдіреді. Клинкердің немесе ұнтақ шикізатының көлемдік тығыздығы бос күйдегі портландцементтің көлемдік үйме тығыздығы секілді анықталады.

Әдебиеттер тізімі:

- 1.Ю.М. Бутт и др. Химическая технология вяжущих материалов. - М.: Высшая школа, 1980, 472 с.
- 2.Т.В. Кузнецова и др. Физическая химия вяжущих материалов. - М.: Высшая

КӨМІРТЕГІ ЕНДІРІЛГЕН БОСҚЫЛ КРЕМНИЙДІҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бапаева Г., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: Тауасаров Қ.

Материалтану саласында соңғы жылдары көптеп қолданылатын, көміртек ендірілген босқыл кремнийден жасалған аспаптардың құрамына кіретін а-Si:C:H қабықшаларын зерттеу аса маңызды. Газдық фазадағы 25% метан 75% аргон газдарының қоспасын тұрақты токтың күлгін разрядында жіктеу және кремний монокристалынан жасалған нысананы магнетрондық әдіспен тозаңдатып кварц, шыны, тотықпайтын болат төсеніштеріне а:Si:C:H қабықшалары орналастырылды. Зерттелетін а-Si:C:H қабықшасы күн элементінің бір қабаты болып табылады, сондықтан қабықшаны зерттеудің маңызы зор. а-Si:C:H қабықшасы тұрақты токтың күлгін разрядында метан (CH₄) газын жіктеп, оған магнетрондық әдіспен алынатын кремний атомдарын араластырып төсенішке орналастырылды. Тәжірибе ВУП-5 камерасында орналасқан үш электродты магнетрондық жүйеде жасалынды.

Кремний, шыны, кварц төсеніштерінің температурасы 100⁰С-350⁰С аралығында өзгертілді. Орналастыру процесіне қажетті қуат тұрақты токтың коректендіру көзінен берілді. Оның кернеуі 400-600 В тогы 20- 30 мА шамасына тең. Осының нәтижесінде күлгін разрядта ыдыратылған (CH₄) метан газының радикалдары (С, Н, С-Н, С-Н₂, С-Н₃.) мен кремний (Si) атомдарымен қосылып қыздырылған төсенішке орналастырылады.

Тәжірибеден алынған қабықшаларды СФ-26 спектрофотометрінде ақ жарықтың қабықшадан өтуінің толқын ұзындығына тәуелділігі өлшеніп, графиктер тұрғызылды. Алынған интерференциялық графиктен ақ жарықтың қабықшадан өтуінің пайыздық мөлшері T_{max} , T_{min} анықталды. Сонан соң қабықшалардың рұқсат етілмеген өңірінің ені- E_g , қалыңдығы-d, сыну көрсеткішінің коэффициенті-n анықталды. Рұқсат етілмеген өңірінің ені $E_g=1,85$ эВ- тан 2,2 эВ аралығында болды. Қабықша қалыңдығы $d=0,4$ мкм, сыну көрсеткішінің коэффициенті $n=2,7$ тең болды. Ван-дер-пау әдісі арқылы электр өткізгіштігі анықталады.

Қабықшалардың беттік құрылымы атомдық - күштік электрондық микроскопия арқылы зерттелді. Жоғары температурада орналастырылған а-Si:C:H қабықшаларының беті тегіс, ал төменгі температурада алынған қабықшаларда тік өскен дінгекті кеуек құрылым байқалады.

а-Si:C:H қабықшалардың негізгі құрылымдық және оптикалық қасиеттері спектрлі комбинациялық шашырау әдісімен зерттелді. КШС -нен 1100 см⁻¹ шыңы (Si-C) кремний мен көміртек байланысын сипаттаса , 1400 см⁻¹ и 1600 см⁻¹ сәйкес шыңдар (C-C) көміртек пен көміртек байланысын көрсетеді, 2100 см⁻¹ әлсіз шың (Si-H) кремний мен сутек байланысын, 3000 см⁻¹ маңындағы жалпақ шың C-H көміртек пен сутек байланысын көрсетеді. Басқа екі шың а-Si:C:H қабықшасының босқыл құрылым екендігін көрсетеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. А.Маден, М.Шо. Физика и применение аморфных полупроводников. Мир, М.,с.670, 1991.
2. Аморфные полупроводники и приборы на их основе . Под редакцией Й.Хамакавы, Металлургия , М., с. 375, 1986.
3. M.Giuseppe, B.Aldo, F.Luca and B.Leandro: *J. Am.Ceram. Soc.*, 2004, 87, 653.

КӨМІРТЕГІ ЕНДІРІЛГЕН БОСҚЫЛ КРЕМНИЙДІҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бапаева Г., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: Тауасаров Қ.

Материалтану саласында соңғы жылдары көптеп қолданылатын, көміртек ендірілген босқыл кремнийден жасалған аспаптардың құрамына кіретін а-Si:C:H қабықшаларын зерттеу аса маңызды. Газдық фазадағы 25% метан 75% аргон газдарының қоспасын тұрақты токтың күлгін разрядында жіктеу және кремний монокристалынан жасалған нысананы магнетрондық әдіспен тозаңдатып кварц, шыны, тотықпайтын болат төсеніштеріне а:Si:C:H қабықшалары орналастырылды. Зерттелетін а-Si:C:H қабықшасы күн элементінің бір қабаты болып табылады, сондықтан қабықшаны зерттеудің маңызы зор. а-Si:C:H қабықшасы тұрақты токтың күлгін разрядында метан (CH₄) газын жіктеп, оған магнетрондық әдіспен алынатын кремний атомдарын араластырып төсенішке орналастырылды. Тәжірибе ВУП-5 камерасында орналасқан үш электродты магнетрондық жүйеде жасалынды.

Кремний, шыны, кварц төсеніштерінің температурасы 100⁰С-350⁰С аралығында өзгертілді. Орналастыру процесіне қажетті қуат тұрақты токтың коректендіру көзінен берілді. Оның кернеуі 400-600 В тогы 20- 30 мА шамасына тең. Осының нәтижесінде күлгін разрядта ыдыратылған (CH₄) метан газының радикалдары (С, Н, С-Н, С-Н₂, С-Н₃.) мен кремний (Si) атомдарымен қосылып қыздырылған төсенішке орналастырылады.

Тәжірибеден алынған қабықшаларды СФ-26 спектрофотометрінде ақ жарықтың қабықшадан өтуінің толқын ұзындығына тәуелділігі өлшеніп, графиктер тұрғызылды. Алынған интерференциялық графиктен ақ жарықтың қабықшадан өтуінің пайыздық мөлшері T_{max}, T_{min} анықталды. Сонан соң қабықшалардың рұқсат етілмеген өңірінің ені E_g, қалыңдығы-d, сыну көрсеткішінің коэффициенті-n анықталды. Рұқсат етілмеген өңірінің ені E_g=1,85 эВ- тан 2,2 эВ аралығында болды. Қабықша қалыңдығы d=0,4мкм, сыну көрсеткішінің коэффициенті n=2,7 тең болды. Ван-дер-пау әдісі арқылы электр өткізгіштігі анықталады. Көміртек ендірілген босқыл кремний қабықшасындағы көміртегінің концентрациясы артқан сайын электр өткізгіштігінің мәні $\sigma=10^{-5}$ (Ом*см)⁻¹ шамасынан $\sigma = 10^{-2}$ (Ом*см)⁻¹ шамасына дейін өседі.

Қабықшалардың беттік құрылымы атомдық - күштік электрондық микроскопия арқылы зерттелді. Жоғары температурада орналастырылған а-Si:C:H қабықшаларының беті тегіс, ал төменгі температурада алынған қабықшаларда тік өскен діңгекті кеуек құрылым байқалады.

а-Si:C:H қабықшалардың негізгі құрылымдық және оптикалық қасиеттері спектрлі комбинациялық шашырау әдісімен зерттелді. КШС -нен 1100 см⁻¹ шыңы (Si-C) кремний мен көміртек байланысын сипаттаса , 1400 см⁻¹ и 1600 см⁻¹ сәйкес шыңдар (C-C) көміртек пен көміртек байланысын көрсетеді, 2100 см⁻¹ әлсіз шың (Si-H) кремний мен сутек байланысын, 3000 см⁻¹ маңындағы жалпақ шың C-H көміртек пен сутек байланысын көрсетеді. Басқа екі шың а-Si:C:H қабықшасының босқыл құрылым екендігін көрсетеді.

Қабықшаларды элементтік талдау және қалыңдығын анықтау SEM Quanta 3D 200i EDAXт analysis электрондық микроскопында жасалды. Қабықша қалыңдығы 350нм, қабықша құрамы 62%Si және 38%С тұратындығы анықталды.

Әдебиеттер тізімі:

1. А.Маден, М.Шо. Физика и применение аморфных полупроводников. Мир, М.,с.670, 1991.
2. Аморфные полупроводники и приборы на их основе . Под редакцией Й.Хамакавы, Металлургия , М., с. 375, 1986.

ЖОҒАРҒЫ ЭНЕРГИЯЛЫ ЭЛЕКТРОНДАРМЕН СӘУЛЕЛЕНДІРІЛГЕН АЛЮМИНИЙ НАНОҰНТАҚТАРЫН ЗЕРТТЕУ

Бахытұлы Н., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: к.ф.-м.н., доцент Буранбаев М.Ж.

Нано өлшемді ұнтақтар қазіргі таңдағы металлургия, материалтану, медицинада, ауыл шаруашылығында және де бояу мен пигменттер өнеркәсібінде сұранысқа ие. Жоғары айтылған өндіріс салаларында нано өлшемді ұнтақтардың қолданылуы себебі олардың қарапайым материалдармен салыстырғанда қасиеттерінің жақсырақ болуына байланысты және бүкіл әлем қызығушылық танытып отырған металл наноұнтақтарының қасиеттерін бақылай отырып, оларды жаңа заман материалдарын жасауда тиімді пайдалану өзекті мәселелердің бірі. Алюминий ұнтақтардың жоғары энергиялы электрондармен сәулелендіру арқылы дисперстік қасиетін зерттеу, қазіргі ғылым және техника саласында кеңінен қарастырылуда. Бұл алдын-ала жаңа материалдарды іс-жүзінде құру қажеттілігімен және көп жағдайда ұнтақтәрізді құрастырушыларының қолдануымен ғана мүмкін.

Жұмыстың басты мақсаты алюминий наноұнтағын электрондарды үдеткіш құрылғысымен сәулелендіру арқылы наноұнтақтың кристалдық торын өзгертуге ықпал етіп физикалық қасиетінің өзгеруіне негізделген.

Жұмыс барысында алюминий наноұнтағын алюминий фольгасынан жасалған контейнерге салып ЭЛУ-4 электрондарды үдеткіш құрылғысымен 4МэВ энергиямен сәулелендірілді және сәулелендіру уақыты=1сағат және сәулелендіруге 1Мрад, 3Мрад, 5Мрад дозасы берілді. Сәулелендірілген үлгілерді ДРОН-7 рентгендік дифрактометріне түсіріліп зерттедік. Зерттелу барысында 5Мрад дозада сәулелендірілген алюминий наноұнтақтарының көрсеткен шыңдары (пик), сәулеленбеген алюминий наноұнтағымен салыстырғанда өзгеше болды.

Түсіру 7.00^0 -тан 110.00^0 -ға дейінгі рентген түсіру бұрыштық интервалында алынды. Түсіру қадамы- 0.050^0 . Үлгінің айналу жылдамдығы – 1 айн/с. Рентгендік дифрактометріннің түсірулер нәтижесінде 5Мрад дозада сәулелендірілген наноұнтақтың көрсеткен 38.49^0 және 44.71^0 шыңдарында сәулеленбеген наноұнтақтың шыңдарынан қарағанда қосымша қырлар пайда болды. Соған қарағанда алюминий наноұнтағының кристалдық торында өзгерістер немесе ауытқулар пайда болғанын байқаймыз. Қосымша қырлардың пайда болу себебі алюминийдің тор параметрі өзгеріп, жаңа тор пайда болады және шыңдардың ыдырауы байқалады. Жаңа тордың параметрі үлкенірек болғандықтан, шыңның сол жағында шығыңқы жері болады.

Бұл өзгеріс алюминий наноұнтағының физикалық қасиеттің және механикалық қасиеттерінің өзгерісіне әкеліп соғады.

Әдебиеттер тізімі:

- 1 Зайкин, Ю.А., Цой, В.Л. Изучение устройства и принципа работы линейного ускорителя электронов ЭЛУ-4, - Алматы: Казахский Университет, 1998. – 51 с.
- 2 Зайкин, Ю.А. Рассеяние упругой энергии в радиационно-поврежденных твердых телах. -, 2003. – 493 с

АМОΡФТЫ КРЕМНИЙДІҢ ЭЛЕКТРОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бекбосын Г.С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші, физ-мат. ғыл. канд., доцент Тауасаров Қ.Ә

Бүгінгі таңда аморфты кремний негізінде жасалатын Күн элементтерінің бағасы қолжетімді, өндіріс шығыны аз, өндірілуі оңай сондықтан да аморфты кремнийді зерттеудің маңыздылығы артып тұр.

Аморфты кремнийді ($a\text{-Si:H}$) алу үшін магнетрондық тозаңдату әдісі қолданылды. Аргон (Ar 80 %) және сутегі (H_2 20%) газдарының қоспасын пайдаланып, кремний нысанасын соққылай отырып, сутегі атомдарын аралыстырып, тұрақты токтың күлгін разрядында төсенішке орналастыру ВУП-5 қондырғысында жасалды [1].

Орналастыру процесіне қажетті қуат $0,75 \text{ Вт/см}^2$ тұрақты токтың коректендіру көзінен берілді. Нәтижесінде плазмадағы газдардың қоспалары (Si_iH , Si-H , Si-H_2) 100°C - 400°C температура аралығында қыздырылған төсенішке орналастырылады. Тәжірибеден алынған қабықшаларды СФ-26 спектрофотометрінде ақ жарықтың қабықшадан өтуінің толқын ұзындығына тәуелділігі өлшеніп, графиктер тұрғызылды. Алынған графиктен жарық интенсивтілігінің T_{\max} , T_{\min} анықталды. Қабықшалардың тиым салынған өңірінің ені- E_g , қалыңдығы- d , сыну көрсеткішінің коэффициенті- n анықталды. Ван-дер-пау әдісін пайдаланып қабықшаның электр өткізгіштігі анықталды. Алдымен 1 мен 4 түйіспелер арқылы кернеу беріп, 2 мен 3 түйіспе арасындағы токты өлшейді және $R=U_{14}/I_{23}$ кедергісі есептелді. Осы өлшеулер қабықшаның меншікті кедергісін есептеуге мүмкіндік береді.

$R = \rho l / S$; $R = \rho l / \pi d$; $\rho = R \cdot d$. Аморфты кремнийдің электр өткізгіштігі $\sigma = 1 / \rho = 1 / R \cdot d$ теңдеумен анықталды.

Жоғары температура аморфты кремнийдің сутегі және кремний атомдарымен әрекеттесуіне тікелей ықпал етеді, өзара байланыстары бекіп, қалыптасады. Температура жоғарылаған сайын оттегі және тағы басқада қоспалардың қабықша қабатына енуі қиындайды. Осы құбылыс әсерінен, отырғызылған босқыл кремний қабықшаларының электрофизикалық (өткізгіштігі, заряд тасымалдаушылардың қозғалғыштығы) және оптикалық (күн сәулесін өткізу, жұту) қасиеттері артады.

Сонымен қатар атомдық күштік микроскоп арқылы беттік қабатының микро құрылымы зерттелді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Тауасаров Қ. «Босқыл кремний негізінде жасалған күн элементтерінің салыстырмалы сипаттамалары» әл-Фараби атындағы ҚҰУ, Хабаршысы, физика сериясы, №3(18) Алматы, 2004ж. 72-75 бет
2. K.Tauasarov *, T.I. Taurbaev *, S.M.Manakov *, P.Akhter **.* Al-Farabi Kazakh State University, Almaty, Kazakhstan,** National Institute Technology, Islamabad, Pakistan «Correlation between Si-H and Si-H₂ bond densities and electronic and structural properties in a-Si:H films prepared by magnetron method» 9-th International Symposium jn Advanced Materials, 2003, Islamabad, Pakistan

КӨМІРТЕГІ ЕНДІРІЛГЕН АМОРФТЫ КРЕМНИЙДІҢ ОПТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛІК ҚАСИЕТТЕРІ

Болатбай Б., әл-Фараби әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: физ-мат. ғыл. канд., доцент Тауасаров Қ.Ә

Әлемдегі дамыған мемлекеттердің алдыңғы қатарлы ғылыми және технологиялық орталықтардағы зерттеушілер көміртекті ендірілген аморфты кремний негізінде алынатын фотоқұрылымдар, күн элементтері, жарықсезгіш экрандар, фотодиодтарды зерттеуде. Тұрақты токтың күлгін разрядында газдарды ыдырату әдісімен а-Si:C:H қабықшаларын алу қызығушылық тудыруда.

Тұрақты токтың күлгін разрядында ыдыратуда қолданылатын қуат минимал және үлкен аудандағы аморфты көміртектік қабықшаларын алу мүмкіндік туғызады. Көміртегі ендірілген аморфты кремниді алу үшін силан және метан ($\text{SiH}_4 + \text{CH}_4$) газдарының қоспасын пайдаланамыз. Газ ағынының жылдамдығы СНА-2 құрылғысымен басқарылды. Орналастыру процесіне қажетті қуат $0,75 \text{ Вт/см}^2$ тұрақты токтың коректендіру көзінен берілді. Нәтижесінде ыдыраған газдардың радикалдары ($\text{Si}, \text{C}, \text{H}, \text{Si-H}, \text{C-H}, \text{Si-H}_2, \text{C-H}_2, \text{Si-H}_3, \text{C-H}_3$) температурасы $150^\circ\text{C} - 350^\circ\text{C}$ аралығында қыздырылған төсенішке орналастырылады.

Тәжірибеден алынған қабықшаларды СФ-26 спектрофотометрінде ақ жарықтың қабықшадан өтуінің толқын ұзындығына тәуелділігі өлшеніп, графиктер тұрғызылды. Алынған графиктен жарық интенсивтілігінің T_{\max} , T_{\min} анықталды. Сонан соң қабықшалардың рұқсат етілмеген өңірінің ені E_g , қалыңдығы-d, сыну көрсеткішінің коэффициенті-n анықталды. Рұқсат етілмеген өңірінің ені $E_g = 1,9 \text{ эВ}$ - тан $2,3 \text{ эВ}$ аралығында болды. Қабықша қалыңдығы $d = 0,5 \text{ мкм}$, сыну көрсеткішінің коэффициенті $n = 2,75$ тең болды. Ван-дер-пау әдісі арқылы электр өткізгіштігі анықталады. Қабықшада жасалған 1 мен 4 түйіспелерге кернеу беріп, 2 мен 3 түйіспелер арасындағы токты өлшеп, және $R = U_{14}/I_{23}$ кедергісі есептейді. Осы өлшеулерден көміртегі ендірілген қабықшаның меншікті кедергісі анықталады. Меншікті кедергіден электр өткізгіштікті табамыз. Көміртегі ендірілген аморфты кремний қабықшасындағы көміртегінің концентрациясы артқан сайын электр өткізгіштігінің мәні $\sigma = 10^{-6} (\text{Ом} \cdot \text{см})^{-1}$ шамасынан $\sigma = 10^{-3} (\text{Ом} \cdot \text{см})^{-1}$ шамасына дейін өседі.

Ал а-Si:C:H қабықшасының тыйым салынған өңірінің енінің жоғарғы температураларда төмендеуін қабықшаларының құрамындағы сутегінің азаюына және қабықшада микрокристалдардың пайда болуымен тікелей байланысты.

Төсеніш температураларының белгілі бір мәндерінде $250^\circ\text{C} \div 350^\circ\text{C}$ қабықшалардың өсу жеделдей түседі. Температура 300°C болғанда аморфты кремнийдің көміртегі және сутегі атомдарымен әрекеттесуі тұрақты өтеді, өзара байланыстары бекітіліп, қалыптасады. Нәтижесінде жоғары сапалы көміртегі ендірілген аморфты кремний алынады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Джонопулос Д., Люковски Д. Физика гидрогенизированного аморфного кремния М. Мир, 1988, т1, -368 с, т2, -448 с
2. А.Маден, М.Шо. Физика и применение аморфных полупроводников. Мир, М., с.670, 1991.
3. Аморфные полупроводники и приборы на их основе . Под редакцией Й.Хамакавы, Металлургия, М., с. 375, 1986.
4. M.Giuseppe, B.Aldo, F.Luca and B.Leandro: *J. Am.Ceram. Soc.*, 2004, 87, 653.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОКСИДА ЦИНКА, ЛЕГИРОВАННОГО БОРОМ

Болатбекова¹ А.Б., Куздеу² А.Ж., Нугыманова¹ Н.С., Султамуратова¹ А.С.

¹ КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г.Алматы

² КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы

Научный руководитель: PhD Гриценко Л.В.

Одними из наиболее распространённых и эффективных методов получения различных наноструктур ZnO являются гидротермальный и золь–гель методы синтеза. Для получения структур ZnO с заданными электрическими и оптическими свойствами используется легирование образцов примесными атомами. В настоящей работе гидротермальный синтез наностержней ZnO был выполнен согласно низкотемпературной технике [1, 2].

Для получения однородных тонких плёнок ZnO, легированных бором, использовался раствор, содержащий нитрат цинка гексагидрата $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, гексаметиленetetрамин (НМТА), борную кислоту H_3BO_3 и бидистиллированную воду. Массовая доля борной кислоты для различных образцов варьировалась в пределах от 0.5 ат.% до 30 ат.%. Уровень pH всех растворов синтеза был равен 6. Синтез производился в течение 2-х часов при температуре 90-95°C. По окончании синтеза образцы вынимались, промывались бидистиллированной водой в ультразвуковой ванне в течение 10 минут и затем высушивались в духовом шкафу при температуре 115°C.

Для образцов ZnO:B, осаждённых на подложки, были измерены электрические параметры (подвижность носителей, их концентрация, удельное сопротивление) и оптические свойства, такие как спектры оптического поглощения и пропускания и спектры фотолюминесценции (ФЛ).

Исследовано изменение оптических свойств плёнок ZnO:B при отжиге в вакууме при 450°C / 1 час. Отмечено, что отжиг вызывает понижение коэффициента пропускания в видимой области. Падение прозрачности в видимой области спектра вызвано неселективным рассеянием в плёнке. Также наблюдается рост поглощения в собственной области, вблизи энергий, соответствующих краю фундаментального поглощения. Причина такого поглощения может быть связана с понижением уровня Ферми при отжиге.

Список литературы:

- [1] Chin-Hsien Hung, Wha-Tzong Whang, Materials Chemistry and Physics, 82, 2003, pp. 705–710.
- [2] Zhong Lin Wang, Materials Science and Engineering R, 64, 2009, pp. 33–71.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЕРОВСКИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Ботантаева Г.Е., Ермухамед Д., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: Таурбаев Т.И.

В последнее время появившийся новый класс солнечных элементов на основе органометаллических галогенидных перовскитов инициировал революционный прогресс в мировых масштабах в области фотовольтаики [1]. Сильное оптическое поглощение является ключевым для объяснения выдающейся эффективности перовскитных элементов, снижая как необходимую толщину слоев, так и проблемы со сбором фотогенерированных носителей заряда. Измерения оптического поглощения в металлоорганических перовскитах хорошо согласуются с расчетами их прямой запрещенной зоны.

Для получения тонких пленок перовскита используются следующие технологические подходы: 1) метод центрифугирования из растворов [2]; 2) осаждение методом паровой фазы [3]. Использование этих двух методов, а именно, жидкостного химического нанесения из растворов и вакуумного напыления из сверхчистых порошков, позволяет найти оптимальный технологический режим для формирования стабильных и эффективных солнечных элементов.

Уникальные свойства этих композитных материалов ведут к быстрому прогрессу в решении задач успешного развития технологии и коммерциализацией перовскитных солнечных элементов. Ожидается, что эффективность преобразования энергии перовскитных солнечных элементов может быть выше, чем 50%, а стоимость преобразования энергии будет ниже $0,2 \$ / W$, что значительно лучше в сравнении с аналогичными параметрами стандартных кремниевых солнечных элементов. Фотоэлектрические характеристики солнечных элементов на основе перовскита в значительной мере определяется ректификационными свойствами гетеропереходов, образованных на передних и задних сторонах элемента. Передний гетеропереход обычно построен на оксиде олова, легированном фтором (FTO), нанесенном на стекло и затем покрытом компактным слоем TiO_2 n-типа, который действует в качестве электронно-избирательного контакта. Слой перовскита, как правило, наносят на компактный слой n-типа, после чего следует слой дырочного проводника p-типа, который, как правило, на основе органического проводника дырок Spiro-OMeTAD и приводят в контакт с катодом серебра. Для того чтобы улучшить свойства перовскитных солнечных элементов, необходимо исследовать и оптимизировать гетеропереходы с компактным TiO_2 и органическим полупроводником.

Список литературы:

1. Martin A. Green, Anita Ho-Baillie, H. J. Snaith. The emergence of perovskite solar cells. *Nature Photonics*, 2014, 8, 506-514.
2. M. Liu, M. B. Johnston, H. J. Snaith. Efficient planar heterojunction perovskite solar cells by vapour deposition. *Nature*, 501, 395-398.
3. You J. et al. Low-temperature solution-processed perovskite solar cells with high efficiency and flexibility, *ACS Nano*, 2014, 8 (2), 1674–1680.

КОРРОЗИЯЛЫҚ ТОЗУДЫ ЗЕРТТЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ

Ғалымжан Н.А., Семейханов С.С., Мұратбекова Б.М., Бекбаева А.Қ.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.д. проф. Яр-Мухамедова Г.Ш.

Қазіргі таңда машиналарар, аппараттар, инженерлік коммуникациялар және қондырғылардың авариялық істен шығуының себебі және кең тараған түрі металл коррозиясы. Ол үлкен материалдық шығынға алып келеді. Коррозияның алып келген шығыны 60 жылдары АҚШ, Англия мемлекеттерінде 1,25%-ға жуық көрсеткішті құрады, ал 70 жылдары 3,5% көрсеткішке ие болды. Коррозиялық шығыннан біздің де өнеркәсіптер зардап шегуде.

Металдардың коррозиялық төзуін зерттеу әртүрлі геометриялық формаға ие үлгілерді қолданумен жүзеге асырылады. Көп жағдайда модельдер немесе машиналар және аппараттардың шынайы бөлшектері мен түйіндері қолданылады. Құрылымның, металдың химиялық құрамының, ортаның агрессивтілігінің, температураның әсерін салыстырмалы түрде бағалауы үшін көбіне диаметрі немесе қалыңдығы 5-12 мм болатын үлгілер қолданылады. Масштабты немесе геометриялық факторлардың әсерін стандартты емес, диаметрі немесе көлденең қимасы 0,1-200 мм тегіс цилиндрлік, призмалық үлгілерде зерттейді. Пресстік, шпондық, бұрандалық, жабыстырмалы және т.б. металдық байланыстардың олардың тозуға шыдамдылығына әсерін көбінесе өлшемі кішірейтілген байланыстардың моделдерінде зерттейді.

Металдар мен қорытпалардың тоттануы олардың қоршаған ортада өздігінен бұзылу үдерісін білдіреді. Металдың ортамен өзара әрекет ету механизміне байланысты тоттануды шартты түрде химиялық және электрохимиялық деп бөледі.

Электрохимиялық тоттану кезінде бір мезгілде анодты және катодты үдерістер өтеді.

Анодты үдеріс $2\text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{H} + \text{H} \rightarrow \text{H}_2$ реакциясы бойынша жабында элетқрондардың нақты санын қалдыра отырып, металл иондардың электролитке өтуімен байланысты.

Катодты үдеріс деполяризаторлармен металл бетінде шамадан тыс электрондардың ассимиляциясынан шығады, бұл жағдайда олардың рөлінде иондар немесе электролит молекулалары шығады: $\text{e}^- + \text{D} \rightarrow \text{De}$. Ненің есебінен катодта шамадан тыс электрондардың ассимиляциясы болатындығына байланысты, сутекті, оттекті немесе қалпына келтіруші деполяризациямен тоттануды ажыратады.

Катодты және анодты учаскелерден тұратын микрогальваникалық элементтің электрохимиялық тоттанудың міндетті өту шарты болып табылатыны белгілі. Металда катодты және анодты учаскелердің пайда болуы негізгі үш себеппен шарттастырылуы мүмкін:

а) металдың химиялық немесе құрылымдық әркелкілігімен, жергілікті механикалық кернеуінің болуымен, беткі қабыршықтарының тоттану ортасының және т.б. әркелкілігімен;

б) ондағы ерітілген металдың иондарын, оттегінің және басқа химиялық элементтерді тең бөлмеумен байланысы тоттану ортасының шоғырландырылған әркелкілігімен; мұндай тоттану ортасының әркелкілігі әр түрлі жарықшақтарда, питтингтерде, саңылауларда, құбырсымдарда және басқа тоқтап қалу құбылысы болуы мүмкін осындай ұқсас жерлерде ерекше қатты байқалады;

в) орта температурасының, оның қоғалысының жылдамдығымен, сәулеленуімен және т.б. әркелкілігімен байланысты металдарды бөлу шегіндегі физикалық шарттардың әркелкілігімен;

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАНОДИСПЕРСНОГО ЛАНТАНОВОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИИМИДА

Ералиев К.Е., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Мурадов А.Д.

В последнее время все больший интерес проявляется к новому типу материалов – полимерным композитам. В таких системах в полимерную матрицу добавляются мелкодисперсные наполнители. Существует множество методов синтеза таких композитов, одним из которых является механическое смешение порошка наполнителя с лаком полиимида. Этот метод позволяет регулировать концентрацию вводимого вещества, эффективно создавая полимерные композиты. Характеристики получаемых систем определяются не только структурой и фазовым составом полимера, но и типом и концентрацией наполнителя.

Ранее были изучены механические свойства полимерных композитов с наполнителем на основе иттрия [1] и самария [2]. Таким образом, влияние наполнителей на основе редкоземельных элементов на физические свойства полимеров представляют огромный интерес.

В работе были исследованы полимерные композитные материалы (ПКМ) на основе полиимидной матрицы марки Картон с наполнителем в виде нанодисперсного порошка лантана со следующими концентрациями (С): С = 0,5% вес, С = 1,0% вес., С = 2,0% вес., С = 5,0% вес, а также сама полиимидная пленка, в роли исходного образца. Пленки были изготовлены путем механического смешивания раствора лака полиимида с нанодисперсным порошком наполнителя из лантана, с последующим отливанием смеси на стеклянную подложку и термоидимизацией при температуре 200⁰ С. Наполнитель распределен равномерно по всему объему полиимидной матрицы, рабочие образцы представляли собой пленки 50x20 мм, толщиной, соответственно, для С = 0,5% вес. – 0,05 мм; С = 1,0% вес. – 0,04 мм; С = 2,0% вес. – 0,07 мм; С = 5,0% вес. – 0,06 мм., а у полиимидной пленки – 0,11 мм. Исследование изменения микротвердости образцов от концентрации наполнителя проводилось методом Викерса. Установлена, что микротвердость возрастает с увеличением концентрации наполнителя по экспоненциальной зависимости, стремясь к своему предельному значению, начиная с С=5% вес.

Такое изменение микротвердости композитного материала, по видимому, связано с тем, что происходит усиление связей между макромолекулами матрицы и частицами наполнителя, которые достигают своего насыщения начиная с С=5% вес.

Список литературы:

1. Journal of Wuhan University of Technology-Mater. Sci. Ed., june 2012, volume 27, Issue 3, pp 495-500.
2. Vietnam Academy of Science and Technology, Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol. 5 (2014) pp 11.

СОСТАВ И СТРУКТУРА ТОНКИХ ПЛЕНОК $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, ЛЕГИРОВАННЫХ ПРИМЕСЬЮ МЕТАЛЛА

Жуматова Ш.А., Турманова К.Н., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель д.ф.-м.н., профессор Приходько О.Ю.

Тонкие пленки сложных халькогенидных полупроводниковых сплавов Ge-Sb-Te (GST) интенсивно исследуются в последнее десятилетие, что связано с их успешным применением в устройствах фазовой памяти (ФП, PhaseChangeMemory или PCM), в частности, в оптических дисках различных форматов, например, DVD-RW, Blu-Ray, а также с перспективами создания на их основе нового поколения ячеек энергонезависимой памяти произвольного доступа типа PC-RAM (PhaseChangeRandomAccessMemory). Для улучшения характеристик записи информации пленки GST подвергаются легированию металлами. Предполагается, что атомы висмута с одной стороны будут являться примесью замещения, с другой - занимать имеющиеся вакансии в структуре GST, не внося значительных деформаций.

В данной работе приведены результаты исследования состава и структуры тонких пленок халькогенидного соединения $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, легированных висмутом ($\text{GeSbTe}_{225}\langle\text{Bi}\rangle$).

Для получения тонких (наноразмерных) пленок была отработана технология их получения методом термического взрывного (flash) испарения в вакууме (ТИ-пленки) исходного поликристаллического материала $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, легированного в процессе синтеза. Концентрация примеси висмута достигала 3 вес. %. Приготовление пленок методом «flash» осуществлялось при остаточном давлении $\sim 4 \cdot 10^{-3}$ Па со скоростью ~ 17 нм/с на подложки, находящиеся при комнатной температуре.

Состав пленок $\text{GeSbTe}_{225}\langle\text{Bi}\rangle$ определялся методом обратного резерфордского рассеяния (ОРР). По данным метода ОРР количество вошедшего в пленки висмута в пределах $\pm 10\%$ не отличается от содержания легирующего элемента в исходном материале.

Структура пленок изучалась методом комбинационной рассеивающей спектроскопии (КРС). Анализ спектров показал, что для тонких пленок a-GST₂₂₅, легированных 1 и 3 масс.% Bi, положение наиболее интенсивных пиков B ($125 \pm 1 \text{ см}^{-1}$) и C ($151 \pm 2 \text{ см}^{-1}$) и их интенсивности изменились относительно чистой пленки.

Для пленок же с содержанием висмута 0.5 масс.% были отмечены изменения как интенсивностей, так и положения пиков B и C, относительно нелегированной пленки. Значения максимумов полос составляли соответственно, 133 и 148 см^{-1} . Смещение полосы C в низкочастотную область можно объяснить тем, что при «малых» концентрациях легирование происходит по принципу замещения сурьмы на висмут и появлением в матрице, наряду со структурными единицами Sb_2Te_3 , также фрагментов Bi_2Te_3 .

Так как в соединении GST₂₂₅, помимо подрешетки теллурида сурьмы, есть также подрешетка теллурида германия, то изоморфное замещение сурьмы на теллур также должно приводит и к изменениям колебаний в тетраэдрах германия $\text{GeTe}_{4-n}\text{Ge}_n$ ($n=1,2$). Если предположить, что при внедрении висмута данные структурные единицы искажутся и станут менее симметричными, например, за счет увеличения доли тетраэдров с $n=2$, то это должно приводить к смещению колебаний в высокочастотную область, что и наблюдается в эксперименте. При увеличении концентрации Bi выше 0.5 масс.% спектры КРС легированных и чистых пленок практически не различаются, это может служить указанием на изменение механизма вхождения висмута в аморфную матрицу. Наличие двух механизмов может приводить к их взаимной компенсации, при этом спектры КРС чистой и легированной пленки совпадают.

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ ВИСМУТА НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК GST

Жуматова Ш.А., Турманова К.Н., КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы

Научный руководитель д.ф.-м.н., профессор Приходько О.Ю.

Тонкие пленки халькогенидного полупроводника системы Ge-Sb-Te (GST) являются перспективными для записи информации на оптических дисках различных форматов, например, DVD-RW, Blu-Ray [1,2]. Важным оптическим параметром материала фазовой памяти (ФП), критичным для работы оптических дисков, является его оптический контраст. Для улучшения характеристик записи информации пленки GST подвергают легированию металлами, среди которых примеси висмута уделяется особое внимание как изоморфной и изовалентной примеси замещения для данного материала.

В работе представлены результаты исследования по влиянию примеси висмута на оптические свойства тонких пленок состава $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, легированных висмутом ($\text{GeSbTe}_{225}\langle\text{Bi}\rangle$).

Пленки получались методом термического взрывного (flash) испарения в вакууме (ТИ-пленки) исходного поликристаллического материала $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, легированного в процессе синтеза. Концентрация примеси висмута в пленках определялась методом обратного резерфордовского рассеяния и изменялась от 0,5 до 3,0 вес. %.

Показано, что введение висмута в аморфную матрицу пленок принципиально не меняет характер их спектров оптического поглощения, но приводит к увеличению коэффициента поглощения пленок, содержащих 1 и 3 масс.% Bi. При легировании пленок 0,5 масс.% Bi наблюдается уменьшение коэффициента поглощения. Кроме того, в пленках $\text{GeSbTe}_{225}\langle\text{Bi}\rangle$ наблюдаются две области, характерные для аморфных полупроводников: первая область с энергией фотонов больше 0,65 эВ и 0,55 эВ описывается моделью Тауца. Вторая область – так называемый «хвост» Урбаха проявляется при энергиях фотонов меньше 0,65 эВ и 0,55 эВ.

Рассчитанные значения оптической ширины запрещенной зоны по методу Тауца для тонких пленок, легированных Bi с концентрацией 0,5, 1 и 3,0 масс.%, составляли 0,65; 0,53 и 0,51 эВ, соответственно

Установлено, что введение висмута позволяет увеличить оптический контраст тонкой пленки, который определялся как разность комплексного показателя преломления кристаллической и аморфной фазы. Увеличение оптического контраста составляло около 30% при $\lambda = 400$ нм и 15-40% при длине волны $\lambda = 650$ нм в зависимости от концентрации висмута.

Полученные результаты объясняются с позиций модельных представлений о структурных трансформациях при фазовых переходах в материалах типа GST. Увеличение оптического контраста в тонких пленках $\text{GeSbTe}_{225}\langle\text{Bi}\rangle$, по видимому, связано с замещением висмутом позиций сурьмы и изменением параметров ближнего порядка.

Список литературы:

1. Burr G.W., Breitwisch M.J, Franceschini M. Phase change memory technology// J. Vac. Sci. Technol. –2010.–Vol. 28. –P. 223–262.
2. Nardone M., Simon M., Karpov I.V., Karpov V.G. Electrical conduction in chalcogenide glasses of phase change memory// J. Appl. Phys. – 2012. – Vol. 112(071101). –P. 1–20.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДОЛГОСРОЧНОГО МОНИТОРИНГА PV-МОДУЛЕЙ

Зейнулла А.Б., Газизұлы О, Есбаева М.Т., Актан Б. Р.,
КазНУ им. аль Фараби, Алматы

Научный руководитель: PhD Манабаев Н. К.

В ряде регионов Казахстана с большим количеством автономных потребителей и высоким уровнем среднегодовых сумм солнечной радиации солнечная электроэнергетика обладает широкими перспективами развития.

На территории РК реализован ряд пилотных проектов автономных солнечных энергоустановок, однако отсутствие унифицированных средств измерения и методик обработки данных, а также четкое понимание того, какие параметры работы систем являются наиболее критичными, мешает получать адекватные массивы данных, которые могли бы быть использованы для технико-экономических оценок работы установок и разработки физических и математических моделей. Важным практическим вопросом также остается деградация разных типов фотоэлектрических модулей в условиях реальной эксплуатации, и выявление факторов, стимулирующих ее. Такая информация не может быть получена в лабораторных условиях в результате различных тестов ускоренного старения, поскольку на процесс одновременно влияют много факторов. По этой причине эксперименты в реальных условиях являются незаменимым источником информации о сроке службы установки и ее компонентов. Вместе с тем, ожидаемый объем данных представляется достаточно большим и не может быть обработан вручную, что требует использования современных численных методов, методик и средств обработки данных.

Важным фактором, который необходимо учитывать при рассмотрении круга вопросов, связанных как с производством фотоэлектрических модулей и строительством станций, являются пониженные и повышенные температуры, характерные для достаточно регионов РК. Существенной технической проблемой для сегодняшних сетевых солнечных станций представляется локализация аварийных ситуаций, связанных с выходом из строя одного или нескольких фотоэлектрических модулей.

Таким образом, одним из препятствий на пути развития солнечной электроэнергетики является отсутствие достаточного количества достоверных данных мониторинга солнечного излучения, климатических условий и эффективности фотоэлектрических энергоустановок в различных регионах Казахстана, а значит и надежных моделей эффективности работы фотоэлектрических модулей.

Разработка программно-аппаратного комплекса мониторинга солнечного излучения – соотношения диффузного и прямого излучения у поверхности земли, погодных условий, исследование долговременной стабильности фотоэлектрических модулей и создание единого формата сбора данных, позволит установить на территории Казахстана систему для мониторинга параметров солнечной электроэнергетики. Такие данные позволят проверить точность существующих моделей фотоэлектрических установок для условий РК и создать новые достоверные модели, на основе которых возможно адекватно оценивать их работу в различных условиях и выбирать оптимальные параметры режимов работы энергоустановок.

Моделирование процессов деградации фотоэлектрических преобразователей с учётом влияния факторов окружающей среды позволит точно оценивать экономическую эффективность проектов и сроки окупаемости, что повысит привлекательность солнечной электроэнергетики для государства и частных инвесторов, а также получить данные о механизмах деградации модулей в реальных условиях, необходимых разработчикам для увеличения срока службы модулей.

ТЕНДЕНЦИИ РОСТА РЫНКА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ЕГО ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Кадырханова А.А., Сулейменова З.А., Болатбек Н., КазНУ им. аль Фараби

Научный руководитель: PhD Манабаев Н.К.

Солнечная энергетика является одной из самых перспективных отраслей возобновляемой энергетики. Она обладает колоссальным энергетическим потенциалом, который превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и других энергетических ресурсов. Развитию данной отрасли способствуют различные программы, реализуемые в США, Японии, Китае, странах Европы. Мировой рынок солнечного фотоэлектричества на протяжении более 10 лет характеризовался стремительным ростом. Консолидированная мощность фотоэлектрических систем увеличилась с 0,1 ГВт в 1992 году до 40 ГВт в 2010 году [1]. Такой рост связан в основном с существенным сокращением издержек и цен, что, в свою очередь, обусловлено увеличением масштаба производства, улучшением технологии и повышением эффективности солнечных батарей. Компания Solarbuzz, осуществляющая прогноз развития рынка в этой отрасли, предсказывает развитие мирового рынка фотоэлектричества в районе 46,3 – 96,8 млрд. долларов в 2015 году [2]. Исходя из различных сценариев развития предполагается, что в 2015 году спрос мощности достигнет 49 ГВт, это более чем в шесть раз превышает показатели 2009 года [3].

Солнечная энергетика с учетом потенциала своего развития является источником энергии будущего, поэтому, несомненно, объемы развития ее рынка будут только расти (рисунок 1 [4]).

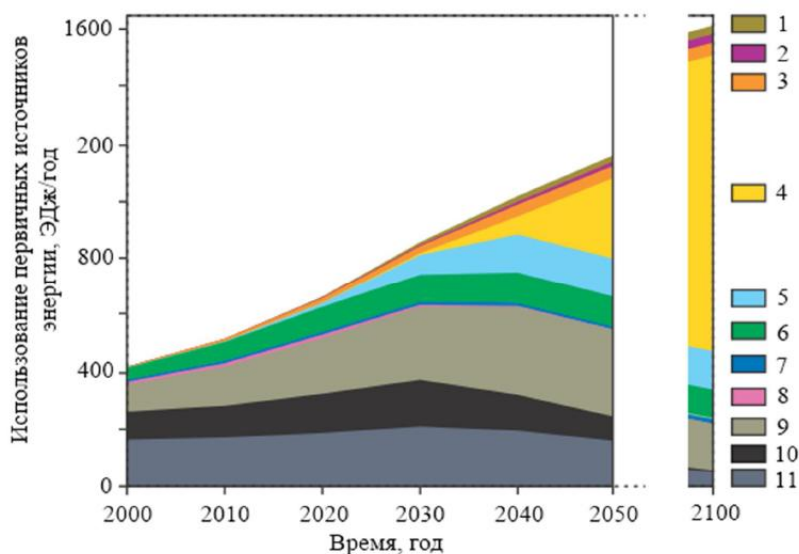


Рисунок 1 – Оценка производимой и прогнозируемой энергии первичных источников в мире до 2100 г.: 1 – энергия от геотермальных источников; 2 – энергия от других возобновляемых источников; 3 – тепловая энергия от СИ; 4 – электроэнергия от СИ; 5 – электроэнергия от ветра; 6 – энергия от биомассы; 7 – энергия от ГЭС; 8 – энергия от АЭС; 9 – энергия от газа; 10 – энергия от угля; 11 – энергия от нефтепродуктов

Список литературы:

1. Solar Energy Perspectives / International Energy Agency. Paris, France, 2011. 234 p.
2. Solar Market Research and Analysis. Solar Energy Market Growth.
3. Strong Growth Forecast for Solar PV Industry in 2014 with Demand Reaching 49 GW, According to NPD Solarbuzz.

Cr – SiO₂ – C НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЭЛЕКТРОЛИТТІК ҚАПТАМАЛАРДЫҢ МИКРОҚАТТЫЛЫҒЫНА КОРРОЗИЯНЫҢ ӘСЕРІ

Кемелжанова А.Е, Шайков Е.Г, Кошимова К, Мустафаева М, Сабилов Н,
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: Яр – Мухамедова Г.Ш

Ғылыми – техникалық прогресс пен даму деңгейлері жаңа материалдар жасаудың қажеттілігін арттырады. Қазіргі замандағы маңызды мәселелердің бірі металдардың тоттану мен тозуға қарсы күресу болып табылады. Композиттік электролиттік қаптамалар осы осы мәселені шешуде басты роль атқарады. Композиттік электролиттік қаптамалар металдық матрицадан тұратын және айрықша физика – химиялық қасиеттерге ие, дисперстік фазалары бар электролиттік композит болып табылады. Дисперсті бөлшектер 100 нм – ден кіші болса, онда олар наноматериалдардың қатарына кіреді және дисперсті бөлшектер металдық матрицаның қасиеттерін түбегейлі өзгертеді. Сондықтан бұл композиттік электролиттік қаптамалар түсінігін жеке топқа бөліп реттейді, ал ең бастысы нанокompозиттік электролиттік қаптамалар мен негізгі зерттеу жұмыстары, олардың құрылымы мен қасиетін нақтылайды.

Композиттік наномөлшемді ұнтақты кремний диоксиді (5-50 нм) және шам күйесін (11-100 нм) қолдана отырып электролиттік хромдық қаптаманың микроқаттылығының (C/SiO₂) арақатынасына, ток тығыздығы мен электролит-сuspензия температурасына тәуелділігі анықталды. Хром негізіндегі нанокұрылымдалған композициялық электролитикалық қаптамалардың (нано-КЭК) микроқаттылығына температураның (303-343 К) және кремний диоксиді және шам күйесінің арақатынастары 10/10; 12/8; 14/6 болғандағы осы физикалық шамалардың өзгерістері тәжірибеде зерттелді.

Хромның кристалдық торлары тұну кезінде температураға байланысты өзгерістерге ұшырайтындығы басты себеп болып саналды. Үлгілердің микроқаттылығының электролит температурасына тәуелді әр түрлі нәтижелер алынды. Зерттеу қорытындысы бойынша электротұндыру кезінде электролит-сuspенцияның температурасының өзгеруі, кремний диоксиді мен шам күйестінің әртүрлі арақатынастары (C/SiO₂) және ток тығыздығы композиттік электролиттік қаптамалардың микроқаттылығына бір қалыпты әсер етпейтіндігін көрсетті.

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО РАСПЫЛЕНИЯ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ

Керимбеков Д.С., Батрышев Д. Г., Исмаилов Д. В., Мунасбаева К.К., Смакова З. Р.,
КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н., PhD Габдуллин М.Т.

На сегодняшний день существуют большое количество методов синтеза различных наноматериалов. Это обусловлено разнообразием состава и свойств наноматериалов, что позволяет расширить ассортимент данного класса веществ и создать новые и уникальные образцы композитных материалов. В данной работе были синтезированы образцы нанопорошков железа и тонких графитовых образцов методом электродугового испарения материала электрода в жидкой фазе.

Идея данного метода состоит в распылении материала электрода в плазме дугового разряда, инициированного в жидкой фазе (в качестве жидкой фазы использовалась дистиллированная вода) [1-3]. В работе по синтезу нанопорошков железа в качестве источника железа были использованы железные электроды. В работе по синтезу тонких графитовых слоев в качестве одного электрода был использован депозитный материал, осажденный на катоде в процессе синтеза фуллеренов в дуговом разряде в среде гелия. Напряжение между электродами составляло 78–110 В (два режима работы) и при силе тока 100–300 мА. В процессе горения дуги электроды находились на некотором поддерживаемом постоянном расстоянии друг от друга. Данное условие необходимо для стабильности горения плазмы дугового разряда и равномерного распыления электрода. В этих условиях испаряющийся углеродный материал осаждался на дне емкости в виде порошка. Полученный осадок пропусклся через фильтр и высушивался при комнатной температуре.

Исследования полученных образцов были проведены на следующих аналитических микроскопах: Quanta 3D 200i сканирующий электронный микроскоп, оптический микроскоп Leica DFC490 и рамановская спектроскопия. Установлено, что синтезированные образцы железных нанопорошков имеют размеры от 1 до 100 нм. Осажденные тонкие слои графита по оценкам Рамановских спектров имеют порядка от 1 до 4 слоев графена.

Список литературы:

1. М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов, Х.А. Абдуллин, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, С.А. Оразбаев, Д.С. Керимбеков, Ш. Матенова Синтез нанопорошков меди методом электродугового диспергирования в жидкой фазе // Сб. Трудов 8-ого Международного симпозиума «Физика и химия углеродных материалов/наноинженерия», (2014), стр. 295-297.
2. М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов, Х.А. Абдуллин, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, Д.В. Щур, Ю. Загинайченко, С.А. Оразбаев, Д.С. Керимбеков, Синтез нанопорошков железа в водно-спиртовой среде хлорида железа // Вестник КазНУ, Серия физическая, (в печати), (2015).
3. М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов, Х.А. Абдуллин, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, С.А. Оразбаев, Синтез нанопорошков методом электродугового диспергирования в жидкой фазе // Белая книга по нанотехнологиям, под редакцией, Мансурова З.А., Габдуллин М.Т., Т. 1. (2014) стр. 87-88.

КРИОКОНДЕНСАЦИОННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И САМОПРОИЗВОЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ КРИОКОНДЕНСАТОВ

Е.С. Коршиков¹, А.С. Дробышев¹, Ю.М. Стржемечный²
КазНУ им. аль-Фараби

Техасский Христианский Университет, Техас, США.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Дробышев А.С., Ю.М. Стржемечный.

Современное многообразие исследований в области физики твердого тела, в частности физике конденсированного состояния, несут за собой получение новых данных и результатов о природе формирования и образования веществ. Молекулярные криокристаллы, образованные из относительно малых размеров молекул, представляют собой простоту и в то же время скрытый огромный массив свойств. Интерес к таким свойствам привел к полувековому процессу исследований во многих странах, к получению результатов, ставших основой для формирования принципиально новых взглядов на процессы структурообразования, протекающие при низких температурах.

Одним из таких исследований является открытие самопроизвольных электрических полей в твердых криоконденсированных пленках. Обнаружен эффект спонтанного дипольного упорядочения в криоконденсируемых пленках закиси азота, сопровождающийся возникновением электрического потенциала между подложкой и поверхностью раздела фаз [1]. Дальнейшие исследования этой группы выявили еще ряд веществ, обладающих такими же неординарными свойствами [2,3].

Нами в свою очередь обнаружен эффект криоконденсационного излучения закиси азота и его последующие детальные исследования в определенной степени приблизили нас к пониманию физико-химической природы данного явления[4]. Сделано несколько важных предположений:

Во-первых, Закись азота в газовой фазе находится в состоянии смеси двух равновесных резонансных форм в определенном концентрационном соотношении. Существует хорошая аналогия данному предположению – смесь орто- и парамолекул водорода в газовой фазе в известном концентрационном соотношении.

Во-вторых, Равновесные концентрации двух резонансных форм закиси азота в газовой и твердой фазе существенно отличаются.

В-третьих, Равновесная концентрация двух форм молекулы закиси азота в твердой фазе зависит как от температуры конденсации, так и от текущей температуры образца.

В-четвертых, В твердой закиси азота осуществляются релаксационные процессы, связанные с наличием концентрационной неравновесности двух резонансных форм; динамика этих процессов обусловлена термодинамической предысторией формирования и существования образцов.

В данной работе мы сообщаем о наших новых результатах в изучении общности природы самопроизвольных электрических полей и криоконденсационного излучения, сопровождающих конденсацию некоторых газов. Основными задачами данных исследований явилось тестирование более широкого круга веществ на предмет способности к криоконденсационному излучению, изучение динамических и релаксационных характеристик излучения, а также анализ термостимулированных процессов в конденсированных образцах.

Литература:

- [1] R. Balog, P. Cicman, N. C. Jones, D. Field, Phys. Rev. Lett. 102, 073003 (2009).
- [2] D. Field, O. Plekan, A. Cassidy et al, Intern. Rev. Phys. Chem. 32, 345 (2013).
- [3] O. Plekan, A. Cassidy, R. Balog et al, Phys. Chem. Chem. Phys. 14, 9972 (2012).
- [4] A. Drobyshev, A. Aldiyarov et al, Low-Temp. Phys. 38(11), 1058 (2012).

КӨМІРТЕКТІ НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ КОМБИНАЦИЯЛЫҚ ШАШЫРАУ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ

Кошанова А.Б., Арғынбай А.М., Минжасова Г.Ж.,
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Партизан Г.

1D өлшемді көміртекті нанотүтікшелерді зерттеу және сипаттау үшін резонанстық комбинациялық шашырау спектроскопиясы бірегей және қуатты әдістердің бірі болып табылады [1].

Көміртекті нанотүтікшелер графендік беттік қабаттың оралуы арқылы құрылған құрылым. Көміртекті нанотүтікшелерді графендік қабаттарының оралу ретіне байланысты бірқабатты және көпқабатты нанотүтікшелер деп ажыратады. Бірқабатты көміртекті нанотүтікшелер диаметрлері 1-2 нм болып келетін цилиндрлік түтікшелер. Сонымен қатар бірқабатты цилиндрлік түтіктің сыртына оралған графендік қабаттан тұратын қосқабатты көміртекті нанотүтікшелер (ҚҚКНТ) және де сыртқы графендік қабаттарының саны екіден артық болатын көпқабатты нанотүтікшелерде болады [2].

Бірқабатты көміртекті нанотүтікшелер (БҚКНТ) графендік беттік қабаттан тұратындықтан олардың комбинациялық шашырау спектрлері көбінесе графеннің спектрлерімен сәйкес келеді.

Әдеби шолулар барысында кейбір авторлардың зерттеу жұмыстарында бірқабатты көміртекті нанотүтікшелердің комбинациялық шашырау спектрінде графен және графит құрылымдарында байқалатын G и G' модалары анық көрінеді. Сонымен қатар аталмыш авторлардың жұмыстарында D модасының шамамен 1350 см^{-1} аймағында көрінетіні келтірілген.

D тобы графеннің шеттерімен байланысты гибридтелген тербеліс модасынан пайда болады және бұл графендік құрылымда белгілі бір ретсіздіктің бар екенін көрсетеді [2].

Раман спектроскопиясында бұл мода симметриялық көзқарастан таза sp^2 көміртекте болмайды, алайда графеннің, графиттің немесе көміртекті нанотүтікшенің құрылымындағы трансляциялық симметриясының бұзылуына байланысты D модасы пайда болады және ретсіздік артқан сайын D модасының интензитілігі артып отырады.

Сол себепті D модасы графиттектес материалдардың ретсіздік пикі немесе ақауы деп аталады. D модасы мен G модасының интенсивтіліктерінің қатынасы нанотүтікшенің сапасын анықтайды [2].

Жоғарыда айтылған әдеби шолуларға сүйене отырып, термиялық CVD әдісімен әр түрлі қысым мен температурада темір наноұнтағында алынған көміртекті наноқұрылымдарға комбинациялық шашырау әдісімен талдау жасалынды.

Әдебиеттер тізімі:

- 1 Sebastien Nanot, Nicholas A. Thompson, Ji-Hee Kim, Xuan Wang, William D. Rice, Erik H. Házroz, Yogeewaran Ganesan, Cary L. Pint, Junichiro Kono Single-Walled Carbon Nanotubes // Springer Handbook of Nanomaterials. – 2013. –P. 105-146
- 2 Joe Hodkiewicz, Thermo Fisher Scientific, Madison, WI, USA. Characterizing Carbon Materials with Raman Spectroscopy, – 2010.

НАНОҚҰРЫЛЫМДАНҒАН КОМПОЗИТТІ ЭЛЕКТРОЛИТТІК ҚАБАТТЫҢ КОРРОЗИЯ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ТҮНДІРУ ТЕМПЕРАТУРАСЫНЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Қошымова К.О., Кемелжанова А.Е., Мустафаева М.К., Шайков Е.Г., Сабиов Н.У.,
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д., профессор Яр-Мухамедова Г.Ш.

Металдар және олардың көптеген құймалары жоғары беріктілікке және пластикалыққа, тозуға тұрақтылыққа, жылу-, және электрөткізгіштікке ие болып келеді. Олар жоғары құймалы қасиетке ие, әртүрлі әдістермен жақсы өңделеді және ірі өлшемді бұйымдар мен конструкцияларды алу үшін дәнекерлеу әдісін қолдануға мүмкіндік береді. Сондықтанда, қазіргі уақытта металдар негізгі конструкциялық материалдар болып табылады және ғылым мен техниканың әр түрлі аумағында кең қолдануға болады.

Нанокөпозиттік электролиттік қаптамалар (КЭҚ) металдарды коррозиядан жақсы қорғап қана қоймайды сонымен қатар оның тозуға төзімділігін айтарлықтай жақсартады. Соңғы жылдары дисперстік фаза ретінде құрамы әр-түрлі нанобөлшектер бесленді қолданылады.

Нанодисперсті материалдарды Оқолданғандағы қарапайым материалдардың фундаменталды беріктігінің артуы жаңа материалдар мен технологиялардың ашылуына себепкер бола алады. Сондықтан наноұнтақтарды гальванотехникада қолдану материалдың жалпы сипаттамасын жақсартумен қатар, арнайы қасиеттері бар композиттер құруға мүмкіндік береді.

Гальваникалық әдіс қажетті құрылымы мен қасиеттері бар КЭҚ алуға мүмкіндік беретінімен қатар, бұл әдіс өңделетін құралдың бетіне қажетті қалыңдықтағы қаптаманы алу мүмкіндігі, бөлшек пен қаптамаға термиялық әсердің болмауы, келесі механикалық өңдеудің алдын алу, қол жетімді бағасымен, түндіру процесін жеңіл басқарумен, салыстырмалы түрде жеңіл басқарылуымен ерекшелінеді.

Нанокөпозиттік жүйелердің қасиеттері электролитке енгізілген дисперсті фазаның табиғаты, дисперстілігі мен мөлшеріне ғана емес, сонымен қатар металдық матрицаның, біздің жағдайда электролиттік хром, сипаттамаларына да байланысты. Сондықтан нанокөпозиттік электролиттік қаптамалардың (нано-КЭҚ) толық сипаттамасын алу үшін хромдық матрицаның қасиеттерін тиянақты зерттеу керек, ол электролит құрамы мен түндіру параметрлеріне байланысты әр-түрлі болуы мүмкін.

Cr-SiO₂-C нанокұрылымдық композиттік электролиттік қабаттардың техникалық сипаттамаларын анықтау мақсатында жүргізілген коррозиялық беріктікті зерттеу нәтижелері келесідей:

- әр түрлі температурада алынған Cr-SiO₂-C КЭҚ-тің коррозиялық тұрақтылығы әр түрлі екенін көрсетті;

- нано-КЭҚ-дың коррозиялық тұрақтылығын зерттеу барысында қаптаманы алуға арналған электролит-суспензиядағы нанодисперстік фазаның тиімді концентрациясын таңдауға мүмкіндік берді;

- гравиметрлік талдау кезінде жүргізілген есептеулерге жүгінетін болсақ, ең жоғары коррозиядан қорғайтын қасиет қаптама нанодисперциялық фазалардың С 4 г/л + SiO₂ 16 г/л концентрацияларының арақатынасымен 303 К, 313 К, 323 К, 333 К және 343 К температураларда және тоқ тығыздығы 7 кА/м² болғанда алынған масса орташаларының кинетикалық қисығының сынау уақытына тәуелділігін зерттеу жұмыстары, қаптаманың коррозияға беріктілігінің ең жақсысы 343 К температурада алынғанын көрсетті;

- электрондық микроскопиямен зерттеу барысында алынған нәтижелерді қорытынды жасасақ: нано-КЭҚ-ның температурасының жоғарылауына байланысты қаптамалардың құрылымдары өзгеріске ұшырайтыны байқалды.

АМОРФТЫ КӨМІРТЕК ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ЭЛЕКТРОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Қыдырмоллаев Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: физика-математика ғылым. кандидаты, доцент Тауасаров Қ.Ә

Алдыңғы қатарлы ғылыми және технологиялық орталықтарда күн элементтері, фотоқұрылымдар, жарықсезгіш экрандар, түс датчиктерді аморфты көміртегі негізінде жасау үшін зерттеу жұмыстары жүргізіліп жатыр.

Аморфты гидрогенизирленген көміртегі (а-С:Н) қабықшын алу ВУП-5 вакуумдық қондырғының жұмыс камерасына орналастырылған құрылымда тұрақты токтың күлгін разрядында метан (СН₄) газын жіктеу арқылы іске асырылды. Қондырғыдағы вакуум форвакуумдық және диффузиялық насоспен $p=5 \cdot 10^{-3}$ Па қысымға дейін сорып алынды, сонан соң құрылымға жұмыстық метан газы берілді. Анод тот баспайтын болаттан цилиндрлік пішінде жасалған және тұрақты кернеу көзіне қосылған. Төсеніштің температурасы 100⁰-300⁰ С аралығында өзгерді. Газды жіктеу анодта тұрақты оң кернеу $U=250-500$ В берілген кезде жүзеге асады.

Плазма-химиялық орналастыру кезінде неғұрлым төсеніш температурасы (~250⁰С) артқан сайын соғұрлым қабықша құрамындағы көміртегі мен сутегі арасындағы үзілген байланыстар саны кемиді, соның нәтижесінде оның негізгі қасиеттері артады. Сутегінің қабықшадағы концентрациясы төмен болса, онда Ферми деңгейі (F) тыйым салынған өңір енінің (E_g) ортасына қарай ығысады., ал а-С:Н қабықшасының электр өткізгіштігі кемиді. Егер қабықшадағы көміртегі концентрациясы артса, онда а-С:Н қабықшасының электр өткізгіштігі артады, бірақ тыйым салынған өңірінің ені (E_g) кішірейеді. Тұрақты токтың күлгін разрядында алынған көміртек ендірілген а-С:Н қабықшаларының өткізгіштігі мен жіктелетін газдардың концентрациясы арасында тәуелділік бар. Плазма –химиялық әдістің бір ерекшелігі өсіп келе жатқан қабықшаның бетіндегі қабатты иондармен соққыламай газдарды тек қана ыдыратып, сонан соң қабықша ретінде орналастырады. Тәжірибе арқылы анықталған тиімді технологиялық параметрлерді пайдалану нәтижесінде метан радикалдары мен сутегі, көміртегі атомдары белгілі бір стехиометриялық заңдылықтармен орналасады.

а-С:Н оптоэлектрондық қасиеттері, (кедергісі, электрөткізгіштігі мен оптикалық), а-С:Н құрамы мен құрылымының ерекшеліктеріне тәуелді. а-С:Н электрөткізгіштігі құрылымында Н болуына байланысты $\sigma=10^{-2}(\text{Ом}\cdot\text{см})^{-1}$ тең, монокристалды көміртегі электрөткізгішінен төмен. Аморфты көміртекте сутегі (Н₂) концентрациясының көбеюі рұқсат етілмеген өңірінің енін арттырады, E_g=2,1 эВ тең. а-С:Н қабықшасын орналастыру және зерттеу нәтижесінде оның технологиялық параметрлері мен оптикалық, электрлік қасиеттері арасындағы байланыстар орнатылды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Ю. Панфилов, «Нанесение тонких пленок в вакууме», «Технологии в электронной промышленности», 3бас, 76-80 бет, 2007 ж.
2. Коншина Е.А, «Аморфный гидрогенизированный углерод и его применение в оптических устройствах», 91 бет, 2010 ж.
3. Иванов-Омский В.И., Таглиаферро А., Фанчини Г., Ястребов С.Г. «Плотность состояний аморфного углерода и ее модификация отжигом» // «Физика и техника полупроводников», 117-123 бет, 2002 ж.

МӨЛДІР ЖӘНЕ ӨТКІЗГІШ ZnO ҚАБЫҚШАЛАРЫН АЛУ ЭЛЕКТРОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Қызырова А.Б, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ҚДФЖБФ кафедрасының аға оқытушысы Тауасаров Қ.

Алдыңғы қатарлы ғылыми және технологиялық орталықтарда соңғы жылдары фотоқұрылымдар, күн элементтері, жарықсезгіш экрандар, фотодиодтар үшін қажет ZnO қабықшаларын зерттеу аса үлкен жолға қойылған. Сол себептен ZnO қабықшаларын зерттеу аса маңызды.

ZnO қабықшалары (95% Zn+5% Al) ВУП-5 қондырғысында иондық тозаңдатудың магнетрондық жүйесінде алынды. Магнетрондық тозаңдату қондырғысы диаметрі 60мм болатын сақиналы магнитті үш электродтан тұратын жүйе. Цинк пен алюминий қоспасынан жасалған нысана магниттің үстіне орналасады. Жоғары кернеулі сақиналық анод нысанасы бар катодтан 1,5 см ара қашықтықта орналасқан. Кварцтан жасалған төсеніш нысанадан 1,5 см ара қашықтықтағы тот баспайтын болаттан жасалған төсеніш ұстағышқа бекітіледі. Барлық электродтар нысананың өлшемдері бірдей кварц сақиналарымен оқшауланған.

Нысананы қыздыру 200⁰С-360⁰С температура аралығында вольфрам жылытқышы арқылы іске асады. Газдық қоспа (Ar+O₂) ыдырату камерасына СНА-2 өткізу жүйесі арқылы беріледі. Тоzaңдату аймағында ПМТ-2 түрлендіргішінің көмегімен плазмадағы қысымды бақылайды. Тоzaңдату алдында жүйе ацетонмен тазартылады. Процестің негізгі параметрлері: қалдық қысым-3.10⁻⁶ мм.сын.бағ, жұмыс қысымы 7.10⁻³ мм.сын.бағ. төсеніштің температурасы 360⁰С разряд тоғы 20 mA, разряд кернеуі 0,6 кВ, қабықшаларды орналастыру уақыты 30 минут. Жұмыста қолданылатын газдық қоспа 75% Ar + 25%O₂ тұрады, төсеніш кварц, 12,5×12,5 мм². Магнетрондық әдіс кезінде аргон атомдары қалайы нысананы соққылап қалайы атомдарын тоzaңдатады. Осының нәтижесінде оттегі мен қалайы (Zn) атомдарымен қосылып қыздырылған төсенішке орналастырылады. Нәтижесінде жұқа мөлдір және электр өткізгіштігі жоғары ZnO қабықшалары алынды. Алынған дайын қабықшалардың қажетті параметрлерін алу үшін 5.10⁻⁶ мм.сын.бағ. қысымда, температура 400⁰ С- 800⁰ С аралығында 30 минут уақыт күйдіреді.

Магнетрондық тоzaңдату әдісімен алынатын ZnO қабықшасының электрлік қасиетіне төсеніштің температурасы үлкен әсерін тигізеді. Отырғызылған қабықшаның меншікті кедергісі 10 ом/квадрат тең. Вакуумда 400-800⁰С температурада күйдіргеннен кейін оның кедергісі екі есе төмендеген.

Тоzaңдату әдісіне байланысты қабықшаның тыйым салынған өңірінің ені 3 эВ- 3,5эВ аралығында болады. Сыну көрсеткіші коэффициенті 1,9-2,2 аралығында өзгереді. Бұл өзгерулер алу технологиясына, берілетін қуатқа, төсеніш температурасына, қолданылатын газ құрамына, нысананың тазалығына, тікелей байланысты болады.

ZnO қабықшаларының оптикалық сипаттамаларын зерттеуде, ақ жарықты Т% өткізу спектрлерінде қисықтар үшін $\lambda=300-1200$ нм аумағында максимумдар мен минимумдар байқалады. Қабықшалардың беттік құрылымы атомдық - күштік электрондық микроскопия арқылы зерттелді. Жоғары температурада орналастырылған ZnO қабықшаларының беті тегіс, тұтас құрылымы байқалады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Yoshida T., Zhang J., Komatsu D. et. al. Electrodeposition of Inorganic/Organic Hybrid Thin Films// Adv. Funct. Mater. - 2009. - Vol. 19, № 1. - P. 17-34.

2. Guo H., Zhou J., Lin Z. ZnO nanorod light-emitting diodes fabricated by electrochemical approaches//Electrochemistry Communications. - 2008. - Vol. 10. - P. 146-150.

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИИМИДОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Марковский М.В., Мысаханов М.А., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научные руководители: д.ф.-м.н., проф., Приходько О.Ю.,
д.х.н., проф., Искаков Р.М.

С развитием науки и техники возникает необходимость в искусственно синтезируемых материалах, например, таких как металлизированные пленки на органической и неорганической основе. Особый интерес представляют полиимидные (PI) пленки марки АБ, модифицированные серебром.

Целью данной работы являлось получение металлизированных полимеров на основе полиимидов и изучение их электрических свойств.

Металлизированная полимерная пленка на основе полиимида выполнялась в виде сплошного (дву- или одностороннего) металлического слоя, импрегнированного в структуру полиимидной основы. Металлическая фаза была выполнена из серебра.

Полиимидные пленки, с предварительно обезжиренной поверхностью, подвергали набуханию в ацетонитриле в течение 20 минут. После проводили щелочной гидролиз в растворе 0,2 М КОН. Далее, PI пленки держали в щелочном растворе в течение 20 минут. Затем пленки промывались в дистиллированной воде и помещались в 3 % раствор AgNO_3 . Хелатирование проводили в течение 30 минут. Последнюю стадию, восстановление серебра, производили с помощью 0,1% тетрагидробората натрия в растворе изопропанол – вода (1:20). Полученные образцы отжигали при 85 °С в течение 4 часов. Полученные полиимидные пленки обладали хорошей адгезией.

Электрические свойства пленок исследовались на образцах размер которых составлял: ширина $a=3$ мм, длина $b=10$ мм. При измерениях использовались: источник питания постоянного тока Б5-50, Вольтметр – электромметр универсальный В7 – 30, мультиметр GDM – 8145 и золотые прижимные электроды, зазор между которыми составлял $l=5$ мм. Измерения проводились в температурном диапазоне от 25°С до 180°С.

Установлено, что поверхностное сопротивление $R(t)$ пленок с увлечением температуры уменьшается, что характерно для полупроводниковых материалов. Отметим, что металлизированные полиимиды обладали высоким коэффициентом отражения

Таким образом, в работе показана возможность создания на диэлектрических полимерных пленках марки АБ на основе полиимидов проводящих металлических покрытий. Полученные результаты открывают новые перспективы использования диэлектрических полиимидных пленок, модифицированных металлами, в микроэлектронике при создании полупроводниковых структур.

SnO₂/por- Si/p- Si НЕГІЗІНДЕ ЖАСАЛҒАН КҮН ЭЛЕМЕНТІН ҚҰРАСТЫРУ

Мейрам А.Т., әл- Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: лаб. меңгерушісі, ф.–м.ғ.к., Диханбаев Қ.К

Қазіргі кезде күн элементінің тиімділігін жоғарылату көптеген зерттеушілердің өзекті тақырыбына айналып отыр. Осы тұрғыдан алғанда өзінің бірқатар тиімді нәтижелерімен мәселенің шешілуіне жол ашатын технологиялық әдістердің бірі Шоттки барьері негізінде құралатын күн элементі [1].

Соңғы жылдары күн энергиясын тұтынуға деген сұраныс артып, аталған энергияның көзі қайта қалпына келетін энергия көздерінің көшін бастап келеді. Күн энергиясы мыңжылдықтың энергиясы ретінде есептелсе, ал күн элементтері күннің энергиясын электр энергиясына түрлендірудің бірден бір жолы болып табылады.

Бұл жұмыстың мақсаты SnO₂/por-Si/p-Si негізінде жасалған кремний күн элементін құрастыру және оның вольт-амперлік сипаттамасын зерттеу болып табылды. Осы мақсатқа жету жолында бір қатар тәжірибелер жүргізілді, солардың ішінде ең маңыздысы инверсиалық қабаты ретінде кеуекті кремнийді түзудің стандартты әдісі қолданылды.

Негізгі материал ретінде p-типті бор атомы енгізілген жартылай өткізгіш қолданылды, оның меншікті кедергісі 1-2 Ом·см және орташа қалыңдығы 300 нм болды. Төменгі тылдық қабатына біртұтас Al металын вакуумдық тозаңдату тәсілімен орнатылды.

Кеуек кремний химиялық желіндеу әдісімен HF:HNO₃ ерітіндісінде 3-5 с уақыт аралығында қалыптастырылды. Ал, фронталдық сетка тәрізді контакттерін жоғарғы вакуумде термиялық тозаңдату арқылы вакуумдық қондырғыда отырғызылды.

SnO₂ оптикалық қабыршағын SnCl₄ ерітіндісін 500°C температурада химиялық буландыру тәсілімен орнатылды, оның оптикалық қалыңдығы 100 нм-ді құрады. Бұл оптикалық қабат бір жағынан электрөткізгіш болса, екіншіден жарық өткізгіш қабілеттігі жоғары болғандықтан күн элементіне Шоттки барьерін қалыптастырады.

Осылай жасалынған күн элементі дәстүрлі жасалып жүрген термодиффузиялық күн элементіне қарағанда өте жеңіл және оңай технологиялық жолмен жасалынады. Келешекте бұл қарапайым технологиямен жүргізілген күн элементінің болашағы өте зор.

Жасалынған күн элементінің вольтамперлік сипаттамасы J₂-56 қондырғысында өлшенді, алынған күн элементінің шығу параметрлері анықталды. Айталық бос жүріс кернеуі 510 мВ болса, тұйықталған токтың шамасы 17 мА-ді құрады. Бұл параметрлердің шамасы төмен болғанмен, технологиялық конструкциясын оптималдау арқылы көрсетілген параметрлерді жоғарлатуға болады.

Пайдаланылған әдебиет:

1. С.М. Зи -Физика полупроводниковых приборов 2. Москва 'МИР' 1984, с.423-428

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛЁНОК ZnO:В, ПОДВЕРГНУТЫХ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Мукаш Ж.О., Саитова Н.К., Саменова Д., Сейфуллаулы С.,
КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы

Научный руководитель: профессор Абдуллин Х.А.

Оксид цинка (ZnO) обладает уникальными свойствами, таким как широкая запрещённая зона ~ 3.37 эВ, большая энергия связи экситона (~ 60 мэВ), эффективная ультрафиолетовая фотолюминесценция, что делает его привлекательным для практического применения. На данный момент ZnO является одним из активно исследуемых широкозонных полупроводниковых материалов. Большая энергия связи экситона делает оксид цинка перспективным для создания нового поколения ярких оптоэлектронных устройств, таких, как светоизлучающие диоды на основе гетероструктур [1] и гомоструктур [2,3].

В данной работе исследовано влияние термической обработки в различных атмосферах на оптические и электрические свойства тонких слоёв ZnO:В, синтезированных гидротермальным методом, с целью последующего создания высококачественных проводящих прозрачных покрытий, электродов и фотовольтаических материалов на их основе. Для полученных образцов были измерены электрические параметры (подвижность носителей, их концентрация, удельное сопротивление) и оптические свойства, такие как спектры оптического поглощения и пропускания и спектры фотолюминесценции (ФЛ).

Обнаружено, что отжиг выше 200°C вызывает деградацию электрических характеристик, основной причиной ухудшения характеристик является сильное понижение подвижности свободных носителей при небольшом уменьшении концентрации носителей. Показано, что отжиг в вакууме при температурах $\sim 500^\circ\text{C}$ исследованных образцов ZnO:В в значительной мере восстанавливает электрические характеристики образцов ZnO, приводя к значениям концентрации носителей $\sim 10^{18}$ см^{-3} , подвижности ~ 10 $\text{см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$ и удельного сопротивления $\sim 5 \times 10^{-2}$ $\text{Ом}\cdot\text{см}$ независимо от значений до вакуумного отжига. Зарегистрировано изменение оптического поглощения в области вблизи края фундаментального поглощения при термическом отжиге на воздухе при температурах от 200 до 350°C .

Список литературы:

- [1] M.-C. Jeong, B.-Y. Oh, M.-H. Nam, J.-M. Myoung, Electroluminescence from ZnO nanowires in n-ZnO film/ZnO nanowire array/p-GaN film heterojunction light-emitting diodes// Appl. Phys. Lett., 2006, V.88, P202105.
- [2] F. Zhuge, L.P. Zhu, Z.Z. Ye, D.W. Ma, J.G. Lu, J.Y. Huang, F.Z. Wang, Z.G. Ji, S.B. Zhang, ZnO p-nhomojunctions and ohmic contacts to Al-N-co-doped p-type ZnO// Appl. Phys. Lett., 2005, V. 87, issue 9, P. 092103.
- [3] S.J. Jiao, Z.Z. Zhang, Y.M. Lu, D.Z. Shen, B. Yao, J.Y. Zhang, B.H. Li, D.X. Zhao, X.W. Fan, Z.K. Tang, ZnO p-njunction light-emitting diodes fabricated on sapphire substrates// Appl. Phys. Lett., 2006, V.88, issue 3, P. 031911.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

Мукашев Г. Х., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к. ф.-м. н., Диханбаев К. К.

Уровень развития науки в стране прямо зависит от степени образованности специалистов. Если учащиеся, студенты получают качественное обучение, это ведет к мощному развитию научно-технического прогресса общества. В свою очередь качество образования зависит от используемых учебных материалов. К сожалению, на данный момент для представления знаний в основном используются текст, статичные иллюстрации и формулы, которые уже морально устарели. Математические формулы незаменимы для описания взаимосвязей элементов, однако современная их запись неэффективна, так как не объясняется как получилась, выводится данная формула и какой несет смысл. Нынешний способ записи формул не является наглядным, что мешает процессу ее понимания учащимся. В частности, устаревшие учебные материалы используются для преподавания физики, но физика – это наука, описывающая в основном динамические процессы, которые нельзя объяснить монолитным текстом и неподвижным рисунком, так как для осознания студентом сути проблемы затрачивается слишком огромное количество времени. В результате, у учащегося в большинстве случаев остаются поверхностные знания.

В XXI веке предъявляются повышенные требования к специалистам. Студент должен за максимально короткое время понять глубинную суть рассматриваемой проблемы. Старые учебные материалы (сплошной текст и неподвижные иллюстрации) не могут выполнить данные требования. Следовательно, необходимы новые учебные материалы, которые будут наглядными, понятными, ясными и простыми для учащихся. Эти материалы будут работать по принципу «Посмотрел – и сразу понял!». Таким образом, XXI век – эра новых учебных материалов.

Для создания новых учебных материалов можно использовать передовые web-технологии. Причина выбора данных технологий заключается в том, что образование должно быть массовым, т. е. необходимо одновременно обеспечить доступ к учебным ресурсам большого количества учащихся.

Примером использования web-технологий в образовании является ресурс «univer.kaznu.kz». Однако, он не решает проблемы облегчения мыслительного процесса. Фактически данный ресурс используется в качестве электронного журнала для мониторинга успеваемости студента, что никак не влияет на улучшение эффективности представления знаний.

Ресурс «univer.kaznu.kz» необходимо расширить новыми учебными материалами. Для создания этих материалов следует использовать новейшие web-технологии: HTML5, CSS3, JavaScript, PHP. В особенности, применение системы «canvas», входящей в состав технологии HTML5, для моделирования двумерных процессов. Эти технологии являются всемирно признанным стандартом web-разработки.

Целью данной работы является исследование различий между применением новых технологий и старых способов создания учебных материалов на примере объяснения принципа работы некоторых оптоэлектронных приборов: фоторезистор, фотодиод, светодиод, солнечный элемент, оптрон. Выявление наилучшего способа представления знаний, наглядного объяснения принципа работы.

КОРРОЗИЯНЫ ЗЕРТТЕУ ӘДІСІНЕ СИПАТТАМА

Мұратбекова Б.М., Ғалымжан Н.А., Семейханов С.С., Бекбаева А.Қ.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.д. проф. Яр-Мухамедова Г.Ш.

Коррозиялық процестің қиындығы, олардың әр түрлі жағдайларда болатындығы, коррозиялық әдістерді дамытуға негіз береді. Яғни металл коррозиясын терең түрде зерттеп және оған қарсы жолдарын анықтайды. Коррозияны зерттеу үшін көптеген аспаптар мен әдістер ойлап табылған және бұл әртүрлі жағдайларда болатын коррозиялық әдістерді түсіндіреді. Өз кезегінде коррозияға тұрақтылық металдардың индивидуальдық қасиетіне емес, сонымен қатар ішкі қасиетіне де байланысты.

Қазіргі кезде металл коррозиясын зерттеуде үш әдіс қолданылады: а) зертханалық, ә) өрістік, б) натуралық. Зертханалық әдістің тиімділігі нақты толық мәліметті алу үшін зертханалық жұмыста металл қызметін максималды түрде модельдеу негізделген. Зертханалық әдісті басқа әдістермен салыстырғанда коррозиялық процестің барлық ішкі және сыртқы факторларға әсер етуін қадағалайды; температура, кернеу, ылғалдылық, агрессивті заттардың концентрациясы, металдың химиялық құрамы оның құрылымы т.с.с. Өрістік зерттеу кезінде тағыда арнайы сынамалар алынады, бірақ коррозия ортасы шарты қалыпты эксплуатационды жолмен зерттеледі. Өрістік зерттеулердің негізгі ерекшелігі зертханалық зерттеулермен салыстырғанда сенімдірек; кемшілігіне оның ұзақтылығын жатқызуға болады. Натуралық зерттеу әдісі басқа зерттеулерден айырмашылығы, ол нақты детальда, машинада, агрегатты немесе жартылай өндірістік тәжірибе орнатуларды қалыпты эксплуатационды жолмен зерттейді. Бұл коррозиялық зерттеулерді өте нақты сынайды, бірақ кемшіліктері бар: біріншіден ол өрістік сынақ сияқты ұзақ, екіншіден қымбат, дөрекі, өте үлкен мұқияттылықты талап етеді, қате кеткен жағдайда қайта қайталау қымбат болады.

Зертханалық зерттеулер жалпы коррозиялық зерттеулер сияқы үлкен екі топқа бөлінеді: 1) Таза теориялық зерттеу, мысалы қандайда бір процестің механизмін бақылау, 2) практикалық мәліметтерді алу. Ең соңғысы зерттеудің жылдамдығы, мысалы белгілі бір техникалық ортадағы бірнеше металдың коррозиялық тұрақтылығын зерттеу. Сонымен қатар зертханалық зерттеулер нәтижесін көп жағдайда тек бастапқы нәтиже ретінде қарастырады. Зертханалық зерттеулер нәтижесі практикалық жағдайда бірнеше факторлардың әсер беруінен өзгеруі мүмкін және оны өрістік немесе натуралық әдіспен зерттеу қажет. Өрістік зерттеулерді арнайы коррозиялық станцияларда жүргізеді. Оларға: атмосфералық, жер асты зерттеуі немесе жабық ауданды, яғни оған үлгі стенді бекітілген; теңіздік, көлдегі арнайы пантон үлгілері; топырақты аудандар, үлгілер белгілі бір көлемде грунтпен көмілген. Бұл станцияларды екі топқа бөлінген: 1) станция, яғни үлгіні қарау немесе өңдеу сол жерге шығатын арнайы жұмысшылардың қарауымен; 2) зертханалық орны мен штат қызметкерлері бар станция. Натуралық зерттеу деп коррозиялық зерттеудің негізгі мақсаты конструкция болып табылады, мысалы завод аппараты, самолеттер, жераты трубалары автокөліктер және т.б. Бұл зерттеудің екі мақсаты бар: 1) жұмыс жасап тұрған аппараттың ары қарай жұмыс істеуін, жөндеуді қажет етпейтінін бақылау; 2) белгілі конструкцияға керекті нақты жаңа материалды немесе коррозияға қарсы тұратын жаңа әдістер қолданылады. Зертханалық зерттеу мақсаты металл коррозиясы белгілі жағдайларындағы мәліметін алады. Мұндай мәлімет өрістікпен натуралықпен салыстырғанда өте маңызды. Келесі маңыздысы зертханалық немесе натуралықпен салыстырғанда негізгі факторларды бақылауға алынады, яғни коррозияның ішкі факторларына әсер береді: температура, рН, тұз концентрациясы металл құрамы немесе структурасы т.с.с.

ПОЛИИМИДТІ ҚАБЫРШАҚТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІНЕ ШУНГИТ ТОЛЫҚТЫРҒЫШЫНЫҢ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫНЫҢ ӘСЕРІ

Мұхамбетова С.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент Мурадов А.Д.

Қазіргі таңда материалдардың жаңа түрі – полимерлі композитті материалдаға деген қызығушылық жоғары қарқында дамуда. ПКМ полимерлік матрицаға ұсақ дисперсті басқа заттың енгізілуі арқылы алынады. ПКМ – ның ішіндегі кең таралған материалдың бір түрі полиимидті қабықшалар. Полиимидтер (ПИМ) – ароматты диаминдер мен ароматты тетракарбонды қышқыл негізіндегі жылуға тұрақты поликонденсационды полимерлер. Алынуына тоқталатын болсақ, олар бірінші стадиясында полиамидоқышқыл (концентрациясы 10-25%) түзіле жүретін инертті ерітінді ортасында диаминдер мен тетракарбонды қышқылдардың ангидридіннің поликонденсациясы арқылы алынады.

Полиимидтің негізгі қасиеттеріне ыстыққа төзімділік, жылуға шыдамдылық, радиацияға тұрақтылығы, органикалық ерітінділерге тұрақтылығы және басқа да бағалы қасиеттері жатады. Жұмыс жасау температурасының интервалы өте кең: - 200 ден 250 °С, қысқа мерзімдісі 300- 400 °С-ға дейін, олар 250-275 °С- ға дейін қышқылданбайды.

Полиимидтер қазіргі таңда перспективті техникада кеңінен қолданылады. Мысалы: авиациялық және космостық техникада, электротехникада, электроника, машина жасауда. Бұндай техникаларда қолданылу себебі кең диапазонды температурада (-270 тен 300 °С) жоғары дәрежеде құнды механикалық және физико-механикалық қасиеттерін сақтай алуында болып отыр.

Біз зерттейтін үлгі ретінде шунгит толықтырғышы бар полиимидті қабықшаларды алдық. Ал, жалпы полиимидті қабықшалар (Каптон) диметилформамид ерітіндісінен алынған полиимидті лагын құю арқылы алынады. Полиимидті қабықшаның түсі мөлдір түссізден қою сары және ашық қоңырқай түске дейін өзгереді. Біз зерттейтін үлгілер Бектұров атындағы ҚР Химия ҰҒА Институтында алынған. Шунгиттің ерекшелігі – шунгитті көміртегінің құрылымымен, жеке қасиеттерінде және силикатты компоненттермен өзара әрекетінде болып табылады.

Қабыршақтардың бетінің морфологиясы атомды-күштік микроскоп (АКМ) NT – MDT NTEGRA Thermo көмегімен зерттелінді. Ал шунгит толықтырғышының өлшемдерін оптикалық микроскоп Leica DM 6000 M көмегімен анықтадық. Полиимид үшін қалыпты жағдайда механикалық кернеудің, механикалық салмақтың полиимидке әсерін зерттеу әдісі және полиимидтің физикалық шамасы қарастырылды. Бұл зерттеулерді жүргізуге арналған үлгілер ұзындығы 70 мм (жұмыс жасайтын бөлігі 50 мм), ені 5 мм және белгілі бір қалыңдығы бар тік бұрышты параллелепед.

Қалыңдығы $d = 35$ мкм полиимидті қабықшаның шунгит толықтырғышымен физикалық қасиеті зерттелді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие/ М.Л Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин и др.; под ред. А.А.Берлина. – СПб.: Профессия, 2008 – 560с., ил.
2. Г.В.Сагалаев. В кн. “Наполнители полимерных материалов: материалы семинаров”, Москва, о-во “Знание” РСФСР (1969) 18—29
3. Бруст Г. Полиимиды. - Университет Южного Миссисипи: 1996. –

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЛУЧЕНИЯ НА УЛЬТРАТОНКИЕ СЛОИ ГРАФИТА

Мурзалиева Ж.Е., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Ильин А.М.

Графен из-за своих структурных особенностей и комплекса физических свойств имеет очень широкий спектр применения во всех областях производства от нанoeлектроники до композитных материалов. Используя графен в качестве наполнителя можно получать материалы с очень широким диапазоном химических, физических и механических характеристик. Как показали экспериментальные данные для практического применения интересен не только сам графен, но и его различные модификации. Двух- и трехслойные графеновые структуры с радиационными мостиковыми дефектами проявляют уникальные механические и адгезионные свойства.

В данной работе представлены результаты исследования влияния облучения на структурные характеристики малослойного графена и ультратонких слоев графита.

Ультратонкие слои графита были получены стандартным методом микромеханического отщепления на подложках Si/SiO₂. Далее ультратонкие слои были найдены на оптическом микроскопе и идентифицированы Раман спектроскопией. На следующем этапе образцы подвергались различным дозам электронного облучения. После чего ультратонкие слои графена были исследованы на Раман спектрометре. В ходе анализа облученных образцов было обнаружено, что с увеличением дозы облучения наблюдается рост дефектного пика D в Раман спектрах.

Zr-МЕН БАЙЫТЫЛҒАН ТИТАН ҚОРЫТПАЛАРЫН ПОЗИТРОНДЫҚ СПЕКТРОСКОПИЯ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ

Мурсакан А.Т., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.д., профессор Мукашев К.М.

Металл қасиеттерін олардың ерекше ішкі құрылысы қамтамасыз етеді. Металдардың ішкі құрылымы сыртқы фактордың әсерінен әр түрлі өзгерістерге ұшырайды. Өзгеріске ұшырауына себепкер болатын сыртқы фактордың бірі – пластикалық деформация. Пластикалық деформация материалға пішін беруге ғана емес, сол материалдың құрылымын, қасиетін өзгертуге арналған әдіс болып табылады. Пластикалық деформацияны ию, бұрау, созу, сығу, кесу және жұқарту арқылы жүзеге асыруға болады. Зерттеу жұмысында пластикалық деформацияланған, Zr-мен байытылған титан қорытпасының құрылымы қарастырылады.

Нақты металдың құрылымы оның теориялық құрылымымен сәйкес болмайды. Нақты кристалдардың құрылымында көптеген ақаулар кездеседі. Олар металдың қасиеттеріне әсер етеді. Ақаулардың келесі түрлеріні ажыратады: нүктелік, сызықтық және беттік. Нүктелік ақауларға вакансия (бос орын), дислокацияланған (орын ауыстырған) атомдар және қоспалы атомдар жатады. Жылудың әсерінен кристалдық тор түйінінде орналасқан атомның тербелісі жорғалау нәтижесінде орнынан жылжып тор түйіндерінің ортасына орналасады, ал оның орыны бос қалады. Қоспалы атомдар металға қоспалар қосылғаннан пайда болады.

Вакансия кристалдық тор ішінде орнын ауыстырып отырады. Мысалы, көрші атом бос орынға жылжып келіп орналасса, оның өзінің орыны бос қалады. Осылай вакансия метал бетіне шыққанша жылжи береді. Сызықтық ақаулар дислокациялар деп аталады. Олар кристалдық тордың бір бөлігінің екінші бөлікке қарасты ығысуының нәтижесінде пайда болады.

Пластикалық деформацияланған металдық кристалдың беті сырғанау сызықтары деп аталатын бір немесе бірнеше жүйелік параллель жұқа сызықтармен қапталады. Розенхайн мен Эвинганың ертедегі зерттеулерінде бұл сызықтар кристаллографиялық жазықтық бойында микроскопиялық жылжудың нәтижесінде пайда болған беттің басқыштарын көрсететіндігі айтылды. Осындай кристаллографиялық жазықтықтар сырғанау жазықтығы деп, ал жазықтықтағы жылжу бағыты сырғанау бағыты деп аталады. Жазықтықтардағы сырғанау бағыттары жаңа дислокациялардың пайда болуына әкеледі. Пластикалық деформация металдарда әр түлі сырғанау жазықтықтығына ие вакансиялар мен дислокациялардың пайда болуына әкеліп соғатындығы зерттеу барысында байқалды.

Зерттеу жұмыстары құрамында 0; 2.7; 8.3; 17.0; 22.0 және 39.0 ат% Zr бар титан жүйесінің құрылымына пластикалық деформацияның әсерін қарастыруға негізделген. Құрамында 2.7 ат% Zr бар титан қорытпасы $\epsilon=5$ - 80% интервалында пластикалық деформациядан өткізілді. Негізгі аннигиляциялық параметрлер $\epsilon=30\%$ дейін өзгеріске ұшырайтыны анықталды. Деформацияланған материалдарда сырғанау жазықтықтары әр түрлі вакансиялар мен дислокациялардың пайда болатындығы бегілі болды. Электронды-позитрондық аннигиляция әдісі арқылы пластикалық деформация әсерінен пайда болған сырғанау жазықтықтары негізгі сипаттарына толығырық зерттеулер жүргізілді. Құрамында 2.7 ат% Zr бар титан қорытпасының фазалық құрамын анықтау үшін материал ДРОН-3 дифрактометрі арқылы рентгенографиялық талдаудан өткізілді. Зерттеу нәтижесінде қорытпаның құрылымының өзгерісіне жүргізілген талдау нәтижелері пайда болған ақаулардың табиғатын анықтауға негіз болды.

НАНО-КЭҚ Cr-SiO₂-C ҚАЛЫПТАСУЫНЫҢ КОРРОЗИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ӘСЕРІ

Мустафаева М.К., Кемелжанова А., Сабиров Н., Кошымова К.,
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.д. проф. Яр-Мухамедова Г.Ш.

Нанотехнологияны ең алдымен түсініп әрі ең ерте қолданғандардың бәрі қазіргі таңда алдыңғы қатарлы мемлекетке айналғанып, сонымен қатар үстіміздегі ғасырда нанотехнологияны парасаттылық пен қабылдаған әрі алдымен үйреніп және қолданған мемлекеттерге тән екенін ғылым – техниканың даму тарихы дәлелдеп отыр. Біздің орындаған жұмысымыздың негізгі мақсаты, нанокөмірдік электролиттік қаптамалардың хром- кремний диоксиді – шам күйесі қаптамасының нанокұрылымдалуының қалыптасуының тұрақтылығына температураның әсерін гравиметрия әдісімен зерттеу болып табылды.

Зерттеуді бастау үшін ең алдымен бізге агрессивті орта қажет. Агрессивті орта ретінде натрий хлордың 3%-тік ерітіндісі алынды. Ерітіндіні алдын ала дайындап, берілген үлгілердің массасын алдымен аналитикалық таразыда өлшеп, одан соң оларды тазалап, майсыздандырып ерітіндіге бірдей уақытта саламыз. Зерттеу гравиметрлік сынау стендінде жүргізілді. Нано-КЭП лабораториясында гравиметриялық әдіс бойынша 3% NaCl ерітіндісін алдық, 1 литр ерітіндіде: 970мл су, 30г NaCl болды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелерін қорытындылайтын болсақ, нанодисперциялық фазалардың С 6 г/л + SiO₂ 14 г/л концентрацияларының арақатынасымен 303 К, 313 К, 323 К, 333 К және 343 К температураларда және тоқ тығыздығы 7 кА/м² болғанда қаптаманың коррозияға беріктілігінің ең жақсысы 333 К температурада алынған (коррозияның тереңдік көрсеткіші 0,00487 мм/жыл), ал ең төмен болған 323 К алынған (0,031765 мм/жыл).

Зерттеу жұмысының нәтижесінде, біз қаптамалардың коррозияға беріктілік деңгейлерін білдік.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛЕНОК CuO, ПОЛУЧЕННЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИМ ПИРОЛИЗОМ ИЗ CuCl₂

Мухтарова А. Н., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: Мигунова А. А.

Представлены первые результаты новой технологии получения дешевых пленочных покрытий из полупроводникового оксида меди для широкого спектра применений, включая фотоэлектрические детекторы, газовые сенсоры, высокотемпературные терморезисторы, оптические фильтры и др.

Синтез пленок CuO осуществляли каталитическим термическим разложением CuCl₂ в атмосфере воздуха с использованием твердотельного источника плоской геометрии. Были выполнены две серии экспериментов по изготовлению образцов, в которых изменялись температура и время пиролиза, а также зернистость катализатора. 1) Зернистость катализатора 100 mesh. Получены 7 образцов при температурах 300, 325, 350, 375, 400, 450 и 500°C. Время синтеза во всех экспериментах было одинаковым и составляло 10 минут. 2) Зернистость катализатора 200 mesh (размер частиц 75 мкм). Получены 19 образцов: при 250°C за 30, 45, 60, 120, 200 и 400 мин, при 300°C за 10, 20 и 40 мин, при 350°C за 2, 5, 10 и 20 мин, при 400°C за 1, 2, 3, 5, 10, 20 мин.

Строение пленок было исследовано методами рентгеноструктурного и рентгенофазового анализов на установке D8 ADVANCE (Bruker, Германия) с использованием излучения CuK α 1 $\lambda=1,5406\text{\AA}$. В первом эксперименте для катализатора 100 mesh все образцы, полученные при температурах до 400°C показали наличие только рефлексов моноклинного CuO (согласно карточке № 48-1548 базы данных JCPDS), что свидетельствует об их монофазной структуре. Выше 400°C формируется практически монофаза Cu₂O. Расчет параметров кристаллической решетки проводился с помощью программы RTP. Дифрактограммы образцов, полученных во второй серии экспериментов (для катализатора в 200 mesh) в целом также были монофазными. За исключением температуры 400°C. Далекое не во всех случаях можно достоверно посчитать все четыре значимых величины для моноклинной базоцентрированной ячейки – a , b , c и угол β между сторонами a и c . Когда на дифрактограмме всего 1-2 рефлекса, расчет в программе RTP невозможен. Поэтому для определения параметров использовался фиттинг в программе Mathcad по формуле для расчета моноклинных решеток. Расчет размеров кристаллитов по формуле Шеррера дает величины 22-38 нм. Поверхностную морфологию образцов исследовали на металлографическом микроскопе Leitz (Германия). Рельеф пленок оценивали с использованием измерителя шероховатости TR200 (Time Group Inc., Китай). Толщина пленок измерялась по сколу с помощью сканирующего электронного микроскопа Quanta 3D 2001 (FEI Company, США) и составляла от 50 нм до 5 мкм. Атомно-силовая микроскопия выполнена с помощью установки Solver Spectrum (NT-MDT, Россия). Наиболее распространены (~80 %) зерна с размером около 20-25 нм, что хорошо согласуется с оценкой размеров по рентгеновским дифрактограммам.

Оптическое пропускание и отражение пленок CuO были измерены в диапазоне 240-2000 нм на спектрометре UV-3600 (Shimadzu, Япония). На основе спектральной зависимости коэффициента поглощения определяли ширину запрещенной зоны E_g пленок CuO. С увеличением температуры синтеза E_g уменьшается. Для образцов, сформированных при 300, 325, 350, 375 °C она составляла 1,70; 1,56; 1,42 и 1,41 эВ.

СУБМИКРОНДЫ ЦИНК ОКСИДІ ҰНТАҚТАРЫН ХИМИЯЛЫҚ СИНТЕЗ ӘДІСІМЕН АЛУ

Нурланулы М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: Кунсафина А.Г.

Қазіргі заманғы материалтануда металл ұнтақтары мен наноматериалдар өздерінің өзгеше, кейде бірегей қасиеттерінің арқасында ерекше орын алуда. Бөлшектердің өлшемін нанометрге дейін кішірейткенде заттың маңызды қасиеттері: электронды, магнитті, оптикалық, жылулық, механикалық және т.б қасиеттері күрт өзгереді. Бұл арнайы бөлшектегі жалпы сандармен салыстырғанда беттік атом бөліктерінің өсуімен байланысты. Субмикронды ұнтақтар дәрекі дисперстілерге қарағанда төменгі температурада, осыған сәйкес бірегей өнімдерді алуға болады. Наноұнтақтарға деген қызығушылық оларды керамикалық, магнитті, композиционды материалдар өндіруде, асаөткізгіштер, күн батареяларын жасауда бастапқы шикізат ретінде қолданатындығына байланысты. Ұнтақтарды алуға негізгі екі әдісті қолдануға болады:

- Физикалық жолмен наноұнтақтарды алу

- Химиялық жолмен наноұнтақтарды алу

Жұмыстың мақсаты: ZnO ұнтақтарының әртүрлі физикалық қасиеттерін зерттеу, алу әдістерін талдау, алынған ұнтақтардың қасиеттерін талдау.

Зерттеу жұмысының маңыздылығы: цинк оксиді наноұнтақтарын қиын атмосферада жұмыс жасайтын көпірлер, кемелер және т.б заттарды бояшы лакты материалдар (грунттар, бояулар) құрамына қосады. Құрамында цинк қоспасы және цинк оксиді бар жабындылар коорозияға тұрақты қасиетке ие болады. Цинк ұнтағын химиялық өндірісте толықтырғыш ретінде фторопластта, басқада полимерлерде, жақпа материалдарда, пиротехникада көк түсті от алуда, аккумуляторлық батареяларда, косметикада бет терісін жақсартуда қолданады.

Субмикронды ұнтақтарды химиялық алу әдістерінің бірі- химиялық синтез әдісі арқылы ZnO субмикронды ұнтақтары алынды. Бөлу әдісінде Цинк сульфидін формиатты буферлі ертіндіде отырғызу (тұндыру) арқылы орындалды.

Реактивтер: лимон қышқылы 20 %-тік ертіндісі, метил оранж 0,1%-тік ертінді.

Буферлі ертінді: 200 мл концентрленген құмырсқа қышқылы, 250 г аммоний сульфатын, 30 мл концентрленген аммиак ертіндісін және 600 мл суды араластырамыз.

Сканерлеуші электронды микроскопта зерттелетін үлгінің беткі қабаты жайлы бейне алынады. Микроскоп арқылы наноқұрылымды ZnO наноұнтағының беттік бейнесі крест және жұлдыз түрінде өсетіні байқалды. Наноұнтақтардың формасы сфера тәрізді болады. Сканерлеуші электронды микроскопта наноұнтақтардың құрылымдық өзгерістері энергиялы дисперсті спектрлері арқылы түсіндіріледі, түсіндіру негізінде әртүрлі аумақтағы бейнелердің құрылымдық нәтижелерін, сол аумақтағы Zn және O-тің атомдық үлесінің өзгерістер пиктермен анықталды. Zn, O элементтерінің орташа атомдық үлестерін тауып, жүргізілген есептеулерден цинк мөлшері оксидтен пен салыстырғанда біршама көп екенін анықталды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. Изд. 2-е, исправленное и дополненное. М.: Наука-Физматлит, 2007. 416 с.
2. Рабинович В.А., Хавин З.Я. "Краткий химический справочник" Л.: Химия, 1977 стр. 113
3. Живописцев В.П. Аналитическая химия цинка.-М.: Наука,1975.7-8 с.
4. Greenwood N.N., Eranshaw Chemistry of the Elements, 2nd edition, Butterworth, UK, 1997, - p. 25-27.

ҚҰБЫРБЕТОНДЫ САПТАРДЫ СЕЙСМОТӨЗІМДІЛІККЕ ЗЕРТТЕУ

Нурмухамбетов И.Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Ғылыми жетекші: Кунсафина А.Г.

Құбырбетон - бетонмен толтырылған болат құбырдан тұратын композитті өзек. Бетон осы құрылымда өзіне білікті қысатын күштерді қабылдайтын элементтің рөлін ғана орындамайды, және созылмалы негізді, металлдық қабықтың тұрақтылығын жоғарлатады. Болат қабық өз кезегінде өстік сығылыстан басқа созылу, жылжуда бүгілістердегі қысымды қабылдайды. Зерттеушілер анықтауы бойынша болатты құбырдың ішінде күтілетін отырғызудың орнына бетонның ісінуі және кеңеюі болады, ол көп жылдар бойы сақталады, бетонның сығылуын қамтамасыз етеді, және қосымша құбыр бетонды саптардың көтеру қабілеттілігін арттырады. Құбырбетонды құрылымдар пайдалануда өте сенімді, шекті күйде олар көтеру қабілеттілігін лезде жоғалтпайды, темірбетонды секілді емес, және де ұзақ уақыт бойы жүктеуге төзе алады. Құбырбетонды элементтердің көтеру қабілеттілігі элементтің тұрақтылығын арттыру бетонның ядросы арқылы болады. Бетонмен толтырылған болат құбырлардың көтеру қабілеттілігін есептеу, және де қосымша армиленген құбырбетондар, әр түрлі елдерді жобалаудың құрылыс стандарттары суреттеледі: Eurocode-4, Australian standards (AS), American Concrete Institute, Chinese code. Құбыр бетонның есептеулерін қазіргі уақытта көпшілік мақұлдаған стандарт Eurocode-4. Инженерлік есептеулер үшін ұсынылатын есептеудің әдісі әжептәуір қарапайым және көтеру қабілеттілігіне қор береді. Төменде домалақ құбырлырға арналған формула келтірілген, құбырдың салыстырмалы иілгіштігін ескеретін бүгіліске және жүкке арналған формула:

$$N_{EC4} = \eta_{\alpha} A_{\alpha} f_{yd} + A_c f_{cd} \left(1 + \eta_c \frac{t}{d} \frac{f_y}{f_c} \right)$$

Сандық эксперименттердің нәтижесінде алынған диаграммаларда жиынтық осьтік күшті үлестіру созылмалы толтырғыштың және де болаты қабықтың арасында саптың осьтік деформациясына байланысты болады екен.

Таныстырылған мәліметтерді талдаудан серпімді деформация зонасынан бетонның пластикалық деңгейге ауысуы кезінде өзекке жүктеменің болмашы өсуі болатынына қорытынды шығаруға болады. Пластикалық ағыс зонасындағы радиал қысымның төмендеуінен туындаған факт, Пуассон коэффициенттерінің серпімді болат қабықшаларының ($n_s=0,3$) және де пластикалық деформация кезіндегі бетон өзегінің ($n_b=0,5$) әртүрлілігімен түсіндіріледі.

Әдебиеттер тізімі:

1. Берг О.Я., Рожков А. Исследование неупругих деформаций и структурных изменений высокопрочного бетона при длительном действии сжимающих напряжений. Тр. ЦНИИС, вып. 70, М., 1969.
2. Eurocode-4: Design of composite steel and concrete structure (BS EN 1994-1-1:2004 published 2005 (EC4), Ref.1.
3. Sakino K., Nakahara H., Morino S., Nishiyama I. Behavior centrally loaded concrete-filled steel tube short columns // Journal of Structural Engineering 2004. Vol.130(2). P. 180-88.

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЁНОК ZnO, ЛЕГИРОВАННЫХ АЛЮМИНИЕМ

Нурписова² А.М., Изтаева² Н.А., Мусаева² С., Сарварова¹ К.К

¹ КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы

² КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы

Научный руководитель: PhD Гриценко¹ Л.В

Для получения наноструктурированных слоёв ZnO применяют различные методы осаждения, такие, как импульсное лазерное осаждение [1], электрохимическое осаждение в пористых мембранах [2], газотранспортный синтез [3], металлоорганическое химическое осаждение из паровой фазы (MOCVD) с помощью диэтилцинка и O₂ или N₂O [4] в качестве прекурсоров и другие методы.

Поскольку оксид цинка является перспективным материалом для оптоэлектроники и создания проводящих прозрачных покрытий, его оптические свойства весьма важны. В настоящей работе приведены результаты по исследованию оптических и люминесцентных свойств тонких плёнок оксида цинка, легированного алюминием (ZnO:Al), которые были синтезированы низкотемпературным методом гидротермального синтеза.

Массивы наностержней ZnO выращивались гидротермальным методом при низкой температуре 90-96°C. Для получения однородных тонких плёнок ZnO, легированных алюминием, использовались два раствора, один из которых содержал нитрат цинка, гексаметиленetetрамин (НМТА), нитрат алюминия и дистиллированную воду. Второй раствор состоял из нитрата цинка гексагидрата, НМТА, хлорида алюминия и бидистиллированной воды. Массовая доля нитрата и хлорида алюминия для различных образцов варьировалась в пределах от 1-3 ат.%. Уровень pH всех растворов синтеза был равен 6. Для полученных образцов ZnO:Al были исследованы морфология поверхности, оптические свойства (спектры рамановского отражения, спектры оптического пропускания) и спектры фотолюминесценции, найдена корреляция между оптическими свойствами и структурой синтезированных образцов. Показана возможность получения качественных слоёв оксида цинка с высоким коэффициентом пропускания. Обнаружено, что термический отжиг образцов ZnO:Al вызывает появление собственной фотолюминесценции и формирование колебательных мод оксида цинка.

Список литературы:

- [1] J.H. Choi, H. Tabata, T. Kawai, J. Cryst. Growth 226 (2001) 493.
- [2] C. Liu, J.A. Zapfen, Y. Yao, X. Meng, C.S. Lee, S. Fan, Y. Lifshitz, S.T. Lee, Adv. Mater. 15 (2003) 838.
- [3] S.C. Lyu, Y. Zhang, H. Ruh, H.J. Lee, H.W. Shim, E.K. Suh, C.J. Lee, Chem. Phys. Lett. 363 (2002) 134.
- [4] S.W. Kim, Sz. Fujita, Sg. Fujita, Appl. Phys. Lett. 81 (2003) 5036.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРАФАНОПОДОБНЫХ СТРУКТУР

Омарова А.Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Ильин А.М.

Одним из ярких примеров функционализации графена является графан, который представляет собой насыщенный водородом слой графена. В настоящее время термин «графан» обычно применяется для структур графена со связями, полностью насыщенными водородом. Все графен-водородные системы с частичной гидрогенизацией называются графаноподобными структурами. Одна из особенностей графаноподобных структур в том, что ширина запрещенной зоны в них зависит от уровня гидрогенизации. Это позволяет рассчитывать на возможность получения контроля над электронными свойствами графена. В связи с этим можно отметить, что начиная с недавнего времени графаноподобные структуры, как потенциально контролируемые полупроводниковые системы привлекают даже больший интерес исследователей и технологов, чем сам идеальный графан - диэлектрик.

В данной работе представлены результаты исследования электрических свойств графаноподобных материалов, полученных при гидрогенизации графена в аргон-водородной плазме.

Графеновые структуры были получены методом CVD на металлических (Cu) подложках. Полученные образцы были перенесены на диэлектрические подложки методом вытравливания металлической подложки и исследованы с помощью оптической микроскопии и Рамановской спектроскопии. Также были проведены измерения электрического сопротивления графеновых образцов. Далее проводилась гидрогенизация образцов в аргон-водородной плазме в различных интервалах времени. После чего были повторно проведены измерения электрического сопротивления материала. Анализ полученных данных показал, что в результате гидрогенизации образцов графена наблюдается изменение электрического сопротивления в зависимости от времени гидрогенизации. Это подтверждает, что контроль над электронными свойствами материала можно получить меняя концентрацию водорода в графаноподобном материале. Предложенный метод позволяет получать графаноподобные материалы больших размеров.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДЕСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГРАФАНОПОДОБНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Омарова А.Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Ильин А.М.

Благодаря своим уникальным электронным, термическим и механическим свойствам, графен считается одним из наиболее многообещающих кандидатов нового поколения материалов, в частности для электроники. Однако, на практике применение графена в электронных технологиях затрудняется рядом обстоятельств, и одно из них – отсутствие запрещенной зоны, что делает этот материал идеальным проводником. Добавление атомов водорода к графену позволило получить новый материал – графан, в котором все связи насыщены водородом, что делает этот материал диэлектриком. Все графен-водородные системы, с частично покрытой водородом поверхностью графена, называют «графаноподобными» структурами. Используя метод термодесорбции водорода из графана можно получить графаноподобный материал, который становится полупроводником в зависимости от уровня дегидрогенизации графана.

В данной работе представлены результаты исследований термодесорбционных свойств графаноподобных материалов при отжиге. Графеновые структуры были получены на металлических и диэлектрических подложках соответствующими методами. После чего образцы были исследованы с помощью Рамановской спектроскопии. Далее графеновые структуры подвергались гидрогенизации в аргон-водородной плазме. Полученные графаноподобные образцы были исследованы на Раман спектрометре, который показал, что в спектрах графена и родственных структур появляются изменения, соответствующие известным особенностям Раман спектров из работы А.Гейма и К.Новоселова [1]. В частности появление пика D и пика E, отвечающего за моду C-H. После этого гидрогенизованные образцы подвергались отжигу для наблюдения десорбции водорода из графаноподобного материала и исследовались на Раман спектрометре.

Анализ полученных данных показал, что при отжиге графаноподобной структуры водород может десорбироваться до полного восстановления графена. Предложенный метод позволяет контролировать концентрацию водорода в графаноподобном материале путем термодесорбции.

Список литературы:

1. Elias D. C., Nair R. R., Mohiuddin T. M. G., Morozov S. V., Blake P., Halsall M. P., Ferrari A. C., Boukhvalov D. W., Katsnelson M. I., Geim A. K., Novoselov K. S., Control of Graphene's Properties by Reversible Hydrogenation: Evidence for Graphane // Science 2009, V.323, P. 610–613.

ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОВОЛОКОН ИЗ РАСТВОРА ПОЛИМЕРА И НИТРАТА АЛЮМИНИЯ

Оразов Н. А., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Научный руководитель: Абдуллин Х. А.

Электроформование – технология, включающая применение электростатического поля для получения волокон [1-3]. Метод в промышленных масштабах применяется для формования полимерных волокон из их растворов и реже – расплавов. Однако в последнее время на лабораторном уровне также используется для получения нановолокон путем формования золь и суспензий.

Процесс электроформования включает приготовление проводящего раствора, капли которого формируются на кончике капилляра, вытягивание капель в волокна под действием электростатического поля напряженностью несколько кВ и формирование тонкой вуали из волокон на коллекторе. Морфологию волокон, их механические и физические характеристики определяет баланс сил поверхностного натяжения, вязкость раствора (расплава) и электростатических сил. Преимуществом данного метода является возможность получения субмикронных и наноразмерных волокон, что открывает новые области применения для керамических и композитных волокон в микроэлектронике.

Целью настоящей работы является получение металлических нановолокон из водного раствора поливинилового спирта (ПВС) и нитрата алюминия. Для получения волокон толщиной 200-300 нм в концентрированный водный раствор нитрата алюминия добавляли гранулы полимера ПВС, растворение проводили на магнитной мешалке с подогревом $\sim 80^{\circ}\text{C}$. Процесс электроформования проводился в электрическом поле порядка 1 кВ/см при приложении напряжения около 20 кВ, расстояние от иглы до коллектора составляло около 20 см. Размер и морфология волокон определяли методами оптической и электронной микроскопии. В результате отжига полученных волокон при 250°C в водородной атмосфере удалось получить композитные волокна толщиной до 80 нм.

Таким образом, в ходе исследований разработана установка для электроформования, получены параметры и определены режимы получения нановолокон, которые позволяют организовать процесс в непрерывном режиме.

Список литературы:

1. В.В. Авдеев, А.Ю. Алентьев, Б.И.Лазорьяк О.Н. Шорникова
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА «Композиционные наноматериалы» МОСКВА 2010
2. Claus B, Schwaller D. Modern aspects of ceramic fiber development. // Adv Sci Tech, 2006, 50:1-8.
3. Frenot A, Chronakis IS. Polymer nanofibers assembled by electrospinning. // Current Opinion in Colloid and Interface Sci, 2003, 8:64-75.

ПОЛУЧЕНИЕ ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСТИРОЛЬНЫХ МИКРОСФЕР

Рузиева Г. У., Алиаскаров Р. К., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: Мигунова А. А.

Фотонные кристаллы из полистирольных микросфер перспективны для создания метаматериалов на основе инвертированных структур. Синтезированные методом гетерофазной безэмульгаторной полимеризации стирола микросферы осаждаются на подложки и самоорганизуются в плотнейшую шаровую упаковку. Такие пленки могут быть пропитаны различными функциональными материалами с последующим удалением полистирольных микросфер термообработкой при 350-400°C с одновременным упрочнением каркаса из пропитывающего вещества.

В данной работе представлены первые результаты получения полистирольных микросфер по стандартной методике. Использовалась смесь стирола 99 % (Sigma-Aldrich) и деионизованной воды в соотношении 1:5 с добавлением $K_2S_2O_8$. Раствор перемешивался в течение 4-6 часов при 70-75°C с помощью магнитной мешалки со скоростью 450 об/мин. Получившийся золь имел концентрацию микросфер 20 %. Из этой суспензии готовились спиртовые растворы, содержащие 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 2,0; 5,0 % микросфер. Пленки фотонных кристаллов были выращены из разбавленных взвесей методом подвижного мениска на стеклянных подложках. При испарении спирта осаждение пленок происходит со скоростью около 4 мм в сутки. Затем пленки высушивались на воздухе при температуре 100°C в течение 15 мин для лучшего сцепления микросфер. Структура пленок исследована атомно-силовой микроскопией на установке Solver Spectrum (NT-MDT, Россия). Диаметр микросфер в среднем составлял 250 нм. Оценка значения эффективного показателя преломления дает значение 1,37, параметр ГЦК-решетки опаловой пленки $a = 340$ нм, рассчитанный диаметр микросфер 240 нм, что хорошо согласуется с данными АСМ. Полученные нами пленки опаловых ФК имели толщину несколько десятков слоев микросфер или от 1 до 10 мкм.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛЕНОК CdTe, ПОЛУЧЕННЫХ МАГНЕТРОННЫМ РАСПЫЛЕНИЕМ

Рузиева Г. У., Пирмаханова А. Н., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: Мигунова А. А.

Теллурид кадмия является материалом фотоэлектрических преобразователей и детекторов гамма-излучения. Управление оптическими свойствами CdTe возможно за счет изменения ширины запрещенной зоны, структуры и характера легирования, что достигается различными техниками изготовления пленок в качестве рабочей области приборов и устройств.

В данной работе образцы покрытий CdTe были получены на стекле методом магнетронного распыления одновременно из двух мишеней и соосаждением на стеклянные подложки вращающиеся со скоростью 0,05 м/с. Составом покрытия управляли изменением соотношения мощностей, подаваемых на распыляющие теллур и кадмий магнетроны. Соотношение осажденных металлов контролировали весовым методом по количеству распыленного и осажденного каждого из металлов во время формирования покрытия. Толщина пленок контролировалась резерфордовским обратным рассеянием протонов с энергией 800 кэВ на тандемном ускорителе УКП-2-1 и находилась в интервале 0,7-1,2 мкм. Приготовлены образцы пленок CdTe десяти составов с концентрацией от 7,7 до 94,1 ат.% Cd.

Структура пленок исследована методами рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа на дифрактометре D8 ADVANCE (Bruker, Германия). Установлено, что система теллур-кадмий представлена твердыми растворами Cd в Te, Te в Cd и твердыми растворами Cd в CdTe. При малой концентрации Cd покрытие представлено твердым раствором на основе Te с параметрами решетки $a = 4.456 \text{ \AA}$, $c = 5.902 \text{ \AA}$. При увеличении концентрации Cd до 41,1 ат.% покрытие аморфизуется и в нем наблюдается небольшое количество рефлексов твердых растворов на основе Te и Cd. При достижении концентрации Cd 50,2 ат.% появляется фаза интерметаллида CdTe, имеющего полупроводниковые свойства. Но, в отличие от известной фазовой диаграммы, концентрационная область существования этого интерметаллида достигает значения 69,4 ат.% Cd. При концентрации Cd 85,0 ат.% система представлена твердым раствором Te в Cd с примесью небольшого количества мелкодисперсной фазы твердого раствора Cd в Te. При концентрации Cd в покрытии 94,1 ат.% на фиксируются рефлексы только одной фазы – твердого раствора Te в Cd с параметрами решетки $a = 2.9762 \text{ \AA}$, $c = 5.6145 \text{ \AA}$, что достаточно близко к его табличным значениям $a = 2.9793 \text{ \AA}$, $c = 5.6181 \text{ \AA}$. Зафиксирована линейная зависимость параметра решетки CdTe от содержания кадмия в покрытии. Расчет размеров кристаллитов по формуле Шеррера дает величины зерен 10-15 нм.

Спектры пропускания пленок в диапазоне длин волн 240-3300 нм и отражения в интервале 240-2400 нм измерены на спектрофотометре UV 3600 (Shimadzu, Япония). Корреляции между изменениями состава и оптических свойств пленок не установлено. Величина ширины запрещенной зоны рассчитана в области края фундаментального поглощения $\alpha = 10^5 \text{ см}^{-1}$ на прямолинейном участке спектральной зависимости для прямозонных полупроводников. E_g всех пленок существенно превосходит значение для монокристаллического CdTe (1,54 эВ) и находится в пределах 2,84-3,06 эВ.

ЖОҒАРЫБЕРІКТІ БОЛАТТАРДЫ ҚОРҒАУ МЕН КОРРОЗИЯЛЫҚ ШЫТЫНАУ

Сабилов Н., Мустафаева М., Кемелжанова А., Кушинова К., Шаиков Е.,
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.д. проф. Яр-Мухамедова Г.Ш.

Жоғарыберікті болаттарда коррозиялық шытынаудан қорғау - олардан жасалған бұйымдардың сенімділігін анықтайтын негізгі факторлардың бірі. Бұл кітапта коррозияның осы түрінің механизмі туралы заманауи түсініктер келтірілген. Болаттардың коррозиялық шытынауға бейімділігіне олардың химиялық пен фазалық құрамының, созылғыш кернеудің, ортаның құрамының әсері туралы мәлімет келтірілді. Жоғарыберікті болаттардан жасалған бөлшектерді коррозиядан қорғау әдістері көрсетілді.

Жоғарыберікті болаттар өздерінің аққыштық шегінен әлдеқайда төмен созылғыш кернеуде коррозиялық шытынауға бейім. Сондықтан коррозиялық шытынауға қарсылылық - жоғарыберікті болаттардан жасалған бөлшектердің сенімділігі мен қолданыс ұзақтығын анықтайтын анықтаушы сипаттама болып табылады. Қазіргі таңда беріктігі 2000 МН/м^2 (200 кгс/мм^2) болаттар кеңінен қолданылады және беріктігі 3500 МН/м^2 (350 кгс/мм^2) болатын болаттарды алу әдістері ойлап табылды.

Мартенситті құрылымы бар кернеу астындағы болаттарға молекулалық сутектің әсерінен ребиндер эффекті пайда болады. Яғни бөлме температурасында этил спирті болаттың бұзылу энергиясын 17%-ке, дистилденген су 25%-ке, қорғасын-қалайы эвтетикасы 37%-ке төмендетеді. Бұл монографияда автордың көпжылдық зерттеулерінің нәтижелері, сонымен қатар көптеген әдебиеттерде публикацияланған жоғарыберікті болаттардың коррозиялық шытынау саласындағы еңбектерін біріктіруге тырысқан болатын.

Осы орайда коррозиялық шытынау механизміне байланысты көзқарастар, созылғыш кернеудің шытынау уақытына әсері, ортаның жарықша пайда болуы мен дамуына әсері қарастырылды. Жоғарыберікті болаттардың коррозиялық шытынау процессінің негізгі заңдылықтарын түсіндіретін гипотеза ұсынылды. Бұл монографияда жоғарыберікті болаттардан жасалған бұйымдарда коррозиялық қорғауға аса көңіл бөлінген. Бұйымның бетін дайындау, қорғаныс жабынды түрін таңдау бойынша кеңес беріледі.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ

Сагидолда Е., Жуматова Ш.А., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель к.ф.-м.н., доцент Манаков С.М.

Кремниевые наноструктуры привлекают все большее внимание исследователей за последнее время в связи с уникальными оптоэлектронными свойствами, а также возможностью использования их в самых разных отраслях науки и техники [1]. Одним из перспективных наноструктурированных материалов является пористый кремний (ПК) наноразмерного масштаба, который чаще всего получают простым, не техноёмким и экономический выгодным методом электрохимического травления. Хотя ПК был открыт в конце 50 годов XX века, существенный интерес к нему был вызван с тем что, спустя более 30 лет была обнаружена его фотолюминесценция [2]. Целью работы является исследование фотоэлектрических и структурных свойств пористого кремния в зависимости от условий его приготовления с использованием методов сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ), сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), Раман спектроскопии.

Для изучения свойств пористого кремния были подготовлены 3 группы образцов при различных плотностях анодирующего тока (1 мА/см^2 , 15 мА/см^2 и 25 мА/см^2) и длительности травления (20 мин, 5 мин и 1 мин). Теоретически эти режимы должны обеспечивать одинаковую толщину пленок ПК. При этом значение напряжения составляло 10 В для всех групп образцов. Травления происходило в электролите содержащий плавиковую кислоту и этанол в соотношении 1:1.5. В качестве подложки использовались сильнолегированные образцы монокристаллического кремния *n*-типа с кристаллографической ориентацией (100).

Для того чтобы определить средний размер пор и оценить морфологию поверхности методом СЗМ на установке NTegra Thermo были получены изображение поверхности образцов. Из результатов СЗМ стало известно, что высота выступов и шероховатость поверхности всех образцов являются почти одинаковыми. С помощью программы NOVA измерили распределение размеров частиц по поверхности образцов, который составлял порядка 7-9 нм. Калибровочные опыты по определению пористости в образцах с *n*-типа проводимости, приготовленных при различных значениях тока показали, что при увеличении анодного тока происходит уменьшение пористости от 50 % при $J = 1\text{ мА/см}^2$ до 20% при $J = 25\text{ мА/см}^2$ в соответствии с результатами работы [3]. Были исследованы спектры фотолюминесценции и комбинационного рассеяния с помощью высокопрецизионного оборудования NTegra Spectra. Несмотря на то, что средний размер кристаллитов для всех образцов почти были одинаковые, интенсивность в спектрах комбинационного рассеяния для всех групп образцов были разные.

Установлено, что интенсивность спектров комбинационного рассеяния и спектров фотолюминесценции увеличивается с увеличением плотности тока, что свидетельствует о развитой структуре ПК, полученного при больших плотностях тока.

Список литературы:

1. M. Hecini *et al.* "Study of formation, stabilization and properties of porous silicon and porous silica", Journal of Physics and Chemistry of Solids, 74 (2013) 1227–1234
2. L.T. Canham, "Silicon quantum wire array fabrication by electrochemical and chemical dissolution of wafers" Appl. Phys. Lett. **57**, (1990) 1046
3. A. Halimaoui, in: L.T. Canham (Ed.), "Properties of Porous Silicon", IEE INSPEC, The Institution of Electrical Engineers, London, 1997, p. 12.

ҚАЛАЙЫ ДИОКСИДІНІҢ ҚАБЫҚШАЛАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Сарбай С.А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: физ-мат. ғыл. канд., доцент Тауасаров Қ.Ә

Қазіргі кезде экологиялық мониторинг жүргізу үшін ауадағы улы және отқа қауіпті газдардың концентрациясын бақылау үшін жартылай өткізгіштің резистивті сенсорлары кеңінен таралуда. Олардың әрекет ету механизімі жартылайөткізгіш материалдарда газдардың адсорбциясы кезінде электрөткізгіштігін өзгерту қабілетіне негізделген. SnO₂ қабықшасы магнетрондық әдіспен алынатын қалайы атомдарын оттегімен араластырып төсенішке орналастырылды. Тәжірибеде қолданылатын газдардың құрамы (75%Ar+25%O₂) болды. Тәжірибе ВУП-5 камерасында орналасқан үш электродты магнетрондық жүйеде жасалынды.[1]

Шыны, кварц төсеніштерінің температурасы 100⁰С-400⁰С аралығында өзгертілді. Орналастыру процесіне қажетті қуат тұрақты тоқтың коректендіру көзінен берілді. Оның кернеуі 400-600 В тогы 20- 30 мА шамасына тең. Магнетрондық әдіс кезінде аргон атомдары қалайы нысананы соққылап қалайы атомдарын тозаңдатады. Осының нәтижесінде оттегі мен қалайы (Sn) атомдарымен қосылып қыздырылған төсенішке орналастырылады.[2]

Қалайының қостотығы кристалдарының симметрия-тетрагоналды торындағы бірлік ұяшықта екі қалайы атомы және оттегінің төрт атомы орналасады. Өздік өткізгіштігі өте төмен болғандықтан, өткізгіштік толығымен тордың ақаулары және қоспалармен анықталады. Тозаңдату әдісіне байланысты қабықшаның тыйым салынған өңірінің ені 3,35-4,3эВ аралығында болады. Сыну көрсеткіші коэффициенті 1,8-2,0 аралығында өзгереді. Бұл өзгерулер алу технологиясына, берілетін қуатқа, төсеніш температурасына, қолданылатын газ құрамына, нысананың тазалығына, тікелей байланысты болады.[1]

Қабықшалардың беттік құрылымы атомдық - күштік электрондық микроскопия арқылы зерттелді. Жоғары температурада орналастырылған SnO₂ қабықшаларының беті тегіс, тұтас құрылымы байқалады. Тәжірибе нәтижелері қалыңдығы 0.2 мкм қабықшаларда алынды. Көрсетілген қабықшалар 1.5-2.0 нм/мин жылдамдықпен өсті. Кейін олар ауада 550⁰С температурада 2 сағат көлемінде поликристаллдық құрылымды қалыптастыру үшін күйдірілді. SnO₂ қабықшаларының оптикалық сипаттамаларын зерттеудегі өткізу спектрлерінде T(λ) қисықтары үшін λ- 1200-1500нм аумағында максимумдар мен минимумдар жоқ екені байқалады.Күйдіруден кейін оптикалық зерттеулер нәтижесінде қабықшаның қалыңдығының кішірейетінін, ал сыну көрсеткіш коэффициенті мен тыйым салынған өңірінің енінің ұлғаятындығын көреміз. [3]

Әдебиеттер тізімі:

- 1.Рембеза С.И., Свистова Т.В., Рембеза Е.С, Борсякова О.И. Микроструктура и физические свойства тонких пленок SnO₂// ФТП. - 2001. - 35, 7. С.796-799.
- 2.Patil,G.E.,Kajale,D.D.,Ahire,P.T.,Chavan,D.N.,Pawar,N.K.,Shinde,S.D.,Gaikwad,V.D.,Jain,G.H. Synthesis,characterization and gas sensing performance of SnO₂ thin films prepared by spray pyrolysis.Bull.Mater.Sci.120,1(2011)
- 3.Бестаев М.В, Димитров Д.Ц, Ильин А.Ю, Мошников В.А, Трэгер Ф, тиц Ф. Исследование структуры поверхности слоев диоксида олова для газовых сенсоров атомно-силовой микроскопией // ФТП. - 1998.- 32. С. 654-657.

АМОΡФТЫ КРЕМНИЙДІҢ ЭЛЕКТРЛІК ЖӘНЕ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Сарсенова К., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші, физ-мат. ғыл. канд., доцент Тауасаров Қ.Ә

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыру экономикалық тұрғыдан өзекті мәселе болып табылады. Осы салада босқыл кремнийдің қоспаларын пайдаланып жарықты түрлендіретін аспаптар жасалудың орны ерекше. Тұрмыстық техникада, радиоэлектроникада, радиофизикада босқыл кремнийден жасалған аспаптарды қолдану арту үстінде.

Өздік өткізгіштегі босқыл кремний (α -Si:H) алу үшін силан (SiH₄) газын тұрақты токтың күлгін разрядында жіктеп, төсенішке орналастыру арқылы ВУП-5 камерасында жасалынды.

Орналастыру процесіне қажетті қуат $0,5 \text{ Вт/см}^2$ тұрақты токтың коректендіру көзінен берілді. Нәтижесінде ыдыраған газдардың радикалдары (Si₃H, Si-H, Si-H₂, Si-H₃) 100°C - 400°C температура аралығында қыздырылған төсенішке орналастырылады. Тәжірибеден алынған қабықшаларды СФ-26 спектрофотометрінде ақ жарықтың қабықшадан өтуінің толқын ұзындығына тәуелділігі өлшеніп, графиктер тұрғызылды. Алынған графиктен жарық интенсивтілігінің T_{\max} , T_{\min} анықталды. Сонан соң қабықшалардың рұқсат етілмеген өңірінің ені- E_g , қалыңдығы-d, сыну коэффициенті-n анықталды. Ван-дер-пау әдісін пайдаланып қабықшаның электр өткізгіштігі анықталды. Алдымен 1 мен 4 түйіспелер арқылы токты жіберіп, 2 мен 3 түйіспе арасындағы кернеуді өлшейді және $R_1 = U_{23}/I_{14}$ кедергісі есептелді. Осы өлшеулер қабықшаның меншікті кедергісін есептеуге мүмкіндік береді. $R = \rho l/s$; $R = \rho l/l*d$; $\rho = R*d$. Электр өткізгіштік $\sigma = 1/\rho = 1/R*d$ теңдеумен анықталды.

Зерттелген жақсы қабықшалардың негізгі оптикалық қасиеті, рұқсат етілмеген өңірінің ені $E_g = 1,78 \text{ эВ}$, қараңғыдағы өткізгіштігі $\sigma = 10^{-9} \text{ (Ом}\cdot\text{см)}^{-1}$, жарық берген кезіндегі өткізгіштігі $\sigma = 10^{-4} \text{ (Ом}\cdot\text{см)}^{-1}$, сутегінің қабықшадағы концентрациясы 12% тең, үзілген байланыстардың тығыздығы $N = 5 \cdot 10^{16} \text{ эВ}^{-1} \cdot \text{см}^{-3}$ тең болып табылады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Қ. Тауасаров Босқыл кремний негізінде жасалған күн элементтерінің салыстырмалы сипаттамалары Тезисы докладов 3- Междунар. науч. Конферен. «Современные достижения физики и фундаментальное физическое образование», 1-3 октября 2003г, Алматы, стр. 131.
2. Тауасаров К. Технология тонких пленок и p-i-n структур на основе аморфного кремния «Перспективы развития солнечной энергетики в Казахстане» Ассоциация вузов РК, институт экономики рынка, КазНТУ им. К. Сатпаева 2004г. Алматы, стр 76-82
3. Yoshida T., Zhang J., Komatsu D. et. al. Electrodeposition of Inorganic/Organic Hybrid Thin Films// Adv. Funct. Mater. - 2009. - Vol. 19, № 1. - P. 17-34.
4. Guo H., Zhou J., Lin Z. ZnO nanorod light-emitting diodes fabricated by electrochemical approaches//Electrochemistry Communications. - 2008. - Vol. 10. - P. 146-150.

ВЛИЯНИЕ ТУННЕЛИРОВАНИЯ НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА НА ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Сейдалы Н.Ш., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., старший преподаватель В.Э. Никулин

За последние два десятилетия был сделан ряд достижений в исследовании свойств низкоразмерных структур и полупроводниковых нанокомпозитов [1]. Предсказаны и детально исследованы эффекты, связанные с слабой и сильной локализацией квантовых состояний в присутствии случайного потенциала. В полупроводниках исследованы флуктуации проводимости, размеры которых не превышают длины сдвига фазы волновой функции. Проводилось исследование туннелирования в полупроводниковых наноструктурах. Исследования физических процессов в квантоворазмерных структурах способствовали не только открытиям фундаментального характера, но и стимулировали прогресс электронной инженерии.

Явление туннелирования оказывает большое влияние на электронные и оптические свойства полупроводниковых наноструктур [2]. Туннелирование носителей заряда также имеет большое значение при конструированных элементов современной интегральной электроники, так как размеры электронных компонентов уже сравнимы с длиной волны де-Бройля электрона. Численный анализ туннельных эффектов обычно проводится путём решения уравнения Шредингера [3].

В представленной работе проводился численный анализ прохождения волновых пакетов, моделирующих движение электронов, через потенциальные барьеры различных конфигураций. Решались задачи нахождения коэффициентов отражения и пропускания для волновой функции в случае барьеров конечной глубины. Определялись стационарные уровни энергии в потенциальных ямах. Таким образом, анализировалось влияние туннелирования на электронные свойства нанокомпозита, состоящего из полупроводниковых нанокристаллов, распределённых в диэлектрической матрице.

Список литературы:

1. Pearton S.J. and Ren F. Wide Bandgap Semiconductor One-Dimensional Nanostructures for Applications in Nanoelectronics and Nanosensors // *Nanomater. nanotechnol.*, 2013. – Vol. 3, Art. 1:2013
2. Головань Л.А., Тимошенко В.Ю., Кашкаров П.К. Оптические свойства нанокомпозитов на основе пористых систем // *УФН*, Т. 177, Вып. 6, 2007. – с. 619–638.
3. Демиховский В.Я, Вугальтер .Г.А. Физика квантовых низкоразмерных структур. – М:Логос, 2000. – 248 с.

ЖОҒАРЫБЕРІКТІ БОЛАТТАРДЫ ҚОРҒАУ МЕН КОРРОЗИЯЛЫҚ ШЫТЫНАУ

Семейханов С.С., Ғалымжан Н.А., Бекбаева Ә.Қ., Мұратбекова Б.М.,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.д. проф. Яр-Мухамедова Г.Ш.

Жоғарыберікті болаттарда коррозиялық шытынаудан қорғау - олардан жасалған бұйымдардың сенімділігін анықтайтын негізгі факторлардың бірі. Бұл кітапта коррозияның осы түрінің механизмі туралы заманауи түсініктер келтірілген. Болаттардың коррозиялық шытынауға бейімділігіне олардың химиялық пен фазалық құрамының, созылмалы кернеудің, ортаның құрамының әсері туралы мәлімет келтірілді. Жоғарыберікті болаттардан жасалған бөлшектерді коррозиядан қорғау әдістері көрсетілді.

Жоғарыберікті болаттар өздерінің аққыштық шегінен әлдеқайда төменсозылмалы кернеуде коррозиялық шытынауға бейім. Сондықтан коррозиялық шытынауға қарсылылық - жоғарыберікті болаттардан жасалған бөлшектердің сенімділігі мен қолданыс ұзақтығын анықтайтын анықтаушы сипаттама болып табылады. Қазіргі таңда беріктігі 2000 МН/м^2 (200 кгс/мм^2) болаттар кеңінен қолданылады және беріктігі 3500 МН/м^2 (350 кгс/мм^2) болатын болаттарды алу әдістері ойлап табылды.

Мартенситті құрылымы бар кернеу астындағы болаттарға молекулярлы сутектің әсерінен ребиндер эффекті пайда болады. Яғни бөлме температурасында этил спирті болаттың бұзылу энергиясын 17%-ке, дистилденген су 25%-ке, қорғасын-қалайы эвтетикасы 37%-ке төмендетеді. Бұл монографияда автордың көпжылдық зерттеулерінің нәтижелері, сонымен қатар көптеген әдебиеттерде публикацияланған жоғарыберікті болаттардың коррозиялық шытынау саласындағы еңбектерін біріктіруге тырысқан болатын.

Осы орайда коррозиялық шытынау механизміне байланысты көзқарастар, созылмалы кернеудің шытынау уақытына әсері, ортаның жарықша пайда болуы мен дамуына әсері қарастырылды. Жоғарыберікті болаттардың коррозиялық шытынау процессінің негізгі заңдылықтарын түсіндіретін гипотеза ұсынылды. Бұл монографияда жоғарыберікті болаттардан жасалған бұйымдарда коррозиялық қорғауға аса көңіл бөлінген. Бұйымның бетін дайындау, қорғаныс жабынды түрін таңдау бойынша кеңес беріледі.

ZnO ЖАРТЫЛАЙ ӨТКІЗГІШТІ НАНОҚҰРЫМДАЛҒАН ҚАБАТТАРДЫ АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Сембаева А.М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: Калкозова Ж.К.

Мырыш оксиді (ZnO), тыйым салынған аумағы 3.4 эВ болатын тік зоналы жартылай өткізгішті қосылыс. Ол өзінің ерекше қасиеттерінің арқасында электроника, ультракүлгін сәуле эмиттері, пьезоэлектрлік құрылғыларда, химиялық сенсорларда және электроника спиндары сияқты салаларда қолданылады [1-2].

Мырыш оксидінің наностержендерін алу екі кезеңнен тұрды. Бірінші кезеңде золь-гель әдісімен ZnO жұқа жабынды қабаты алынды. Мырыш оксидінің мөлдір жұқа жабынды қабатын алудағы басты талап - төсеніштердің өте жоғары дәрежеде таза болуы. Төсеніш ретінде тыңғылықты тазаланған шыны және кремний пластиналары алынды. Эксперимент барысында мырыш тұздарының (мырыш ацетаты, мырыш нитраты) этанолдағы және судағы ерітіндісі жасалынды. Мырыш ацетатының төмен концентрациясында (0.01ден 0.1М дейін) этанолдағы ерітіндісі бөлме температурасында мөлдір болды. Алынған мөлдір ерітіндіні төсенішке тамшылату әдісімен енгізіп, центрифуга режимін минутына 2000 айналым жасайтындай етіп, 2-3 минут айналдырамыз және соңынан термиялық күйдіруге қоямыз. Термиялық жасыту температурасы 450°C, уақыты 1 сағат. Осындай әдіспен алынған жабынды қапаттарына, мырыш нитраты мен уротропин негізінде жасалған ерітіндімен гидротермалды синтездеу әдісі арқылы мырыш оксидінің стерженьдері өсірілді. Алдымен $Zn(NO_3)_2 \times 6H_2O$ мырыш нитратының 25mM судағы ерітіндісі мен $(CH_2)_6N_4$ уротропиннің 25mM судағы ерітіндісі бөлек жасалынып алынды. Магнитті араластырғышта 10 минуттай араластырылды, кейіннен екі ерітінді біріктірілді. Ерітінді дайын болғаннан кейін 90-95° C температурада синтездеу жүргізілді. Синтездеудің уақыты 1-3 сағат аралығында болды. Технологиялық параметрлерін өзгерту нәтижесінде мырыш наностержендерінің құрылымдық өзгерісін анықтады. Синтездің ұзақтығын арттырған сайын стержень өлшемдерінің ұлғайғанын байқадық. Ұзын әрі бағытталған ZnO наностержендерінің массивін алуда наностержендердің ұзындығы негізгі реагенттердің концентрациясына және синтез уақытына тәуелді болатындығы анықталды.

Ғылыми жұмыстың барысында ZnO жартылай өткізгішті материалдарды синтездеудің гидротермалды және золь-гель әдісі өңделді. Технологиялық режимдерді дұрыстау жолымен мырыш оксидінің мөлдірлігі жоғары, біртекті тұтас пленкалары алынды. Өткізу және жұту спектрлері Lambda 35, Perkin Elmer спектрометрінде өлшенді, ал ерекше жағдайларда шағылу спектрлері UV-3600, Shimadzu спектрометрінде өлшенді. Кремний төсенішінің бастапқы қабатында алынған ZnO наностержендерінің морфологиясы растрлы электронды микроскопта Quanta 200i 3D (FEI Company) зерттелді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Wang Z. L. ZnO nanowire and nanobelt platform for nanotechnology // Mat. Sci. Eng. R. - 2009. - V. 64. - № 3-4. - P. 33-71.
2. Li Y., Xu L., Li X., Shen X., Wang A. Effect of aging time of ZnO sol on the structural and optical properties of ZnO thin films prepared by sol-gel method. // Applied Surface Science. 2010. V. 256. P. 4543-4547.

НАНОДИСПЕРСТІ Si ТОЛЫҚТЫРҒЫШЫНЫҢ ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИТТІК МАТЕРИАЛДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІНЕ ӘСЕРІ

Тажибаев Қ.М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.к., доцент Мурадов А.Д.

Соңғы уақытта қолданыстағы негізгі материалдардан бөлек жаңа және ерекше қасиеттерге ие материалдарға деген қызығушылық артып келеді. Осындай жаңа материалдар тобына полимерлі композиттік материалдарды (ПКМ) жатқызуымызға болады. Полимер матрицасына әртүрлі толықтырғыштарды енгізу құрылымы мен морфологиясының өзгерісін туғызып, жаңа қасиеттердің пайда болуына әкеледі. Негізгі физикалық қасиеттерімен қатар бұл жұмыста полимерлі композиттік материалдардың оптикалық қасиеттері де зерттелінді. Зерттеу жұмысында полиимид негізіндегі полимерлі композиттік материалының физикалық қасиетіне нанодисперсті Si толықтырғышының әсері қарастырылды.

Зерттеулер полиимид негізіндегі полимерлі қабыршақтармен жүргізіліп, оның физикалық және оптикалық қасиеттеріне нанодисперсті Si толықтырғышының әсері анықталды. Толықтырғыш концентрациясының әртүрлі болуы полимер қабыршақтары қасиеттерінің де өзгерісін туғызатындығы белгілі. Қабыршақ бетінің морфологиясы атомды-күштік микроскоп (АКМ) NT – MDT NTEGRA Thermo көмегімен зерттелінді. Полимерлі матрица ішіндегі дисперсті Si толықтырғышының өлшемдерін оптикалық микроскоп Leica DM 6000 M көмегімен анықталды. Зат құрылымы мен кристалдық тор динамикасын Раман спектроскопиясы әдісі арқылы қарастырдық. Келтірілген спектрлер NT-MDT компаниясына тиесілі лазерінің толқын ұзындығы – 473нм, дақ сақинасының диаметрі – 2 мкм болатын NTegra Spectra Раман спектроскопы көмегімен түсірілді.

Полимерлі композиттік материалдардың физикалық, оптикалық және т.б. қасиеттері толықтырғыш типіне, оны матрицаға енгізу тәсіліне және, сонымен қатар, толықтырғыш концентрациясына да тәуелді болады.

Толықтырғыш концентрациясы 0,1 салмақ % болатын композиттік қабыршақтың АКМ бейнесінен біз таза полимерлі материалдармен салыстырғанда айтарлықтай айырмашылық байқалмады. Себебі, кластерлер шашыраңқы, белгілі бағыт бойынша реттелмеген. Кластерлердің бір-бірімен бірігуі жота немесе ойыс түрінде көрсетілген. Физикалық қасиеттерінде ерекше өзгерістер байқалмайды.

Толықтырғыш концентрациясы 0,5 салмақ % болатын композиттік қабыршақтың морфологиясы тегіс емес, кластерлер бірігуі жиі, жота түрінде байқауға болады.

Толықтырғыш матрицамен химиялық байланысқа түспейді, сондықтан физикалық қасиеттерінің тәжірибелік мәннен ауытқуы байқалмайды.

Толықтырғыш концентрациясы 1,0 салмақ % болатын композиттің АКМ бейнесінен толықтырғыштың беттік қабатта тегіс, біркелкі таралғанын көреміз. Бұл өз кезегінде қабаттар арасында диэлектрлік қабаттардың пайда болуын туғызады, контактілік кедергі артады. Жылулық қасиеттерінің артуы байқалады.

Полиимид-Si жүйесінің қасиеттерін зерттеу арқылы мынандай қорытынды жасалды:

Si толықтырғышы ПКМ үлгілердің жарық өткізу және жұту қасиеттеріне әсер етеді.

1) Толықтырғыш мөлшері 0,1 салмақ % және 0,5 салмақ % кезінде жарық өткізу коэффициенті аса өзгермейді, ал 1,0 салмақ % мөлшерінде 10 %-ға төмендейді.

2) Берілген қабыршақтардың кейбірінде кластерлер тізбегін құрайтын таяқша күйдегі туынды байқалады. Бұл құрылымдар ұзындығы бірнеше жүз нанометрге дейін жетеді.

3) Ультракүлгін диапазонда ($\lambda = 190 - 390$ нм) жарық өткізу коэффициентінің күрт жоғарылауы байқалып, көрінетін диапазоннан бастап ($\lambda = 600 - 700$ нм) біршама реттеледі.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ СТРУКТУР

Танатбеков С.Т., Комаров Ф.Ф., Тогамбаева А.К., Тоганбаева А.К.,
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: PhD, Тогамбаева А.К.

На изготовленных тестовых структурах Al/ITO/SiN_x/Si/Al проведены исследования их вольт-амперных характеристик, проводимости, фоточувствительности при облучении красным, зеленым и синим светом. Вид полученных вольт-амперных характеристик свидетельствует о диодном поведении тестовых структур. Установлено, что проводимость нитридных слоев увеличивается с ростом температуры отжига. Для всех исследованных тестовых структур обнаружен эффект фотоотклика (влияние освещения на ВАХи) при освещении красным светом. Это предполагает наличие в запрещенной зоне нитрида энергетических уровней с энергией перехода < 1,9 эВ. Установлено, что пленки нитрида кремния с избытком кремния (x=1), отожженные при 900 °С, характеризуются широкой полосой ФЛ с максимумом в синей области. Из сравнительного анализа структурных, оптических и электрофизических свойств исследуемых образцов можно сделать вывод, что ФЛ, главным образом, связана с формированием кремниевых кластеров и дефектов в матрице нитрида кремния в процессе высокотемпературного отжига. Проведен сравнительный анализ люминесцентных и электропроводящих свойств нестехиометрических пленок нитрида кремния с избытком кремния и азота. Установлено, что для исходных структур интенсивность фотолюминесценции выше, а проводимость ниже в случае пленки нитрида кремния с избытком кремния.

Основной целью выполняемой НИР является выяснение возможности применения нестехиометрического нитрида кремния в оптоэлектронных устройствах, как материала, способного проявлять электролюминесценцию. Для изучения электролюминесценции, электропроводности, фоточувствительности SiN_x необходимо создавать диодные структуры на основе исследуемых диэлектрических слоев.

После нанесения ИТО и напыления алюминиевых контактов снимались вольт-амперные характеристики (ВАХ) изготовленных тестовых структур и проводилась предварительная оценка их электролюминесценции. Относительная чувствительность тестовых структур к световому воздействию (фоточувствительность) измерялась при облучении красным, зеленым и синим светом одинаковой интенсивности. Источником света служил RGB светодиод XMLCTW-A-MNF4-A3KWG. Длины волн излучения светодиода: красный свет соответствует длине волны 631 нм, зеленый – 530 нм, синий – 453 нм.

Вид полученных вольт-амперных характеристик свидетельствует о диодном поведении тестовых структур: резкое возрастание тока в обратной ветви и более пологая зависимость в прямой ветви. Исследовано влияние термоотжигов на проводимость тестовых структур. Установлено, что проводимость нитридных слоев увеличивается с ростом температуры отжига. Проведенный анализ зонной структуры нестехиометрического нитрида кремния показал, что это можно связать с уменьшением концентрации глубоких ловушек в запрещенной зоне нитрида кремния и появлением дополнительных энергетических уровней вблизи зоны проводимости.

Для всех исследованных тестовых структур обнаружен эффект фотоотклика при освещении красным светом. Это предполагает наличие в запрещенной зоне нитрида энергетических уровней с энергией перехода < 1,9 эВ. В интервале прикладываемых напряжений ±30В электролюминесценции, видимой невооруженным глазом, не зафиксировано, хотя на спектрах фотолюминесценции исследованных образцов наблюдалась эмиссия в видимом диапазоне при комнатной температуре.

КРЕМНИЙ НАНОТАЛШЫҚТАРЫНЫҢ БҮРКЕУШІ ҚАБАТЫ БАР ФРОНТАЛДЫҚ КОНТАКТИСІЗ ҚҰРАЛҒАН ЭФФЕКТИВТІ КҮН ЭЛЕМЕНТІНІҢ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Таңатов Н. Н, Төлепберген Қ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.к., Диханбаев К. К.

Электрлік түйіспесінің екеуі де сырт жағына орнатылған бағана нанокұрылымды бүркеуші қабатты күн элементтері конструкциясы қарапайым күн элементтеріне қарағанда бірнеше артықшылықтарға ие. Олар: қорғаушы шыны жабындыны орнатудың қарапайымдылығы, жұмыс бетінің көлеңкелену дәрежесі төмен, техникалық операцияларды жеңілдету, күн спектрі аумағында жұтылу қабілетінің артуы, күн элементінің ПӘК артуына мүмкіндік туғызады.

Қазіргі кезде осындай кейбір қосымшалармен жетілдірілген технология негізінде наноталшықты бүркеуші электрлік жабындылы күн элементінің тиімді тәжірибелік өндірісі орнығуы мүмкін.

Нәтижелер:

- Кремнийдің бетіне кремнийді арнайы химиялық жемірлеу әдісімен наноталшық түзіледі;

- POCl_3 (үшхлорлы фосфор оксиді) көзінен наноталшық бетіне термодиффузия жүргізіліп, диффузия режимі өтеді;

- Бүркеуші қабаттан тыс сыртқы жағында p-типті аумақ түзіледі;

- Сыртқы жағына n секілді p қабатты Ti-Pd-Ag омдық түйіспелер жасалып, түйіспелік жүйелі күйдіру жүргізіледі;

- Келесі маңызды өлшеулер жүргізіліп, талданылады: алынған құрылым СЭМ (сканерлеуші зондтық микроскоп), ФЛ (фотолюминесценция), ДРС (рентген сәулелі дифракция), ЭКШД (электронның кері шашыру дифракциясы), сонымен қатар, меншікті және беттік кедергінің (ρ , R) электрлік сипаттамасы өлшенеді.

- ЕИМС (екінші реттік ионның масс-спектрометрі) көмегімен p- n ауысу тереңдігі бойынша фосфордың гомогендік таралуы зерттеледі.

- ЭСИТ (электрон сәулесімен индуцирленген ток) әдісі көмегімен фотоЭҚК өлшенетін I-U сипаттамасы өлшеніп, сонымен қатар, алынған үлгілердің спектрлік талдауы жүргізіледі.

Бұл әдіс кешені кремний наноталшықтарының құрылымын анықтауға және жоғары торлы түйіспесіз бүркеуші жабындылы күн элементінің тиімділігінің арту мүмкіндігін зерттеуге мүмкіндік туғызады.

Әдебиеттер тізімі:

1. М.М.Колтун. Солнечные элементы // Москва "Наука", 1987 –Глава 4, стр. 105-153.
2. M.A.Green. Third generation photovoltaics: advanced solar energy conversion // Springer. - 2003. –V. 4. –P. 35–55.
3. V.Sivakov, S.Christiansen. Novel Discovery of Silicon // Nanoelectron. Optoelectron. 7- 2012. - P. 583–590
4. G.K. Mussabek, K.K. Dihanbayev, V. Sivakov, V. YU. Timoshenko. Optical and photovoltaic of porous silicon films formed by metal-assisted chemical etching.//Extended abstracts of the 9th International Conference «Porous semiconductors – science and technology», Alicante-Benidorm, Spain, 2014. P. 326-327.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВО-ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАНОКОМПОЗИТА

Телібаева Ә.Т., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., старший преподаватель Никулин В.Э.

Полупроводниково-диэлектрические наноконпозиты в настоящее время рассматриваются как перспективные материалы для применения в различных оптоэлектронных устройствах, таких как лазеры, модуляторы, оптических усилителей. Проектирование подобных устройств требует детального учета оптических и электронных свойств применяемых при их изготовлении материалов. Очень часто при расчетах применяется комплексная диэлектрическая проницаемость, которая содержит исчерпывающую информацию об электронных и оптических свойствах среды.

При вычислениях диэлектрической функции наноконпозитов хорошие результаты дает применение модели эффективной среды [1]. Однако при расчетах по модели эффективной среды необходимо учитывать, что электронные и оптические параметры составляющих компонент, присутствующих в наноконпозите в виде ультрадисперсной фазы, могут существенно отличаться от объемных параметров тех же материалов.

В данной работе проводилось моделирование комплексной диэлектрической проницаемости наноконпозита, состоящего из нанокристаллов кремния, распределенных в диэлектрической матрице в оптическом диапазоне. При расчетах учитывалось изменение оптических и электрофизических параметров нанокристаллов вследствие влияния квантоворазмерного эффекта [2]. Расчет энергетической структуры нанокристаллов проводился путем решения уравнения Шредингера по методу пристрелки с учетом конечности глубины потенциальной ямы для электрона [3].

Расчет комплексной диэлектрической проницаемости наноконпозита проводился с использованием модели эффективной среды Бруггемана [4]. Проводились расчеты действительной и мнимой частей диэлектрической проницаемости, а также показателей преломления и поглощения наноконпозита при различных плотностях расположения нанокристаллитов в диэлектрической матрице, а также для различных размеров нанокристаллитов.

Список литературы:

1. Головань Л.А., Тимошенко В.Ю., Кашкаров П.К. Оптические свойства наноконпозитов на основе пористых систем // УФН, 2007. – Т. 177. – Вып. 6. – с. 619–638.
2. Gaponenko S.V. Optical Properties of Semiconductor Nanocrystals. – Cambridge: Cambridge University Press, 2005. – 260 p.
3. Кирьянов Д.В., Кирьянова Е.Н. Вычислительная физика – М.: Полибук Мультимедиа, 2006. – 352 с.
4. Garahan A., Pilon L., Yin J., and Saxena I. Effective Optical Properties of Absorbing Nanoporous and Nanocomposite Thin-Films // Journal of Applied Physics, 2007. – Vol. 101. – No. 11. – 014320 (9 pages).

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ОПТИЧЕСКОГО ПОГЛОЩЕНИЯ НАНОКРИСТАЛЛОВ КРЕМНИЯ В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕ

Телібаева Ә.Т., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., старший преподаватель Никулин В.Э.

В настоящее время кремний является основным материалом электроники. Однако применение кремния в ряде оптоэлектронных приборов ограничено из-за его непрямозонности, накладывающей ограничения на люминесцентные свойства, а также из-за сравнительно небольшой величины запрещенной зоны, вследствие чего его оптоэлектронные свойства проявляются в основном в ближней инфракрасной области. Применение наноструктурированного кремния, в частности нанокompозитов, содержащих кремниевые квантовые точки, позволит использовать кремний в светоизлучающих и светоусилительных устройствах за счет блокирования закона сохранения импульса благодаря действию принципа неопределенности Гейзенберга. Тем самым эффективность люминесценции может быть значительно повышена. Также увеличение ширины запрещенной зоны вследствие квантоворазмерного эффекта позволит сдвинуть пик люминесценции в видимую область спектра. Таким образом с применением нанокompозитов становится возможным создание светоизлучающих и светоусилительных устройств на основе кремния [1]. Это позволит не только удешевить оптоэлектронные устройства, но и интегрировать их в кремниевую технологию.

При конструировании таких устройств, как лазеры, оптические усилители, очень важным является исчерпывающее и точное знание оптических и электрофизических свойств сред, особенно оптического поглощения. Данной теме посвящено большое количество работ, но необходимы дальнейшие исследования.

В спектрах оптического поглощения квантовых точек проявляются эффекты, связанные с уширением запрещенной зоны, связанным с квантовым ограничением движения носителей заряда, а также с дискретностью энергетического спектра. В работе проводился численный анализ влияния размерного квантования на спектры оптического поглощения кремниевых квантовых точек, распределенных в диэлектрической матрице. Энергетические спектры носителей заряда в квантовых точках рассчитывались путем решения уравнения Шредингера с учетом глубины потенциальных ям [2, 3]. Расчет оптических параметров композитной среды, состоящей из нанокристаллов, распределенных в диэлектрической матрице, проводился по модели эффективной среды. При расчетах спектров оптического поглощения учитывалась дисперсия нанокристаллов по величине. Полученные расчетные спектры поглощения нанокompозита SiSiO_2 находятся в хорошем согласии с имеющимися в литературе экспериментальными данными.

Список литературы:

1. Gaponenko S.V. Introduction to Nanophotonics. – Cambridge: Cambridge University Press, 2010. – 465 pp.
2. Moskalenko A.S., Berakdar J., Prokofiev A.A., and Yassievich I.N. Single-particle states in spherical SiSiO_2 quantum dots // Phys. Rev. B, 2007. – Vol. 76. – 085427 (8 pages).
3. Гусев О.Б., Поддубный А.Н., Прокофьев А.А., Яссиевич И.Н. Излучение кремниевых нанокристаллов // Физика и техника полупроводников, 2013. – том 47, вып. 2. – с. 147-167.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ И СФОРМИРОВАННЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ И НАНОКРИСТАЛЛОВ МЕТОДАМИ СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Тоганбаева А.К., Комаров Ф.Ф., Тогамбаева А.К., Танатбеков С.Т.,
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: PhD, Тогамбаева А.К.

Проведено исследование морфологии поверхности, сформированных в результате тройной ионной имплантации и пост-имплантационных термообработок нанокomпозитов методами оптической сканирующей электронной и сканирующей силовой микроскопии. Показано, что проведение высокотемпературной высокодозной тройной имплантации не приводит к заметной деградации поверхности структуры SiO_2/Si . После отжига имплантированных образцов наблюдается некоторое увеличение шероховатости поверхности и усложнение морфологии, что можно связать с формированием нанопреципитатов ZnSe или тройных соединений ZnSeS и диффузией внедренных в ходе имплантации примесей к поверхности в ходе высокотемпературной пост-имплантационной обработки.

Была исследована морфология поверхности нанокomпозитов, сформированных в результате тройной имплантации ионов II и VI группы Периодической системы в структуры SiO_2/Si . Слои диоксида кремния толщиной 600 нм были выращены термоокислением кремниевых подложек. В изготовленные структуры SiO_2/Si при температуре 550 °C последовательно имплантировались сначала ионы Zn (150 кэВ, $8 \times 10^{16} \text{ см}^{-2}$), Se (170 кэВ, $3.5 \times 10^{16} \text{ см}^{-2}$) и S (90 кэВ, $4 \times 10^{16} \text{ см}^{-2}$). Часть образцов после двойной имплантации Zn и Se отжигалась в атмосфере аргона при 900 °C в течение 30 минут. Это делалось для стимуляции формирования кристаллов ZnSe . После тройной имплантации все образцы снова отжигались в Ar при 900 °C в течение 30 минут.

Морфология поверхности сформированных нанокomпозитов исследовалась с помощью оптического микроскопа Nikon Eclipse LV 150 (Япония), сканирующего электронного микроскопа Hitachi S-4800 (Япония) и атомно-силового микроскопа NTEGRA Prima (НТ-МДТ, Россия). Проведение ионной имплантации с последующим отжигом не привело к существенному изменению микро-морфологии поверхности образцов SiO_2/Si . Проведение высокотемпературной высокодозной тройной имплантации также не приводит к заметной деградации поверхности структуры SiO_2/Si .

Анализ данных атомно-силовой микроскопии образцов, прошедших ионную имплантацию и последующую термообработку показывает, что отжиг приводит к некоторому увеличению шероховатости поверхности и усложнению морфологии. Мы связываем это с формированием нанопреципитатов ZnSe или тройных соединений ZnSeS и диффузией внедренных в ходе имплантации примесей к поверхности в ходе высокотемпературной пост-имплантационной обработки. Для образцов, для которых была изменена последовательность проведения имплантации примесей (то есть, вместо цинка сначала был имплантирован селен), наблюдались макро-изменения морфологии поверхности. После имплантации Se и Zn образец прошел термообработку при 900 °C в течение 30 минут в Ar, а затем была имплантирована сера.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА СИНТЕЗ MgB_2 В РЕЖИМЕ ТВЕРДОФАЗНОГО ГОРЕНИЯ

Төлөндүлү С., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: PhD Мартиросян К., д.х.н. Акимхан А.М.

Самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) - это эффективный способ изготовления многих материалов с высокими показателями качества. Преимущества использования СВС это: низкая потребляемая мощность, высокая скорость синтеза, высокая эффективность получения конечного продукта, отсутствие загрязнения окружающей среды. На сегодняшний день, диборид магния (MgB_2) рассматривается как один из перспективных сверхпроводников, имеющий большой потенциал для применения в различных отраслях промышленности и научные исследования на основе его соединения возросли в последнее время.

В настоящей работе представлены результаты синтеза образцов диборида магния методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) из порошков магния и бора в реакторе высокого давления и в высокотемпературной центрифуге и изучена влияния высокого давления газа в установке и центробежного ускорения на выход MgB_2 в конечном продукте реакции.

Для синтеза диборида магния были взяты следующие реагенты: порошок аморфного бора В94 (20 мкм) и порошок магния Mg98(250мкм). Нестехиометрическую смесь (Mg 55.3%, B 44,7%) из исходных порошков магния и аморфного бора тщательно перемешивали на воздухе и загружали в стальную цилиндрическую пресс - форму с внутренним диаметром 30 мм, и длиной полости 150 мм для прессования в форму «таблетки» при 40т.

Для исследования влияние давления газа был поставлен следующий эксперимент: Образец в виде таблетки загружали в реактор высокого давления и плотно закрывали крышку. Далее проводился твердофазный синтез в среде аргона при давлении $P \geq (10-25 \text{ атм.})$. Температура во время прохождения СВС синтеза была $1100 - 1200^\circ\text{C}$. Рентгенофазовый анализ синтезированных таблеток MgB_2 показал, что в зависимости от давления газа в (10-25 атм.) установке, выход диборида магния в конечном продукте увеличивается с 72,3% до 75,7%, а основной примесью фазой является оксид MgO , обнаруживаемый практически во всех образцах. Кроме того, наблюдаются следы включения MgB_4 , SiO_2 и Mg. Согласно результатам электронного сканирующего микроскопа полученные образцы имели размеры частиц в пределах 10-45 μm .

Для исследования влияние центробежного ускорения был проведен следующий эксперимент: Образец, в виде таблетки загружали кварцевую трубку, а верхнюю часть заполнили атакующим слоем из смеси (82%CuO + 18%Al) + 50% Al_2O_3 . Затем кварцевую трубку помещали внутрь реактора расположенного в высокотемпературной центрифуге. Скорость вращения реактора в центрифуге была 2000-2500 об/мин. Данную смесь инициировали с помощью электроспираль. Температура во время прохождения СВС синтеза была $700^\circ\text{C} - 900^\circ\text{C}$. Рентгенофазовый анализ синтезированных таблеток MgB_2 показал, что выход основной фазы MgB_2 в конечном продукте реакции увеличивается от 60% до 70% с увеличением скорости вращения от 2000 об/мин до 2500 об/мин.

Таким образом, мы можно говорить, что получение большого выхода диборида магния зависит от внешних факторов во время прохождения твердофазного горения. Работы по исследованию влияние внешних факторов на получения диборида магния продолжаются.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ МЕДИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ МАЛОСЛОЙНОГО ГРАФЕНА

Тулегенова М.А., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Ильин А.М.

Графен может успешно использоваться в качестве очень эффективного антикоррозионного покрытия. Такое углеродное покрытие, толщиной всего в один атом, является самым тонким защитным покрытием на сегодняшний день. Графеновые покрытия могут быть идеальной защитой от коррозии там, где требуется тонкое покрытие, например, в микроэлектронных компонентах.

В данной работе рассматриваются методики очистки поверхности меди для создания антикоррозионных покрытий на основе малослойного графена. Медные подложки были проанализированы методом энергодисперсионной спектроскопии для определения элементного состава образцов. Далее медные подложки были подвергнуты очищению двумя методами: восстановлению поверхности в водородной среде и химическому травлению. Элементный анализ образцов, обработанных первым методом показал уменьшение процентного содержания кислорода в материале относительно процентного содержания кислорода в исходном образце в два раза, а вторым методом в три. Анализ полученных данных показал, что наилучшим методом для очищения поверхности меди для создания антикоррозионных покрытий на основе малослойного графена является метод химического травления.

СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО СИМУЛЯТОРА РАСТРОВОГО ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА

Улыкпанов Д.Б., Танашев М.Н.
Международный Университет Информационных Технологий

Научный руководитель: Е.А. Дайнеко

Появившись совсем недавно, нанотехнологии все активней входят в область научных исследований, а из нее – в нашу повседневную жизнь. Развитие нанотехнологий вызывает потребность в использовании различных типов оборудования для нанодиагностики [1]. Однако, высокая стоимость оборудования сужает круг организаций, имеющих возможность его приобретения. Кроме того, для работы на таком оборудовании нужна соответствующая подготовка. Одним из выходов из сложившейся ситуации является разработка виртуального симулятора [2], который бы позволил максимально реально научить исследователей методам и работе конкретно взятого оборудования для диагностики наноматериалов.

Целью данной работы является создание интерактивной графической модели реального растрового электронного микроскопа и интерактивного интерфейса виртуального симулятора растрового электронного микроскопа. Растровый электронный микроскоп является универсальным прибором позволяющим исследовать и анализировать микроструктурные характеристики твёрдых тел.

Разработанное приложение позволяет визуализировать внешний вид микроскопа и все основные элементы, входящие в его состав, а также изучение процессов подготовки к эксперименту. Также здесь можно эмулировать выполнение всех этапов проведения эксперимента (подвод образца к зонду, сканирование, визуализация и обработка результатов эксперимента), визуализировать процессы, происходящие в ходе выполнения измерения, а также генерировать виртуальные данные.

Для каждого эксперимента была разработана отдельная 3D модель и реализован физический движок просчитывающий взаимодействие объектов модели, которые в сочетании привели к очень хорошему моделированию объектов реального мира. Модели были созданы при использовании 3D Max, а основной функционал был написан на C#(.NET). Анимация создавалась на Unity Game Engine.

Интерфейс программы разработан с максимальным удобством для работы с пользователем. Для полноценной имитации этапов запуска была использована GIF картинка, которая отображает подключение отдельных агрегатов микроскопа. Симулятор функционирует полностью на стороне клиента. При проектировании окон был использован Windows form application и подключена библиотека .NET Framework.

Таким образом, было разработано приложение виртуального симулятора растрового электронного микроскопа. Данный программный продукт предназначен для обучения студентов, магистрантов и исследователей методам растровой электронной микроскопии. Система отвечает всем современным требованиям к приложениям этого класса, имеет простой и эффективный дизайн, реализацию большого набора сложных эффектов и подсистему взаимодействия с пользователем.

Список литературы:

- [1] M. Guggisberg, P. Fornaro, T. Gyalog, H. Burkhart. An interdisciplinary virtual laboratory on nanoscience. Future Generation Computer Systems. 19 (2003). P. 133-141.
- [2] Yevgeniya Daineko, Viktor Dmitriyev. Software Module “Virtual Physics Laboratory” in Higher Education. 8th IEEE International Conference on Application of Information and Communication Technologies - AICT2014, Kazakhstan, Astana, 15-17 October 2014. P. 452-454.

ҚАЛАЙЫ ДИОКСИДІ ҚАБАТТАРЫН ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРМЕН АЛУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Үкенова Г., Кемелбекова А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы.

Ғылыми жетекшілері: Диханбаев Қ.К., ф.-м.ғ.к., Мұсабек Г.Қ., PhD.

Алуан түрлі металдардың оксидтері негізіндегі нанокристалды жүйелерді синтездеу жоғары жетістіктерге ие болғандығы әдеби шолулық жұмыстардан белгілі [1]. Қалайы диоксидінің ерекшелігі оның фундаментальды физикалық және химиялық қасиеттерімен тығыз байланысты [2]. Біріншіден, қалайы диоксиді n-типті кең аумақты жартылайөткізгіш болып табылады. SnO_2 – нің электрөткізгіштігі оксидтер бетінде тотығу - тотықсыздану реакциясы жүретін температура аумағында (300-800 К) беттің күйіне өте сезімтал болады. Екіншіден, SnO_2 беті жоғары абсорбциялық қасиеттерге және реакциялық қабілеттерге ие. Бұл SnO_2 – нің өткізу аумағында еркін электрондардың болуымен, сондай-ақ аумақта оттекті вакансиялар мен активті хемосорбталған оттектің болуымен түсіндіріледі. Бұдан басқа, SnO_2 тұрақты күйде 5-20 нм өлшемді дәндермен алынуы мүмкін. Қалайы диоксидінің нанокристалды үлбіршектері оны қоршап тұрған атмосферадағы әртүрлі газдарға, органикалық және бейорганикалық биологиялық молекулаларға селективті сезімтал болып келеді. Аталған қасиеттер мен қолдану аясы қалайы диоксиді негізіндегі жартылай өткізгіштік материалдарды алу технологиясын арзандату және тиімділігін көтеруге бағытталған зерттеулерге итермелейді. Жаңа әдістер ерекше қасиеттерге ие наноматериалдарды алуға мүмкіншілік береді.

Қалайы диоксиді n-типті өткізгіштікті кең аумақты жартылайөткізгіш ($T=300$ К кезінде $E_g=3.6$ эВ) материал электроника мен энергетикада пайдаланатын мөлдір өткізгіш жабындылар өндірісінде кеңінен қолдануда. Осындай жабындыларға қойылатын талаптардың бірі - олардың оптикалық өткізу коэффициентінің жоғары мәнге ие болуы тиіс. Көбінесе физикалық жолмен алынған қалайы оксиді үлбіршектерінің өткізу қабілеті өте кең, шамамен 300-1800 нм болатын, оптикалық аралығында 80-90% құрайды.

Материал электрон типті өткізгіштікке ие өткізгіш болып табылады және тыйым салынған аумақ ені үлкен. Жеке өткізгіштігі аз болғандықтан, жалпы өткізгіштік тор дефекттерімен және қоспалармен анықталады. Қалайы диоксидін (SnO_2) әр түрлі қоспалармен легирлеу негізінен үлбіршектердің электрлік қасиеттерін өзгерту үшін қолданылады. SnO_2 - ні легирлеу үшін ең қызығушылық тудыратын заттар сүрме мен фтор болып табылады. Мысалы, үлбіршекке фтор қоспасын енгізген кезде, кедергіні 10^{-3} Ом*см мәніне дейін 5 есе төмендетуге болады. Осы кезде тасымалдаушылар қозғалғыштығы азаймайды, керісінше өседі. Бірақ, фтордың концентрациясын арттырған кезде оптикалық өткізгіштік күрт төмендеп кетеді, осының салдарынан беттің біртексіздігі артады. SnO_2 -ні фтормен легирлеу кезінде байқалатын тасымалдаушылардың концентрациясының артуы – фтордың оттегі позициясында болуымен түсіндіріледі.

Әдебиеттер тізімі:

1. Changzhou Yuan, Hao Bin Wu, Yi Xie, and Xiong Wen (David) Lou. Mixed Transition-Metal Oxides: Design, Synthesis, and Energy-Related Applications// Angew. Chem. Int. Ed. - 2014, -Vol. 53, -P. 1488 – 1504.
2. Bakin A.S., Bestaev M.V., Dimitrov D. Tz., Moshnikov V.A., Yu. M.Tairov. SnO_2 based gas sensitive sensor / Thin Solid Films, 1997, 296, 168-171.

ЖАРТЫЛАЙ ӨТКІЗГІШТІ НАНОҚҰРЫЛЫМНЫҢ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМЫ

Үмітханова Г.Е., Усербаева А.А., Мұратбекова Т.М.,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ., Алматы.

Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы, PhD докторы Г.А.Исмаилова

Микро және нанoeлектрониканың базалық материалы кремний кристалдарының жарық шағылыстыру қасиеттерін жақсарту әдістері соңғы жылдары жақсы зерттелуде. Наноөлшемді бөлшектердің кремнийде қолданылуы, кремний диоксидінің және кванттық өлшемді эффектілердің интенсивтілікке және спектрлі жолдардың сәулеге әсері кремнийге оптикалық сәуле шығарудың ең перспективті тәсілі болып табылады.[1-2]. Оптикалық эффективті A^3B^5 және кремний материалдардың бірігуі кристалдық кремнийдегі және кремний диоксидіндегі жартылайөткізгішті A^3B^5 кванттық нүктелердің қалыптасуына әкеледі. [2-4]. Инфрақызыл және көрінетін диапазондардың кремниде сәуле шығару құрылыстарын құру, өте тез оптикалық коммутацияны аса үлкен және ультра үлкен интегралды схемаларда қолдануға мүмкіндік береді және электрониканың элементтік базасын төмендетуге мүмкіндік береді.

Жақын инфрақызыл диапазонда сәулеленетін кремнийде композитті қабаттарды жасау үшін, Sb^+ ($E = 350 \text{ keV}$) және Ga^+ ($E = 250 \text{ keV}$) иондарының флюенспен $3,5 \cdot 10^{16} \text{ ион}/\text{см}^2$ в екі жағдайда да жүйелі имплантациясы жүргізілді. Sb^+ және Ga^+ имплантациясы сәулелену кезінде кремнийлік матрица аморфизациясын болдырмау мақсатында $T = 500^\circ\text{C}$ жүргізілді.

Үлгілердің оптикалық қасиеті жарықтың комбинационды шашырау (ЖКШ) спектроскопиясымен зерттелді. Жарықтың комбинационды шашырауы спектрлі дисперсионды спектрі бар RAMANOR U-100 қондырғысында түсірілді. Үлгілер лазерлік шоқпен қоздырылып ($\lambda = 532 \text{ nm}$) және шашыраған жарық кері шашырау геометриясына детектрленеді. Бұл спектрлер бөлме температурасында $90\text{-нан } 600 \text{ см}^{-1}$ аралығындағы толқындық сан диапазонында тіркелді.

POP – талдаудың көрсеткіштері иондардың «ыстық» имплантациясы енгізілетін қоспалардың радиационды-үдетулі диффузиялардың тепе-теңсіз әсері салдарынан концентрациясы профильдерінің анық кеңеюіне әкелетінін дәлелдейді. Келесі жүргізілетін термоөңдеулер имплантталған қабаттағы қоспалардың қайта бөлшектелуін және олардың концентрацияларын азайтуын тудырады

Әдебиеттер тізімі:

- [1] Arakawa Y. Multidimensional quantum well laser and temperature dependence of its threshold current / Arakawa Y., Sakaki H. // Appl. Phys. Lett. 1982. V.40 (11). P.939-943.
- [2] Герасименко Н., Пархоменко Ю., Мир материалов и нанотехнологий. Кремний-материал нанoeлектроники. М. Техносфера 2007. 352 с.
- [3] Komarov F., Vlasukova L., Wesch W., Kamarou, A., Milchanin O., Grechnyi S., Mudryi A., Ivaniukovich A. Formation of InAsnanocrystals in Si by high-fluence ion implantation // Nucl. Instr. Meth. 2008. V. B266. P. 3557-3564.
- [4] Komarov F., Vlasukova L., Milchanin O., Wesch W., Wendler E., Zuk J., Parkhomenko I. Ion-beam synthesis and characterization of narrow-gap A^3B^5 nanocrystals in Si: Effect of implantation and annealing regimes // Materials Science & Engineering B vol. 178 issue 18 November 1, 2013. P. 1169-1177.

НАНОДИСПЕРСТІ ШУНГИТ ТОЛЫҚТЫРҒЫШЫНЫҢ ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИТТІК МАТЕРИАЛДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІНЕ ӘСЕРІ

Черязданов Қ.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.к., доцент Мурадов А.Д.

Соңғы уақытта материалдың жаңа түрі – композит материалдарына деген қызығушылық артып келеді. Бұл жүйе полимерлік матрицаға ұсақ дисперсті басқа заттың (магниттік және магниттік емес металдар, диэлектриктер) енгізілуі арқылы алынады. Толықтырғыш бөлшектерінің полимермен әрекеттесуі оның құрылымының өзгерісіне, материал бетінің морфологиясының өзгеруіне әкелетіндігі белгілі. Ал бұл өзгеріс – өз кезегінде материалдың жаңа қасиеттерінің пайда болуына себепші болады. Боялмаған полимердің оптикалық қасиеттері оның түскен жарық сәулесін өткізу, шағылыстыру және жұту мүмкіндігімен сипатталатындығы белгілі. Бұл жұмыста шунгит толықтырғышы бар полимер композитінің құрылымдық сипаттамалары талданып, оның оптикалық қасиеттеріне әсері қарастырылды.

Жүргізілген зерттеулер барысында полимер негізіндегі композит материалының оптикалық қасиетіне шунгит толықтырғыш концентрациясының әсері қарастырылды.

Зерттеулер әртүрлі концентрациядағы шунгит енгізілген полимерлі композитті материал қабыршақпен жүргізілді. Қабыршақтардың бетінің морфологиясы атомдық-күштік микроскоп (АКМ) NT – MDT NTEGRA Thermo көмегімен зерттелінді. Полимерлі матрица ішіндегі шунгит толықтырғышының өлшемдерін оптикалық микроскоп Leica DM 6000 M көмегімен анықталды.

Полимерлі композиттердің оптикалық, беріктік және т.б. қасиеттерімен ерекшеленуі толтырғыштың түрі мен қатар оның концентрациясына ($C, \%$) да тәуелді. Толықтырғыш концентрациясы 0,2 салмақ.% болатын композиттік қабыршақтың АКМ бейнесінен кластерлердің реттелген, бағытталғын көрінісін байқауға болады және де үлгінің кейбір жерлерінде кластерлердің бірігуін жота күйінде көрсетілгенін аңғарамыз.

Толықтырғыш концентрациясы 0,5 салмақ.% болатын қабыршақтың морфологиялық құрылымының АКМ бейнесі басқаларынан қарағанда салыстырмалы түрде жоталар көп. Тек жоғары үлкейту кезінде ғана болмаса, блокты құрылымды анық байқау өте қиын, Сонымен қатар кластерлердің бір-бірімен біріккенін ойыс немесе жота түрінде байқауға болады.

Толықтырғыш концентрациясы 1 салмақ.% болатын композиттің АКМ бейнесінен кластерлердің белгілі бір ретпен орналасуын бақылауға, жоталар үлгі бетінде біркелкі орналасқан. Кейбір жерлерінде кластерлердің бір-бірімен біріккен жерлері ойыс жіпше күйінде көрінеді.

Полимерлі композитті материал қабыршақтарының және «ПКМ – шунгит толықтырғыш» жүйесін талдау арқылы мынадай қорытынды жасалынды:

1) Шунгит толықтырғыштан тұратын ПКМ үлгілердің оптикалық қасиеттері толықтырғыш концентрациясына тікелей тәуелді. Жарық өткізу коэффициентінің $\lambda \sim 600 - 800$ нм мәнінде өте тез көтерілуі байқалады. Бұл құбылыстар қабыршақтың оптикалық центрінің әсерінен болатын ішкі қайта құрылуға байланысты.

2) Полимерлі композит материалға толтырғышты 0,2 салмақ.% және 0,5 салмақ.% концентрацияда ендіру композитті материалдың жарық өткізу коэффициентінің көп өзгерісіне алып келмейді, ал 1 салмақ.% концентрацияда ендіру жарық өткізу коэффициентінің мәнін 15% төмендеді. Бұл ПКМ матрицасының қайта құрылуымен байланысты құбылыстардың болатынына негізделеді.

АНОДТАУ ПРОЦЕССИНІҢ ТҮРЛІ ШАРТТАРЫНДА НАНОКЕУЕКТІ АЛЮМИНИЙ ОКСИДІН АЛУ

Чингизова. Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ., Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. Калкозова Ж.К.

Анодты алюминий оксидіне деген қызығушылық соңғы он жылдықта ғылым және техниканың заманауи облысында осы материалдың перспективті қолданылуымен байланысты өсуде. Анодты кеуекті алюминий оксиді құрылғылар жасауда, микро- және наноэлектроникада, интегралдық оптикада, сенсорикада және биомедицинада: нүктелер, наножіпшелер, нанотүтікшелер алуда шаблон ретінде; нанореактолар, сүйек имплантанды, газселективті мембрана, светодиод, ылғалдылық датчиктер, микрореактор ретінде қолданылады [1].

Анодты кеуекті оксидті қабықшалар кремний, индий фосфиді, титан, ниобий, тантал, қалайы және т.б. сияқты материалдарда да өсірілуі мүмкін. Бірақ нанокеуекті оксидті қабаттарды алу үшін ең перспективті материал – алюминий [1-2]. Анодты алюминий оксиді бірегей наноөлшемді кеуекті - ұяшықты құрылымға, жоғары механикалық беріктікке, бірегей диэлектрлік және оптикалық қасиеттерге ие.

Макроскопиялық бетте кеуектердің периодты орналасуымен өздігін ен нанокұрылымдалатын материалдарды алудың қарапайым технологиялық және эффективті әдісі – электрохимиялық анодтау. Электрохимиялық анодтау әдісінде кеуекті қабықшаларды алуда қолданылатын электролиттер қышқылдардың (күкірт, ортофосфор, кымыздық қышқыл) судағы ерігіндісі болып табылады.

Анодтау кезінде 99,9% тазалықтағы алюминий фольгасына полировка 550 °С температурада жасыту арқылы жасалды. Эксперимент барысында анодты қабықшалардың морфологиялық параметрлері (оксидті ұяшықтың өлшемі, кеуек диаметрі, кеуек қалыңдығы, барьерлік қабаттың қалыңдығы) электролит табиғатына, оның концентрациясына, температурасына және анодты ток тығыздығына тәуелді екендігі анықталды. Анодтаудың 1-ші сатысында қабықша морфологиясының және ток тығыздығының үзіліссіз өзгеруі жүрді. Процесс басында ток тығыздығы азайды, кейін локалды максимумға дейін жоғарылап, кейіннен тұрақтанды. Ток тығыздығының түсуі анодты қабықшаның кеуекті қабатының пайда болуын көрсетеді. 1-ші сатыдан кейін алюминий бетінде қалыптасқан оксидті қабатты алып тастау процесі 70-80 °С температурада 1 сағат жүргізілді. Содан кейін үлгілерді таза сумен шайып, қайтадан анодтаудың 2-ші сатысы іске асырылды. Анодтау уақыты мен концентрациясы жоғары болған сайын анодты алюминий оксидінің қабықшасының қалыңдығы ұлғайды. Алынған үлгілердің құрылымы АҚМ, СЭМ және оптикалық микроскопта зерттелді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Филяк М.М. Пленки анодного оксида алюминия в технологии микро- и наноэлектронных устройств //труды Всероссийская научно-технической конференции, Оренбург, ОГУ / – 2012. – С. 376 – 380.
2. Sulka, G. D. Highly Ordered Anodic Porous Alumina Formation by Self-Organized Anodizing / Nanostructured Materials in Electrochemistry/ Edited by Ali Eftekhari. – Weinheim. : WILEY -VCH, 2008. – P.1 – 116.

СИНТЕЗ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОРОШКОВ СЕРЕБРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ КОНТАКТОВ ФОТОВОЛЬТАИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Чушбекова Ж.К., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к. ф.-м.н., доцент Мурадов А.Д.

Нанокристаллическое серебро обладает широким спектром применения, в том числе для создания токопроводящих контактов в электронике [1].

В работе определены режимы синтеза наноразмерного порошка серебра методом электроэрозионной обработки на установке №12-6. В качестве электроэрозионного реактора использовали керамический стакан объемом 1 л. На дно стакана насыпали серебряные гранулы цилиндрической формы со средними размерами: длиной 10 мм и диаметром 3 мм. Общая масса гранул – 200 г. В реактор заливалась дисперсионная среда – дистиллированная вода объемом 1 л. В объеме гранул размещались тоководные электроды, которые располагались друг против друга на расстоянии 7 см. Тоководные электроды подключались к источнику импульсного питания, который формировал импульсы тока со следующими характеристиками: энергия импульса – 0,5 Дж, амплитуда импульса напряжения – 450-500 В, длительность импульса – 15-20 мкс. Частота следования импульсов – 400 имп./с. Импульс имел прямоугольную форму с крутым восходящим фронтом. Общее энергопотребление установки составила 2 кВт*ч.

Экспериментально была определена зависимость выхода электроэрозионных частиц. Установлено, что масса эродированных частиц прямо пропорциональна количеству пропущенных импульсов тока:

$$m_{Ag} = kn,$$

где n – количество импульсов тока, k – эмпирическая константа, показывающая количество эродированного серебра за единичный импульс [мг/имп.]. Значение k составило 65 мг/имп.

В результате были получены водные суспензии с содержанием серебра 96-97% из полученных частиц. Позже из них методом трафаретной печати были нанесены слои на образцы солнечных стеклянных элементов (фотопроводящий слой – диоксид олова) и на образец низкопористой алюмооксидной керамики. Полученные слои были просушены в муфельной печи при 250-300°C. У полученных токопроводящих слоев были определены толщины и морфология поверхности, а также проведена первичная оценка их электропроводящих свойств.

Электронно-микроскопические снимки частиц серебра показали, что они состоят из наноразмерных, так и микроных частиц. Соотношение нано- и микроразмерной фракции по массе составило $\frac{1}{4}$, соответственно. Данное соотношение наиболее оптимально с точки зрения получения наиболее оптимальных по плотности и электропроводности слоев серебра. Отмечается образование мостиков между частицами в интервале температур 150-250°C и постепенным их утолщением при 300-500°C.

Были получены токопроводящие слои толщиной 30-50 мкм с общей пористостью 0,86 и относительной электропроводностью слоев 0,85 от электропроводности массивного серебра.

Измерение электропроводности полученных слоев показало, что их удельная электропроводность составила (с учетом толщины слоя) 52,9 - 53,5 Ом⁻¹·см⁻¹.

Список литературы:

1. Ремпель А.А. Нанотехнологии, свойства и применение наноструктурных материалов // Успехи химии, – 2007, Т. 75. – № 5. – С. 474-500.

ЖҰҚА ҚАБАТТЫ МДЖ КҮН ЭЛЕМЕНТІН ҚҰРАСТЫРУ

Ғылыми жетекшісі: лаб. меңгерушісі, ф–м.ғ.к. Диханбаев Қ.К

Ғылыми тұрғыда өндірілген фотовольтаиканың потенциалы Қазақстан экономикасының әр саласында болмасын өте жоғары. Қазақ Республикасының Президенті Қазақстан экономикасының негізгі приоритеті ретінде қайта жаңартылған энергия көздері екенін атап өткен болатын. Сондықтанда, күн энергиясын барлық салада қолдануы еліміздің экономикасын өркендетуде зор үлесін қосатыны сөзсіз.

Қазіргі кезеңде ғалымдар күн элементтерінің әр түрлі технологиялық құрылымдарын қолданып келеді, соның ішінде ерекше мән беріп жүрген элементтердің бірі Шоттки барьері мен МДЖ (металл-диэлектрик-жартылайөткізгіш) құрылымдарымен жасалған күн элементі. [1]. Мұнда жоғары температуралық диффузия үдерістері, қымбат қондырғылар және күрделі химиялық операциялар қолданылмайды.

Бұл күн элементінің ерекшелігі: технологиялық үдерісті төменгі температурада жүргізу; төсенішті поликристал және жұқа қабатты күн элементтерінде қолданылуы; жоғарғы радиациялық төзімділігі, өйткені мұндай элементтің бетінде ең жоғарғы электр өрісі бар; жоғары шығу тогының пайда болуы және фотосезгіштігі, өйткені жұтаң қабаттың тікелей төшеніштің бетінде жанасуы өзінің оң себебін тигізеді [2].

Негізгі материал ретінде р-типті Si монокристалы қолданылды оның меншікті кедергісі 1,0 Ом·см, бастапқы қалыңдығы 350 мкм болды. Кремний төсеніші химиялық жеміру тәсілімен 100 мкм-ға дейін бірқалыпты жұқартылды, төменгі бетіне Al металын отырғыздық, ал түгел фронталдық бетіне наножіптер қалыптастырылды және «Ш» тәрізді контактілер алдын ала маска арқылы вакуумдық қондырғыда отырғызылды. Ал тарақ тәрізді контактілер МДЖ құрылымдарын атқарады.

Жасалынған күн элементінің спектралдық сипаттамасы зерттелді. Қысқа толқын аймағында шамамен 400 нм күн элементінің жиналу коэффициентінің өскенін байқадық, вольтметрде өлшенген фототоқтың шамасы 17 mA/cm^2 ден 28 mA/cm^2 ге дейін артқанын байқадық. Ұзын толқын аймағында шамамен 0,8-1,0 мкм интервалда бастапқы кремний фотосезгіштігін көрсетті, ал 1,1 мкм толқын ұзындығында төмендегенін байқадық бұл заряд тасымалдаушылардың төменгі бетінде аз жиналуымен түсіндіріледі.

Әдебиеттер тізімі:

1. Manekathodi Afsal, Chiu-Yen Wang, Li-Wei Chu, Hao Ouyanga, Lih-Juann Chen. Highly sensitive metal–insulator–semiconductor UV photodetectors based on ZnO/SiO₂ core–shell nanowires. // Journal of Materials Chemistry. 2012, 22, pp. 8420-8425
2. R. A. McKee, F. J. Walker, M. Buongiorno Nardelli, W. A. Shelton, G. M. Stocks. The Interface Phase and the Schottky Barrier for a Crystalline Dielectric on Silicon. //Science. 2003, Vol. 300, № 5626 pp. 1726-1730.

CR-SiO₂-C НАНОКОМПАЗИЦИЯЛЫҚ ЭЛЕКТРОЛИТТІК ҚАПТАМАЛАРДЫҢ МИКРОСТРУКТУРАСЫНА КОРРОЗИЯ ӘСЕРІН ЭЛЕКТРОНДЫҚ МИКРОСКОПИЯ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ

Шаиков Е.Г., А.Е. Кемелжанова, К.С. Кобелеков, К. Кошимова, М. Мустафаева,
Н. Сабиров., әл- Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д. проф. Яр-Мухамедова Г.Ш

Өнеркәсіптің жоғары қарқында дамуы мен ғылыми-техникалық прогресс, өндірістік процесстерде негізгі технологиялық параметрлерді жоғарлатуды талап етеді. Қазіргі заманда өндірісте қондырғылардың негізгі параметрлері мен оның жұмыс істеу уақытын жоғары болуын қамтамасыз ету, осы қондырғыларды тоттану мен тозудан қорғау болып табылады. Композиттік электролитикалық қаптамалар осы мәселені шешуде басты рольді атқарады. Композиттік электролитикалық қаптамалар-бұл металдық матрицадан тұратын және айрықша физика-химиялық қасиеттерге ие, дисперстік фазалары бар электролитикалық композит болып табылады. Дисперсті бөлшектер 100 нм-ден кіші болса, онда наноматериалдардың қатарына кіреді және дисперсті бөлшектер металдық матрицаның қасиеттерін түбегейлі өзгертеді.

Қаптама металдың эксплуатациялық қасиетін, қаттылығын, бұзылуға төзімділігін, және тотығу мен тозуға тұрақтылығын жоғарлатады. Осы қасиеттеріне байланысты композиттік электролитикалық қаптамалар өндірістің әр түрлі бағыттарында кең пайдаланылады, ал қаптамалардың жаңа түрін шығару және оның құрылымын зерттеу негізгі ғылыми-техникалық мақсат болып келеді. Сондықтан бұл композиттік электролитикалық қаптамалар түсінігін жеке топқа реттейді, ал ең бастысы нанокompозиттік электролитикалық қаптамалар мен негізгі зерттеу жұмыстары, олардың құрылымы мен қасиетін нақтылайды.

Біз тарапымыздан зерттеулер нанокұрылымдалған композициялық электролиттік қаптамалар (нано-КЭҚ) Cr-SiO₂-C: C/SiO₂ ; 2/18 концентрация қатынастарында және электртүндыру 303К, 313К, 323К, 333К, 343К температураларында, ток тығыздығы 4кА/м² болғанда 50 сағаттық коррозиялық сынақ өткізілді. Келесі кезекте сынақ нәтижелері электронды микроскопия әдісімен зерттелді. Зерттеу JEOL JXA-8230 электрондық микроскоп арқылы СОМРО режимінде зерттеліп үлгілердің ішкі құрылымын құрамы және өзгерістері жайлы нәтижелердің суреттерін алдық.

Электрондық микроскопия әдісімен әр-түрлі температурада алынған Cr-SiO₂-C нанокompозициялық электролиттік қаптамалардың микроструктурасына коррозия әсерін зерттеу барысында алынған келесі нәтижелермен танысайық.

Электронды микроскопия әдісімен алынған сынақ нәтижелері: 303К температурада микрожарылулардың бойында коррозия өнімдерінің жиналуымен питингтердің пайда болғаны байқалады. Ал 333К температурада үлгінің беті тегіс коррозиялық бұзылу байқалмайды.

Зерттеу нәтижелері бойынша келесі қорытындылар: Аса жоғары коррозиялық төзімділік көрсеткен 333 К алынған нано-КЭҚ. Ең төменгі коррозиялық төзімділік көрсеткен 303К алынған нано-КЭҚ. Коррозия өнімдері Cr₂O₃ және Fe₂O₃ екені айқындалды. Сонымен қатар 333К температурада алынған (нано-КЭҚ) коррозиялық төзімділігі 303К (нано-КЭҚ) қарағанда 15 есе жоғары екені байқалады.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ЧАСТИЧНО ИОНИЗОВАННОЙ ПЛАЗМЕ Н-НЕ

Амиров С.М.

Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби

Научный руководитель: Рамазанов Т.С.

Построение моделей взаимодействия частиц корректно учитывающих как квантовые так и коллективные эффекты важно для понимания элементарных процессов в плазме. Целью данного исследования является выведение эффективного потенциала взаимодействия частиц с учетом волновых свойств электронов. В качестве распределение связанных электронов гелия мы взяли волновую функцию получающиеся из решения уравнения Хартри - Фока [1].

Рассмотрены взаимодействия между точечным зарядом и гелием с учетом и без учета эффекта экранирования. Так же получен эффективный потенциал взаимодействия точечного заряда с ионизованным атомом гелия He^+ с учетом эффекта экранирования. Эффективные потенциалы получены как для классической так и для квазиклассической плазмы.

Литература:

[1] Н.Мотт, Г.Месси. Теория атомных столкновений. Изд.<<Мир>> Москва-1969.

ФИЗИКАДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Асылбекова А.Г. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. Коданова С.К.

Қазіргі білім беру жүйесі ақпараттық технологиялар мен компьютерлік коммуникацияларды белсенді қолдануда. Әсіресе қашықтан оқыту жүйесі жедел қарқынмен дамуда, бұған бірнеше факторлар, ең бастысы – білім беру мекемелерінің қуатты компьютер техникасымен қамтылуы, оқу пәндерінің барлық бағыттары бойынша электрондық оқулықтар құрылуы және Интернеттің дамуы мысал бола алады[1-2].

Оқытудың әр сатысында компьютерлік тесттер арқылы оқушыны жекелей бақылауды, графикалық бейнелеу, мәтіндері түрінде, мультимедиалық, бейне және дыбыс бөлімдерінің бағдарламасы бойынша алатын жаңалықтарды іске асыруға көп көмегін тигізеді. Электрондық оқулықтарды қарапайым оқулықтарға қарағанда пайдалану ыңғайлы және оларда өзін – өзі тексеру жүйесі бар. Осы электрондық оқулықтың артықшылығы болып табылады. Сондықтан, өзін – өзі тексеру жүйесі оқушы мен оқытушының арасындағы байланысын алмастырады[3].

Электрондық оқулықты жасау барысында Macromedia Flash 8 пен ActivStudio бағдарламаларын қолданылды. Macromedia Flash 8 бағдарламасында электростатика бөлімінің электр тогы, электр тогының пайда болуы, электр тогының әсері және тағы сол сияқты тақырыптарға мультимедиалық анимациялар, тізбек үшін Ом заңы тізбектердің тізбектей, параллель және аралас жалғағанда орындалатындығын көрсететін тәжірибелік анимация даярланды.

Білім беру жүйесінде электронды оқулықтарды пайдаланып, үлкен табыстарға жетуге болады. Электронды оқулықтарды пайдалану барысында оқушы екі жақты білім алады: біріншісі -пәндік білім, екіншісі - компьютерлік білім. Электронды оқулықтарды пайдалану оқушының өз бетінше шығармашылық жұмыс жасауына, теориялық білімін практикамен ұштастыруына мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңы. 2007 ж.
2. Халықова К.З., Абдулқәрімова Г.А. Педагогикалық информатика /білім беруді ақпараттандыру. –Алматы, 2007.
3. Смирнова С.А. Педагогика: теории, системы, технологии. –М., 2006.
4. Мұхамбетжанова С.Т., Мелдебекова М.Т. Педагогтардың ақпараттық – коммуникациялық технологияларды қолдану бойынша құзырлылықтарын қалыптастыру әдістемесі. Алматы: ЖШС «Дайыр Баспа», 2010 ж.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВАКУУМНО-ДУГОВОГО НАПЫЛЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Ахметжанова Н.Н., Фермахан Қ., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Габдуллина А.Т.

С развитием таких ведущих отраслей техники, как электронная, авиационная, приборостроительная, увеличились требования к эксплуатационным характеристикам конструкционных материалов [1]. Для выполнения подобной задачи поверхность материалов и изделий из них обрабатывают с целью получения покрытия с требуемыми характеристиками. Для получения эффективного результата получаемое покрытие должно обладать хорошей сплошностью и адгезией. Задача осложняется тем что, в современных конструкциях имеются детали и прорези сверхмалых размеров и располагающихся в труднодоступных местах. Кроме того, предъявляются особые требования к точности размеров и формы изделий [2].

Во всех этих случаях на помощь традиционным методам обработки приходят принципиально новые, экономичные, производительные и технически совершенные методы и технологии непосредственного одновременного или в различных сочетаниях теплового, механического или химического воздействия на твердое тело с целью придания ему заданных формы, размеров и эксплуатационных характеристик таких как, твердость, износостойкость, коррозионная стойкость и т.д. [3].

В данной работе были подготовлены (отшлифованные, отполированные на абразивах различной зернистости) алюминиевые образцы для обработки их плазменными потоками на вакуумно-дуговом ускорителе (ВДУ-1) с целью получения покрытия с заданными характеристиками [4].

Импульсный разряд в ВДУ-1 происходит между анодом и катодом, расположенным коаксиально на расстоянии 5 см друг от друга. При этом напряжение поджига составляет 360-380 В, анодное напряжение меняется в пределах 120-130 В. Разряд с частотой 5 Гц осуществляется при достижении давления $4\sim 1,6 \cdot 10^{-4}$ миллибар за 30-45 мин. В эксперименте образец помещался на расстоянии 11 см от торца катода. Покрытие получалось путем напыления материала электродов на поверхность алюминиевых образцов.

Результаты обработки были исследованы на атомно-силовом микроскопе (АСМ) с целью изучения поверхности покрытия в 3Д формате. Кроме того, был сделан сравнительный анализ элементного состава исходной и обработанной поверхностей.

Литература:

1. Энциклопедический словарь юного техника / Сост. Б. В. Зубков, С. В. Чумаков.—2-е изд., испр. и доп. — М.: Педагогика, 1987.—464 с.
2. Технология возведения зданий и сооружений ; В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус; Москва, «Высшая школа», 2004.
3. Обработка конструкционных материалов/ под ред. А.М. Дальского. М.: Машиностроение, 2004. – 420 с.
4. И.Г. Милашевская, Е.В. Станкевич. „Коррозионные характеристики многослойных вакуумно-дуговых TiC-покрытий.“ Защита металлов, 2003 г., том 39, № 5, с. 529–532.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖЕЛ ЖӘНЕ КҮН ЭНЕРГЕТИКАСЫ

Алтынбек Н.Қ.

Жаңатұрмыс ауылындағы орта мектеп мектепке дейінгі шағын орталықпен коммуналдық мемлекеттік мекемесінің 10 А сынып оқушысы

Шынықұлова Г.Н., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ,

Молдажанова Р.М.

Жаңатұрмыс ауылындағы орта мектеп мектепке дейінгі шағын орталықпен коммуналдық мемлекеттік мекемесі

Президентіміз Назарбаев Н.Ә. «Қазақстан-2050» Стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Жолдауында: «Біз энергияның баламалы түрлерін өндіруді дамытуға, Күн мен желдің энергиясын пайдаланатын технологияларды белсенді енгізуге тиіспіз», - деген еді. Осы жолдауға байланысты, Қазақстанда қазіргі таңда баламалы энергия көздерін дамытуға көп көңіл бөлінуде. Оның ішінде қолға алынып жатқаны жел және күн электрстанциялары.

Жұмыстың мақсаты - Қазақстандағы қазіргі таңда іске қосылған жел және күн энергия көздеріне сараптама жүргізу.

Біздің елімізде станциясы электрстанциясының құрылысы – Қордай асуында, екі этапта жүргізілді:

1. ЖЭС К-1 бекітілген қуаты – 1,5 МВт – 1 жылда өндірілетін электрэнергиясы – 3,73 млн кВт/сағ;

2. ЖЭС К-2 бекітілген қуаты – 20 МВт – 1 жылда өндірілетін электрэнергиясы - 44,73 млн кВт/сағ.

Қордай асуындағы бұл жоба Қазақстанда ең алғаш қолға алынып отыр, әрі осы жобаны жүзеге асырып отырған компания ТОО ИЗЕН – СУ.

Қазақстанда күн энергетикасы да даму үстінде, еліміздің бұл саладағы потенциалы орасан зор. Күн энергиясының ресурсы жылына 2,5 млрд кВт/сағ болатын еді. ҚР-да күн сәулесінің жарқырауы жылына 2200 – 3000 сағат, ал күн энергиясы 1300 – 1800 кВт/м². Әрі күн энергиясын электрэнергиясына түрлендіретін кремний шикізаты 85 млн. тоннаға жетеді. «Алшын» компаниясы 2012 жылдың желтоқсанында Қазақстанда қуаты 0,5 МВт ең алғашқы күн электрстанциясын іске қосты:

КЭС - бекітілген қуаты – 7 МВт – 1 жылда өндірілетін электрэнергиясы - 2,5 млн кВт/сағ.

Осы екі жобаны басқа да энергоресурстармен салыстырғанда, мұндай жобалар тиімді, экологиялық таза.

ВАКУУМДЫҚ ДОҒАЛЫҚ ҮДЕТКІШТІ ЖАСАҚТАУ ЖӘНЕ ОНДАҒЫ ПЛАЗМАНЫ ЗЕРТТЕУ

Аман А. Т., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.д., проф. Жукешов Ә.М.

Плазма диагностикасы барысында вакуумдық доғалық үдеткіш плазмалық эксперименттерде маңызды роль атқарады және қазіргі кезде эксперименталды физика саласындағы маңызды эксперименттердің бірі болып табылады.

Жұмыстың мақсаты: Вакуумдық доғалық үдеткіштің жұмыс қабілетін жақсарту үшін оны автоматтандыру жұмысы жасалды және осы қондырғыны пайдалана отырып металдардың бетін өңдеу жұмысы эксперименталды түрде жүргізілді.

Автоматтандыру схемасында пускательдер, тұрақты токта жұмыс істейтін релелер, кернеуді өзгертуге арналған трансформаторлар, айнымалы токты түзетуге диодты көпірлер, сүзгі ретінде конденсаторлар, кнопкалар, диодтар, микроконтроллер, кедергілер мен транзисторлар қолданылды.

Вакуумды –доғалық плазма генератордың жұмысының тиімді электр физикалық сипаттамасы табылып, плазма ағынының қалыптасу ерешеліктері зерттелген. ВДУ қондырғы үшін көлемі 100 л жаңа вакуумдық камера жасалынды. Оның ерекшелігі технологияда қолданатын терезелер орнатылған және нысаналарды айналдыратын карусель механизмы орнатылған. AVR 2560 микроконтроллер негізінде вакуумдық жүйені басқаратын пульт жасалынды. Осы қондырғыдағы плазма ағынының қалыптасуын эксперименталды зерттеу барысында кейбір керекті нәтижелер анықталды. Мәселен, образец пен катодтың арақашықтығы 11 см болғанда плазма ең жақсы фокусталады және плазма фокусының диаметрі 10 см болады. Ал анодтың ұзындығы 5 см болады. Осындай жүйеде $1,4 \cdot 10^{-4}$ - $1,1 \cdot 10^{-4}$ мили бар қысымда 5Гц жиілікпен 40 мин уақыт аралығында образецты плазмамен атқылағанда болат бетіне жабысқан мыс қабықшалар алынды.

Әдебиеттер:

1. Плазменные ускорители. Под ред. Л.А. Арцимовича. Москва. Машиностроение. 1973,312с.
2. Диагностика плазмы. Под ред Р.Хадлстоуна и С.Леонарда, Москва,Мир,1967,с.94
3. Баимбетов Ф.Б., Ибраев Б.М., Жукешов Ә.М., Амренова А.У. Расчет и экспериментальное определение скорости плазменного сгустка в коаксиальном ускорителе. //Известия НАН РК.-Серия физико-математическая.-№2.-Алматы.-2004.-с.93-97

ГЛОБАЛДЫ ЭЛЕКТРЛІК ТІЗБЕК

Акильдинова А. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., Нұрғалиева Қ.Е.

Глобалды электрлік тізбек (ГЭТ) – бұл ионосфера, мұхиттың жоғарғы қабаты мен жер қыртысының өткізгіш қабаттарынан құралған таралған ток контуры, оның электрқозғаушы күшгердің негізгі көзі ретіндегі назағайлық генераторлары және қайтарымды ток зоналары ретіндегі ерткін атмосфераның қозбаған облыстары бар.

Жұмыста глобалды электрлік тізбектің пайда болуының физикалық механизмдері мен глобалды электрлік тізбектің вариациялары күшті жер сілкіністерінің болжамдық себебі ретінде қарастырылып, зерттеледі. Глобалды найзағайлық белсенділік, мезомасштабты конвективті жүйелердің электродинамикасы, магнитосфералық динамондың және ионосфералық динамо-облысының электр өрістері, глобалды униполярлық генератордың электр өрісі квастационар аэроэлектрикалық күйді тудырады және глобалды электр тізбегінің атмосфералық ауданының ток балансын сақтап тұрады. Негізінде, ГЭТ өзіне микрофизикалық пен электрогидродинамикалық генерация және аэроэлектрикалық энергия диссипациясы процестерін қосатын ашық диссипативті жүйе. Глобалды электрлік тізбектің негізгі сипаттамалары стационар күйдің және атмосфералық процестердің кеңістіктік-уақыттық динамикасының қоздырушысы болып қызмет ете алады [1]. «Литосфера-ионосфера» жүйесін математикалық модельдеудегі әлемдік жетістіктер зерттеліп, кернелген геологиялық орта – жер бетіндегі электр заряды – атмосфера – ионосфера байланыс математикалық моделі келтірілген. Күшті жер сілкіністерін ионосфералық болжау үшін жер сілкінісі дайындық ауданы үстіндегі толық электронды мазмұнның үздіксіз мониторингі қажет екені көрсетілген. Бұл теорияны тексеру мақсатында 1999 жылдан бастап осы уақытқа дейін болған амплитудасы 7,0 балдан жоғары он бір жер сілкіністері таңдалынып алды. Жер сілкінісі болған күні мен оған дейінгі екі тәулік пен одан кейінгі екі тәулік уақыт аралығы зерттелді. Әрбір тәуліктің әрбір екі сағаты үшін Delphi 7, Surfer 12 программалары арқылы толық электронды құрылымының карталары тұрғызылды. Толық электронды құрылымы бойынша таңдап алынған жер сілкінісі өткен бойлық пен ендік аумағындағы ауытқулар бақыланып, теория нәтижелерімен [2] салыстырылады. [2] жұмыста ионосфераның толық электронды құрылымының сейсмогенді электр өрісінің вариациясына үндесуін модельдеу кезінде жұмыста ионосфераның 3D моделі SAM3 қолданылған, бұл модель АҚШ әскери-теңіздік зерттеу лабораториясымен өңделген.

Әдебиеттер:

1. С.В.Анисимов, Е.А.Мареев Геофизические исследования глобальной электрической цепи. – М.: Физика Земли, 2008.
2. Куо С.Л., Хуба J.D., Joyce G., Lee L.C. Ionosphere plasma bubbles and density variations induced by pre-earthquake rock currents and associated surface charges// J. Geophys. Res. – 2011.

ТОЗАҢДЫ ПЛАЗМАДА «ВОЙДТЫҢ» ПАЙДА БОЛУЫН ЭКСПЕРИМЕНТТЕ ЗЕРТТЕУ

Әбдірахманов А.Р. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. Досболаев М.Қ.

Қазіргі таңда плазмалық тозаңды құрылымдарды зерттеу іргелі ғылыми бағыттардың бірі болып табылады. Соның ішінде тозаңды плазманы лабораториялық тұрғыдан зерттеу плазмада болатын әртүрлі физикалық процесстерді экспериментальды түрде модельдеуге мүмкіндік береді. Тозаңды плазманың тағы бір ерекшелігі тәжірибеде қолданылатын тозаңды бөлшектердің іргелі қасиеттерін кинетикалық деңгейде бейнебақылауға түсіру арқылы ол жердегі құбылыстарды тікелей бақылай аламыз. Сол сияқты тозаңды плазма микрогравитациялық жағдайда зерттелген, олар 1998 жылы басталған «МИР» орбитальды кешеннің бортында, кейіннен 2001 жылдан Халықаралық Ғарыштық станцияның бортындағы эксперименттер. Микрогравитация жағдайындағы тозаңды плазма ғаламшарлардың сақинасында, кометалардың құйрығында, планетаралық және жұлдызаралық бұлттарда кездесетін табиғи тозаңды плазманы зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл жердегі эксперименттердің өзгешелігі - гравитациялық өріс әсері өте аз. Осылайша алғаш рет табиғи микрогравитация жағдайында плазмалы-тозаңды түзілімнің динамикалық және құрылымдық қасиеттері зерттелді. Осы эксперименттердің нәтижесінде келесідей ерекше құбылыстар байқалды [1]:

- Көптеген тәжірибелерде микробөлшектерден бос аймақ, яғни «войд» пайда болады;

- «Войд» аксиал бағытта, тозаңды түзілімнің ортасында орналасқан және анық шекарамен бөлінген;

- Тозаңды түзілім, оны құрап тұрған бөлшек өлшеміне тәуелді бірнеше қабаттан тұрады және толқындар мен құйындар кездеседі.

«Войд» тозаңды плазманың кеңістікте изотропты таралуына кедергі болады. Тәжірибелер нәтижесі көрсеткендей «войд», разрядтың центріндегі электрлік күштен басым болатын, яғни орталық аумақтағы бөлшектерді ығыстыратын иондық күштің әсерінен пайда болады деген қорытындыға келді.

Жұмыс барысындағы тәжірибелер диаметрі 48 мм болатын екі электродты тік орналасқан түтікшеде жасалынды, эксперименттік қондырғы толығырақ [2] жұмыстасип аталған. Тәжірибеде өлшемі 1 мкм болатын меламин формальдегид бөлшектері қолданылды және олар плазма көлеміне сырттан енгізілді. Осылайша тұрақты ток разрядының орнықты страталардағы тозаңды құрылымдар тұрақты қысым және разряд тогының әртүрлі мәндерінде фотоға түсірілді. Тәжірибе нәтижелері көрсеткендей токтың мәнін көбейткенде плазмалы-тозаңды құрылымның пішіні өзгергенін және «войдтың» пайда болуы бақыланды. Сондай-ақ «войдты» плазмалы-тозаңды құрылымның әртүрлі инертті газдар (аргон, гелий) разрядында пайда болу механизмі зерттелінді.

Әдебиеттер:

1. V.E. Fortov, G.E. Morfill, et al // Phys. Rev. Lett. **90**, 2450005/1-4, (2003)
2. Ramazanov T.S., Dzhumagulova K.N., Jumabekov A.N., Dosbolayev M.K. // Structural properties of dusty plasma in direct current and radio frequency gas discharges. J. Phys. Plasmas, Vol.15, No.5, P.053704 (2008).

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КВАЗИКЛАССИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ

Байдуалиева А.К., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Джумагулова К.Н.

Плазма - это многокомпонентная система, содержащая электроны, атомы, молекулы и ионы разных сортов. В ней реализуются межатомные взаимодействия, кулоновские взаимодействия между зарядами и взаимодействия между нейтральными и заряженными частицами. При исследовании свойств плазмы необходимо адекватно выбрать модельные потенциалы, посредством которых взаимодействуют частицы системы. Такие потенциалы должны учитывать специфические эффекты в системе с определенными параметрами (температурами и плотностями).

В работе [1] был получен поляризационный потенциал взаимодействия между электроном и атомом, учитывающий статическую экранировку Дебая-Хюккеля и эффект дифракции:

$$\Phi_{ea}(r) = -\frac{e^2 \alpha}{2r^4(1-4\lambda^2/r_D^2)} \left(e^{-Br}(1+Br) - e^{-Ar}(1+Ar) \right)^2, \quad (1)$$
$$A^2 = \frac{1}{2\lambda_{ea}^2} \left(1 + \sqrt{1-4\lambda_{ea}^2/r_D^2} \right), \quad B^2 = \frac{1}{2\lambda_{ea}^2} \left(1 - \sqrt{1-4\lambda_{ea}^2/r_D^2} \right).$$

В данной работе на основе псевдопотенциальной модели взаимодействия частиц были рассчитаны сдвиги фаз при рассеянии частиц плазмы на основе следующего уравнения Калоджеро [2]:

$$\frac{d\delta_l^{\alpha\beta}(k,r)}{dr} = -\frac{1}{k} U(r) \left[\cos \delta_l^{\alpha\beta}(k,r) \cdot J_l(kr) - \sin \delta_l^{\alpha\beta}(k,r) \cdot n_l(kr) \right]^2, \quad (2)$$

с начальными условиями $\delta_l^{\alpha\beta}(k,0) = 0$.

Фазы рассеяния, полученные из решения уравнения Калоджеро позволяют рассчитать транспортные сечения рассеяния электрона на атоме. На основе полученных транспортных сечений была вычислена частота столкновений частиц. После этого была рассчитана диэлектрическая проницаемость с использованием обобщенного уравнения Друде - Лоренца:

$$\varepsilon(\omega) = 1 - \frac{\omega_p^2}{\omega^2 - i\omega_{ea}\omega},$$

которое в свою очередь дает возможность проанализировать коэффициенты преломления и отражения.

Литература:

1. Ramazanov T.S., Dzhumagulova K.N. and Omarbakiyeva Y.A. Effective polarization interaction potential "charge-atom" for partially ionized dense plasma // Phys.Plasmas. – 2005. – Vol.12.- P.092702
2. Вабииков Т.С. Метод фазовых функций в квантовой механике. - М.: Наука,1976. - 287 с.

ТОЗАҢДЫ ПЛАЗМАДАҒЫ ТІЗБЕК ТӘРІЗДІ ҚҰРЫЛЫМДАР

Балабекова Е.Н., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., Досболаев М.Қ.

Тозаңды (комплекті) плазма деп құрамында электрондар, иондар, бейтарап атомдар сонымен қатар теріс немесе оң зарядталған қатты дененің микронды өлшеміндегі макрокопиялық бөлшектері бар жүйені айтады [1-2]. Тозаңды плазмада болатын процестерді түсіну үшін, тозаңды бөлшектердің құрылымдық қасиеттерін зерттеу маңызды. Тозаңды плазмада макробөлшектердің арасындағы өзара әсерлесуіне, бөлшекке әсер ететін сыртқы күштерге, зарядталу механизміне байланысты түрлі құрылымдар түзіледі. Осындай құрылымның бірі тік бағытталған тозаң бөлшектерінен тұратын тізбекті түзілім [3-4].

Бұл жұмыс тұрақты токты солғын разрядтағы тозаңды бөлшектердің ұжымдық әсерлесуі жайында зерттелінген [5] жұмыстың жалғасы болып табылады. Эксперимент жоғары жиілікті разрядтың аргон газы плазмасында орындалды, газ қысымы 0,15 торр. Жұмыста тозаңды бөлшектер ретінде орташа диаметрі 4 мкм болатын полидисперсті Al_2O_3 және шыны ұнтақтары қолданылды. Плазмада тозаң бөлшектерінен тұратын тізбек алу үшін тұзақ ретінде диагоналі 12 мм болатын шыныдан жасалған қорапша қолданып, тозаңды құрылымның өлшемі мен формасын разряд қуатының мәнімен басқарылды. Эксперимент барысында макробөлшек тізбектері разрядтың келесі параметрлерінен тәуелді екені анықталды, қуат, газ түрі, қысым. Алынған нәтижелерді арнайы компьютерлік программалар көмегімен өңдеп, келесі параметрлер табылады: бөлшектердің нақты координаталары, жылдамдықтары. Бұл деректер көмегімен тозаңды бөлшектердің ара-қашықтықтығы, заряды, тербеліс амплитудасы, температурасы анықталады. Плазмалы-тозаңды құрылымның бөлшектері күрделі тербелмелі қозғалыста болады және осы тозаң бөлшектердің тербеліс амплитудасын анықтау барысында сыртқы күштердің әсерінен орналасу ретіне қарай амплитуданың мәні түрлі мәнге ие екендігі анықталды.

Әдебиеттер:

1. Нефедов А.П., Петров О.Ф., Фортгов В.Е. Плазменно-пылевые кристаллы, капли и облака // УФН - 1997, - Т. 167, № 11, с. 1215-1226.
2. Ramazanov T.S., Dzhumagulova K.N., Jumabekov A.N., Dosbolayev M.K. // J. Phys. Plasmas, Vol.15, No.5, P.053704 (2008).
3. A. Melzer, T. Trottenberg and A. Piel, Experimental determination of the charges on dust particles forming coulomb lattices // Phys. Lett. A., 1994, V. 191, P. 301.
4. Jie Kong, Ke Qiao, Lorin S. Matthews, and Truell W. Hyde, Interaction force in a vertical dust chain inside a glass box// Received 22 May 2014; published 31 July 2014. P.1-6.
5. Балабекова Е.Н., Тозаңды плазмадағы зарядталған макробөлшектердің тік бағытта тізбектер түзу механизмін экспериментте зерттеу// әл-Фараби әлемі-2014, 235 бет.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ КВАЗИКЛАССИЧЕСКОЙ НЕИДЕАЛЬНОЙ ПЛАЗМЫ

Бакиржанкызы А., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Джумагулова К.Н.

Плазма, как объект исследования, привлекает внимание ученых в течение долгого времени. С увеличением плотности плазменной среды все более заметную роль играют квантовые эффекты и эффекты неидеальности. В связи с этим встала задача исследовать влияние данных эффектов на электродинамические свойства квазиклассической плотной плазмы на основе адекватного потенциала взаимодействия.

В этой работе была получена диэлектрическая проницаемость плотной квазиклассической плазмы на основе следующего потенциала[1]:

$$\Phi_{\alpha\beta}(r) = \frac{Z_{\alpha}Z_{\beta}e^2}{r} \left(1 - th(\sqrt{2} \frac{\lambda_{\alpha\beta}^2}{a^2 + br^2}) e^{-th(\sqrt{2} \frac{\lambda_{\alpha\beta}^2}{a^2 + br^2})} \right) (1 - e^{-r/\lambda_{\alpha\beta}}) \quad (1)$$

$$b = 0.033,$$

где a – среднее расстояние между частицами, $\lambda_{\alpha\beta}$ – де Бройлевская длина волны пары частиц сортов α и β . Этот микропотенциал учитывает квантовый эффект дифракции на малых расстояниях в широком диапазоне температур и плотностей.

Диэлектрическая проницаемость $\varepsilon(\mathbf{k}, \omega)$ определяется как величина, характеризующая меру экранировки пробного заряда в плазме. В работе [2] предложено выражение для продольной диэлектрической проницаемости плазменной среды. Используя это выражение, была рассчитана диэлектрическая проницаемость в разных подходах. Для аналитического решения задачи ограничились бесстолкновительной плазмы без учета экранирования в среде в высокочастотном пределе.

Также численно вычислена диэлектрическая функция в асимптотическом приближении и без асимптотического разложения. Результаты показали, что данные вычисления хорошо коррелируют и с аналитическими данными, и друг другом.

Литература:

1. Moldabekov Zh.A., Ramazanov T.S., Dzhumagulova K.N., **Pair Interaction Potential of Particles for Two-Component Plasma** // Contr.Plasma Phys. – 2012. -№ 2 p.52.
2. Ichimaru S., Mitake S., Tanaka S., Yan X.-Z. Theory of interparticle correlations in dense, high-temperature plasmas. I. General formalism // Phys.Rev.A.-1985.-Vol.32.- P.1768-1774.

ЭЛЕКТРОНДЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ФИЗИКА САБАҒЫНДА ҚОЛДАНУ

Байметова Ш., Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті,
Түркістан, Қазақстан

Қазіргі білім беру жүйесінің ерекшелігі – тек біліммен қаруландырып қана қоймай, өздігінен білім аруды дамыта отырып, үздіксіз өз бетінше өрлеуіне қажеттілік тудыру. Білім беру саласында электронды білім беру ресурстарын қолдана алу мұғалімдердің өз мінез құлықтарын, ұстанымдарын, мүмкіндіктерін түрлендіруді талап етеді.

Қазір «Ғасырдың ЖОО-дары мен педагог қандай болу керек?» деген негізгі сұраққа жауап ізделуде. Білім берудің ұлттық моделіне көшкен қазіргі жоғарғы оқу орындарына ойшыл, зерттеуші, тәжірибелік қызметте педагогикалық үйлестіруді шебер меңгерген іскер педагог қажет екендігі аз айтылып жүрген жоқ. Қазір заман да, қоғам да өзгерген. Бүгінгі студенттердің мақсаттары да, құндылықтары да, идеялары да бұрынғыдан мүлде басқаша. Өйткені олар – өзінің болашағына тиімділік тұрғысынан қарайтын, іскерлікке бейім, жоғары талап қоя білетін адамдар.

Физика сабағында ақпараттық технологияларды пайдалану, электрондық оқулықтарды және Интернет ресурстарды пайдалану студенттің білім беру үрдісінде шығармашылық қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Электронды білім беру ресурстарын қолдану бағыты:

- әр түрлі физикалық жүйелер көрсетуге үшін- анимациялар, компьютерлік моделдер;
- оқушыларға жеке интерактивтік оқытуды ұйымдастыру үшін;
- компьютерлік зертхана жұмыстарын жүргізу үшін виртуалды зертханалық жұмыстар мен компьютерлік моделдер қолдану;
- оқушылардың білімін тексеру үшін компьютерлік тестер қолдану.

Мультимедиалық лекциялар

Мультимедиалық лекцияларда презентация жасауға PowerPoint бағдарламаларын қолдану.

Физиканың мультимедиалық курстары

Өзі көрсетеді

- Сабақта шығармашылық материалдар қолдана білу;
- Оқытылатын жүйелермен бейнеүзінділер және анимацияларды көрсету
- фотографиялар, иллюстрациялар, кестелер және диаграммалар;
- қатемен жұмыс және жауаптарды тексеру мүмкіндігімен әр түрлі интерактивтік жаттығулар

Виртуалды зертханалық жұмыстар

Зертханалық тәжірибе физиканы оқытудың маңызды құрам бөлігі болып табылады. Зертханалық тәжірибе мақсаты-теориядан алған білімін тереңдету, әр түрлі көлемдегі өлшеуіш приборлармен жұмыс жасауды оқыту, әдістерімен таныстыру, жинау технологияларын үйрету және эксперименталдық мәліметтерді өңдеу, нақты зертханалық жұмыс дағдыларын дамыту.

Тест жүргізу

Тест жүргізу тек білімді тексеруде маңызды элемент қана емес, сонымен бірге оқытуда да маңызды. Өзіне жақын дәстүрлі формада өткізуге болады: алдымен слайдта сұрақтар мен жауап нұсқалары, содан кейін дұрыс жауабы шығады.

Әдебиеттер:

1. Сарыбаева Ә.Х. «Электрондық оқулық – болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығын жетілдіру құралы» Түркістан, 2009. 40-50 б.б
2. Парусова И.О. «Применение ИКТ на уроках физики»

3. <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/primeneniye-ikt-na-urokakh-fiziki>
**ИМПУЛЬСТІ ПЛАЗМА АҒЫНЫНЫҢ ДИАГНОСТИКАСЫ БОЙЫНША
ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР ӘДІСТЕМЕСІНІҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ НҰСҚАСЫ**

Базлуова П., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қ.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Амренова А.У.

Қазіргі заман талабы бойынша білім беруді ақпараттандырудың негізгі талаптарының бірі – оқу үрдісіне электрондық оқулықтарды, виртуалды зертханалық жұмыстарды енгізу. Өйткені бүгінгі таңдағы білім беру саласында тек оқытушының айтқандарын орындау немесе оқулықтарды пайдалану заман талаптарын қанағаттандырмайды. Білім беру үрдісін ақпараттандыру – жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы дамыта оқыту, дара тұлғаны бағыттап оқыту мақсаттарын жүзеге асыра отырып, оқу-тәрбие үрдісінің барлық деңгейлерінің тиімділігі мен сапасын жоғарлатуды көздейді. Оқытудың әр түрлі технологиялары жасалып, білім беру мекемелерінің тәжірибесіне енуде. Солардың бірі электрондық оқулықтарды жасақтау болып табылады. Электрондық оқулықпен оқытудың негізгі мақсаты: оқыту үрдісін үздіксіз және толық деңгейде бақылау, сонымен қатар ақпараттық ізденіс қабілетін дамыту [1]. Электрондық оқулықтардың болашағы бар және уақыт өткен сайын заман талабына сәйкес дамып, жаңартылады деп ойлаймын.

Электрондық оқулықты жасақтау үшін sphinx, Latex, HTML, python, emacs бағдарламаларын қолдандым. Бұл электрондық оқулықтың ерекшелігі қазақ және орыс тілдерінде жазылған, интерфейсі қолдануға ыңғайлы. Әдістемелік құрал plasma.site44.com сілтемесі бойынша орналасқан және оны HTML, PDF үлгісінде жүктеуге болады. Электронды оқулық интерфейсі кез келген құралдардан: компьютер, смартфон, планшеттерден оқуға ыңғайлы болып жасалған.

Қазіргі заманда импульсты плазмалық үдеткіштерді технологияда қолданылуы перспективті бағыттардың біреуі болып табылады. Плазмалық үдеткіштер жаңа материалдарды жасау, металдармен қоспалардың бетін өңдеу т.б. салаларда қолданылады [2]. Осы жағдайда, плазмалық үдеткіштердің жұмысын зерттеу аса маңызды тақырып деп айтуға болады.

«Импульсты плазма ағынының диагностикасы» электрондық оқу-әдістемелік құралды жасақтау үшін Импульсті плазманың диагностикалық әдістері туралы жалпы мәліметтер берілді, және тәжірибелік бағытта жарқын бейнеленген қосымша дидактикалық материалдармен (суреттер, кестелер, диаграммалар, бақылау сұрақтары) толықтырылған. Жасақталған оқу-әдістемелік құрал плазма физикасы саласында студенттің оқу және зерттеу жұмыстарында танымдық қабілеттілігін дамытуға бағдарланған, сонымен қатар арнайы пәндерді жүргізетін жас мамандар мен оқытушыларға да көмегі тиюі мүмкін.

Әдебиеттер тізімі:

1. Абубаева А. Электронды оқулықтарды пайдалану. Информатика негіздері. – 2006 -№4.
2. Жукешов А.М. Диагностика импульсного плазменного потока. – Алматы: Қазақ университеті, 2004.

ДИНАМИКА ПЫЛИНКИ В ПЛАЗМЕ ДИВЕРТОРА

Бастыкова Н.Х., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Коданова С.К.

Исследования влияния пыли в установках управляемого термоядерного синтеза стали важным направлением при реализации крупномасштабных экспериментов с термоядерной плазмой. Определение механизмов образования пыли, исследование взаимодействия пылинок с плазмой и поверхностью реактора, моделирование переноса пылинок и оценка их влияния на характеристики реактора и безопасности термоядерных установок – все эти вопросы занимают большое место в исследованиях современных проблем управляемого термоядерного синтеза [1-3].

В данной работе исследованы влияния магнитного поля на заряд пылинок, а также динамику и время жизни пылинки в пристеночной плазме дивертора. Магнитное поле может оказывать значительное влияние на процессы зарядки пылинок в диверторной плазме. Перенос пылинок, их испарение во многом определяет состав пристеночной плазмы, и соответственно, ее транспортные характеристики.

В первых работах [4, 5] заряд пылинок с учетом магнитного поля рассчитывался в приближении ограниченных орбит (OML). В настоящей работе заряд пылинки определялся методом частиц в ячейках, кроме того методом Монте-Карло проводился учет столкновений ионов с атомами. Были рассчитаны характеристики зарядки пылинок с радиусом $0,5; 1; 2 \mu\text{m}$ при значениях магнитного поля в диапазоне $B = 10 \div 10^5 \text{ Гс}$. В результате этих расчетов получены зависимости заряда пылинки и потоков частиц плазмы на ее поверхность. Эти данные необходимы для моделирования динамики и времени жизни пылинки.

Для характерных параметров плазмы в диверторе [6] исследовалась эволюция образовавшихся на поверхности стенки дивертора пылинок. Для этого решаются уравнения ее движения в заданных электрических и магнитных полях, уравнения баланса массы и энергии. В результате этих расчетов определяются температура и радиус пылинки, как функции времени. На основе этих расчетов получены оценки времени жизни и пути пылинки пристеночной плазме дивертора.

Литература:

- [1]. J. Winter // *Physics of Plasmas* **7**, 3862 (2000)
- [2]. A. Yu. Pigarov, S. I. Krashennnikov and et al. // *Physics of Plasmas* **12**, 122508 (2005)
- [3]. L. Vignitchouk, P. Tolia and S. Ratynskaia // *Plasma Phys. Control. Fusion*, **56**, 095005 (2014)
- [4]. V. N. Tsytovich, N. Sato, G.E. Morfill // *New Journal of Phys.* **5**, 43.1-43.9 (2003)
- [5]. Y. Tomita, G. Kawamura, T. Yamada, O. Ishihara // *J. Plasma Fusion Ser.* **8**, 273-276 (2009)
- [6]. F. Taccogna, R. Schneider, K. Matyash, S. Longo, M. Capitelli, D. Tskhakaya // *Contrib. Plasma Phys.* **48**, 147-152 (2008)

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ «ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ НА МАШИНЕ АТВУДА»

Бектурганов М.Б., Международный Университет Информационных Технологий

Научный руководитель: Е.А. Дайнеко

При изучении естественно-научных и технических дисциплин неотъемлемой частью учебного процесса является лабораторный практикум [1]. Его задачей является формирование у студентов практических навыков работы с оборудованием, получение и обработка экспериментальных данных, умение планировать эксперимент, анализировать и сопоставлять полученные результаты с литературными данными [2].

Целью данной работы является разработка веб-приложения виртуальной физической лаборатории «Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда» с элементами 3D компьютерного моделирования.

Разработанное веб-приложение предназначено для выполнения лабораторной работы «Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда» через Интернет. Виртуальная физическая лаборатория (ВФЛ) представляет собой веб-приложение, реализованное на игровом движке Unity 3D и опубликованное на сервере АО МУИТ. ВФЛ является компьютерной имитацией реальных лабораторных работ. Взаимодействие студента с виртуальной лабораторией осуществляется с помощью клавиатуры и мыши. Доступ к лаборатории осуществляется с помощью любого браузера с установленным плагином Unity Web Player. Каждая ВФЛ включает в себя описание лабораторной работы (html-файл), в которое встроен исполняемый модуль лабораторной работы, порядок выполнения работы и вопросы для самоконтроля. Также ВФЛ содержит тест, который включает в себя оценку базовых знаний.

Виртуальная физическая лабораторная работа управляется данными, находящимися в заданиях на выполнение лабораторных работ. Это позволяет дополнять и изменять формат заданий по каждой лабораторной работе. Задания представляют собой текстовые файлы в формате JSON, что упрощает их редактирование, и хранение в базе данных.

Таким образом, было разработано веб-приложение виртуальной физической лабораторной работы «Изучение законов кинематики и динамики на машине Атвуда». Данное приложение имеет простой и эффективный дизайн и удобен в пользовании. Считаем, что применение такого веб-приложения позволит повысить интерес к изучению физики не только студентов высших учебных заведений, но и любых заинтересованных пользователей.

Литература:

- [1] Yevgeniya Daineko, Viktor Dmitriyev. Software Module “Virtual Physics Laboratory” in Higher Education. 8th IEEE International Conference on Application of Information and Communication Technologies - AICT2014, Kazakhstan, Astana, 15-17 October 2014. P. 452-454.
- [2] Nizhegorodov V.V., Bychkova D.D. Modeliruyushiy virtualny eksperiment. Materialy 77-y mezhduнародnoy nauchno-technicheskoy konferencii AAI. – 2012. – S. 81-85.

ДИНАМИЧЕСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ФАКТОР ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЫ

Грушевская Е., Дубовцев Д.Ю., Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы

Руководители: д.ф.-м.н., профессор Архипов Ю.В., д.ф.-м.н., профессор Ткаченко И.М.

Однокомпонентная плазма является пробным камнем для многих теоретических исследований сильно связанных кулоновских систем [1-3]. В настоящей работе мы применяем приближение, основанное на классическом методе моментов, к кулоновской ОКП, т.е. к такой системе заряженных частиц, взаимодействие которых можно описать потенциалом Кулона.

Метод моментов [4] позволяет восстановить функцию отклика или динамические характеристики в виде функций класса Неванлинны, с использованием нескольких моментов восстанавливаемой функции. Преимущество метода в том, что эти моменты могут быть рассчитаны независимо, в рамках теории линейного отклика Кубо. Недостаток же состоит в том, что метод содержит неизвестную функцию со специальными математическими свойствами (параметр функции Неванлинны, ПФН). Простейшая модель для ПФН – чисто мнимая функция от волнового числа [5].

Цель настоящей работы – получить формулу для ПФН, которая позволила бы восстанавливать динамические характеристики вне зависимости от данных молекулярной динамики (МД). Полученные нами результаты сравниваются с данными МД из работы [3].

Литература:

- [1] J.-P. Hansen, I.R. McDonald, and E.L. Pollock, *Phys. Rev. A* **11** 1025 (1975).
- [2] Yu.V. Arkhipov et al., *Phys. Rev. E* **81** 026402 (2010).
- [3] A. Wierling, T. Pschiwul, G. Zwicknagel, *Phys. Plasmas* **9** 4871 (2002).
- [4] I. M. Tkachenko, Y. V. Arkhipov, and A. Askaruly, *The Method of Moments and its Applications in Plasma Physics* (Lambert, Saarbrücken, 2012).
- [5] V.M. Adamyan, T. Meyer, I.M. Tkachenko, *Sov. J. Plasma Phys.* **11** 481 (1985); T. Meyer, I.M. Tkachenko, *Contrib. Plasma Phys.* **25** 437 (1985).

ОСОБЕННОСТИ ФЛУКТУАЦИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ФРАГМЕНТОВ В СОУДАРЕНИЯХ ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ С ЯДРАМИ ФОТОЭМУЛЬСИИ

Е.А.Грушевская^{1,2}, И.А.Лебедев¹

¹Физико-технический институт, Алматы, Казахстан

²Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Динамика процессов взаимодействия ядер определяется не только основными величинами и параметрами, такими как энергия и масса взаимодействующих ядер, но также и геометрией столкновения ядер. Немаловажным является учет влияния начальных условий в отдельных взаимодействиях, поскольку он дает возможность исследований истинных динамических корреляций конечных состояний во взаимодействиях возбужденных адронных систем[1].

Начальное состояние играет важную роль, так как именно оно приводит к существенным особенностям в распределении фрагментов и множественности ливневых частиц [2].

В данной работе проведено исследование особенностей распределения фрагментов в соударениях тяжелых ионов с ядрами фотоэмульсии в зависимости от степени центральности и степени асимметрии взаимодействующих ядер на основе экспериментальных данных EMU-01 коллаборации, включающих взаимодействия ^{197}Au 10,7 А·ГэВ с ядрами фотоэмульсии [3].

В данных экспериментах EMU-01 коллаборации ($^{197}\text{Au} + \text{Em}$ 10,7 А·ГэВ) была использована стандартная ядерная эмульсия типа BR-2, которая включает в себя водород (39.2%), ядра CNO-группы (35.3%) и ядра AgBr (25.5%). В связи с чем, исследование особенностей (в зависимости от начальных условий соударений) распределения вторичных частиц и фрагментов проводилось в двух взаимодополняющих направлениях. Первое направление представляет собой исследование параметров фрагментации налетающего ядра для отделения периферических взаимодействий с малым числом взаимодействующих частиц (с большим показателем суммарного заряда фрагментов ядра-снаряда). Второе направление основывается на исследовании зависимости числа фрагментов ядра мишени и множественности вторичных частиц, чтобы оценить степень центральности взаимодействия и отделить взаимодействия с легкими и тяжелыми ядрами фотоэмульсии.

Исследование дало следующие результаты: количество многозарядных фрагментов ядра снаряда N_f во взаимодействиях резко асимметричных ядер существенно зависит от периферичности взаимодействия. В большинстве периферических взаимодействий $N_f=1$, в большинстве центральных взаимодействий $N_f>1$ или $N_f=0$. При этом область $N_f=1$ достаточно хорошо разделена в распределении суммарного заряда фрагментов ядра-снаряда Q в зависимости от характера корреляционной зависимости числа фрагментов ядра-мишени и множественности ливневых частиц.

Список литературы:

- [1] Luzum M., Petersen H. Initial state fluctuations and final state correlations in relativistic heavy-ion collisions// J.Phys.G:Nucl.Part.Phys.-V 41, N 6, 063102-2014
- [2] Jia J., Teaney D. Study on initial geometry fluctuations via participant plane correlations in heavy ion collisions// Eur. Phys. J. C. V. 73, N 10, 2013, p.1-7
- [3] M.I. Adamovich et al. Fragmentation and multifragmentation of 10.6 AGeV gold nuclei// Eur.Phys.J. A5(4), 1999, p.429-440

МД МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУМЕРНОЙ СИЛЬНО-СВЯЗАННОЙ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЫ

Габдулин А.Ж., Казахский Национальный Университетим. Аль-Фараби

Научный руководитель: Рамазанов Т.С.

Сегодня изучение свойств пылевой плазмы вызывает повышенный интерес, что обусловлено возможностью реализации сильно неидеальной системы. Целью данного исследования является выведение эффективного потенциала взаимодействия пылевых частиц при помощи мультипольного разложения [1] и анализ парно корреляционной и автокорреляционной функции частиц. Мы рассматриваем двумерную систему, т.е. один слой пылинок которые находятся в плазме газового разряда. В рамках задачи рассматривается пылевая система с учетом появления положительно заряженного ионного «облака» с центром масс сдвинутого относительно пылинки. Последнее обусловлено постоянным дрейфом ионов во внешнем поле и ион-атомными столкновениями сопровождавшимися процессом передачи заряда от иона атому. Пылинка+ионное облако рассматривается как одна составная частица с не нулевым полным зарядом и не нулевым дипольным моментом. Исследование системы таких составных частиц проводилось методом молекулярной динамики. Получены и исследованы такие характеристики как парно корреляционная функция и автокорреляционная функция скоростей. Так же рассмотрена зависимость частоты коллективных колебаний от параметров плазмы и значения дипольного момента.

Литература:

[1] T. S. Ramazanov, A. Zh. Gabdulin, Zh. A. Moldabekov, M. T. Gabdullin, submitted for publication to Phys. Plasmas.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ КОМПЛЕКСНОГО ХАРАКТЕРА ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ КУРСОВ

Досымов.Е., Международный Казахско-Турецкий Университет имени Х.А.Ясави
Туркестан, Казахстан

В принятой в настоящее время системе методов обучения важное и неоценимое место принадлежит практическим методам. Наибольшее значение имеет учебный эксперимент в обучении естественным наукам, которые являются экспериментальными. Важная особенность его как средства познания состоит в том, что в процессе наблюдения и при выполнении опытов учащиеся начинают видеть за внешними признаками проявления физических процессов их сущность, внутренний механизм, причины исследуемого явления. Учебный эксперимент, являясь производным от научно-исследовательского, позволяет знакомить учащихся с основным методом познания реальной действительности [1]. Определяя место эксперимента в системе методов исследования природы, академик А.Б. Мигдал писал: «Теоретические построения оставались бы просто забавой мудрецов, если бы не существовало надежного испытания — эксперимента»[2]. Применение наглядности особенно значимо для естественнонаучных курсов, для которых, характерен высокий уровень обобщения и систематизации[4].

Целью настоящей работы является научно-теоретическое обоснование необходимости разработки лабораторных работ комплексного характера, показывающих изучаемое явление или процесс с физической стороны, а также создание цикла таких работ [5].

Лабораторный практикум является одним из способов формирования научного мировоззрения. Мы считаем, исходя из определения понятия «мировоззрение» и известных компонент научного мировоззрения [6], что данная функция должна реализовываться посредством образовательной, воспитывающей и развивающей функций, выступая в качестве их элемента.

Литература:

1. Абраменко М.Г., Скрипко З.А. Методология обучения естественнонаучным дисциплинам с использованием идей интеграции // : Изд.-во НТГПУ, 2001. - С. 32-33.
2. Акчурун И.А. Единство естественнонаучного знания. // : Изд.-во М.: Наука, 1974.
3. Андреев В.И. Физический эксперимент учащихся в условиях эвристического программирования учения. — Казань: Изд.- во КГПУ, 1976.- 148 с.
4. Захаров Д.М. Физика как гуманитарная наука // Физика в школе, 1998. -№3. С. 42-43.
5. Зеличенко В.М., Гаврилов С.П. Курс естествознания в новой концепции содержания образования. — Томск: Изд. — во ТГПУ, 1985. 22 с.
6. Знаменский П.А. Лабораторные занятия по физике в средней школе. Изд.-е 6-е.Л.: Учпедгиз, Ленинградское отделение, 1955. - 392 с.

ДИНАМИЧЕСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ФАКТОР ЮКАВОВСКОЙ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЫ

Дубовцев Д.Ю.

Юкавовская однокомпонентная плазма (ЮОКП) представляет собой модельное описание неидеальной плазмы, состоящей из ионов и электронов. Их взаимодействие описывается потенциалом Юкавы:

$$\varphi(r) = \frac{(Ze)^2}{r} e^{-r/\lambda_s}$$

где Z – заряд иона, λ_s – длина экранировки. Интерес к таким системам возник в свете исследований пылевой плазмы [1].

В настоящей работе мы применяем к ЮОКП подход, основанный на классическом методе моментов. Метод моментов [2] позволяет восстанавливать динамические характеристики (например, динамический структурный фактор (ДСФ)) в классе функций Неванлинны, с использованием нескольких моментов восстанавливаемой функции. Моменты могут быть рассчитаны независимо, в рамках теории линейного отклика Кубо, что является преимуществом данного метода. Однако метод содержит неизвестную функцию со специальными математическими свойствами (параметр функции Неванлинны, ПФН), которую нельзя определить из опыта. В связи с этим, для ПФН строят модели с необходимыми свойствами. Простейшая модель для ПФН – чисто мнимая функция от волнового числа [3].

Цель настоящей работы – получить формулу для ПФН, которая позволила бы восстанавливать динамические характеристики вне зависимости от данных молекулярной динамики (МД). Полученные нами результаты сравниваются с данными МД из работы [4].

Литература:

- [1] Z. Donkó, G.J. Kalman, P. Hartmann, *J. Phys.: Condens. Matter* **20**413101 (2008).
- [2] I. M. Tkachenko, Y. V. Arkhipov, and A. Askaruly, *The Method of Moments and its Applications in Plasma Physics* (Lambert, Saarbrücken, 2012).
- [3] V.M. Adamyan, T. Meyer, I.M. Tkachenko, *Sov. J. Plasma Phys.* **11** 481 (1985); [4] J.P. Mithen et al., *Phys. Rev. E* **84** 046401 (2011).
- [4] J.P. Mithen et al., *Phys. Rev. E* **84** 046401 (2011).

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА С ПОМОЩЬЮ PYTHON

Ережепова Ж.Ж.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Габдуллина Г.Л.

Python является простым и, в то же время, мощным языком программирования. С помощью языка Python можно создать электронные учебники. Язык Python предоставляет структуры данных высокого уровня, использует контроль типов, который делает его идеальным языком для быстрого написания различных приложений на распространенных платформах, имеет изящный синтаксис [1-2].

В других языках, чтобы указать программный блок в большинстве используют специальные символы или ключевые слова. В Python их намного меньше и он отличается тем, что здесь важны отступы. В результате программный код, написанный на языке Python получается более компактным или легко читаемым. Для демонстрации этого было сделано сравнение цикла while на языках Pascal и Python:

Pascal:	Python:
a: = 20;	a = 20
b: = 10;	b = 10
While (a>0) do	while a > 0
Begin	b = b * 2
b = b*5;	a = a - 10
a = a-10;	
End.	

Поскольку Python легок для освоения, и при программировании на нем получаются ясные синтаксические конструкции, то он прекрасно подходит для изучения основ программирования, а также с помощью средств самого языка и библиотеки Tkinter можно разработать графический интерфейс учебника. Такие учебники работают как в операционных системах семейства Windows, так и Linux при наличии установленного интерпретатора и библиотеки Tkinter.

Литература:

1. Россум, Г. и др. Язык программирования Python. / 2001 – 454 с.
2. Сузи Р. А. Язык программирования Python. Бинум, 2006 - 328 с.

ИМПУЛЬСТІ ВАКУУМДЫ-ДОҒАЛЫҚ ӘДІСПЕН ҚОРҒАНЫС БЕТ ЖҮРГІЗУ ӘДІСІН ЖАСАҚТАУ

Еренбаева Ж.К., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.к, доцент Габдуллина А.Т.

Өртүрлі материалдардың құрылымын өзгертуде, металдар мен қоспалардың бетін өңдеуде және т.б салаларда импульсті вакуумды-доғалық үдеткіштер [1,3] кеңінен қолданылады. Қазіргі таңда вакуумды-доғалық разрядтардың көптеген салаларда қолданылуы өте маңызды бағыттардың бірі болып саналады.

Қарастырылып отырған зерттеу жұмысы барысында ауданы 1см^2 және $1,5\text{см}^2$ болатын көміртекті және аспаптық болат [2] үлгілерінің бетіне қорғаныс қабат қондыру үшін қажетті материалдан жасалған катод пайдаланылды. Мысалы алдымен біз жоғарыда аталған болат үлгілерінің бетіне мыс қорғаныс қабатын қондырдық. Ол үшін сәйкесінше мыстан жасалған катод пайдаланылды.

Импульсті вакуумды-доғалық үдеткіште қысымы $P = (1,17 - 1,25) \cdot 10^{-4}$ млб болатын вакуум алынды. Зерттелген көміртекті және аспаптық болат үлгілері жиілігі 5 Гц болатын плазма ағынында 50 минут ұсталды. Үлгінің катодтан арақашықтығы 10 см және анодтың ұзындығы 5 см вакуумды-доғалық разрядтағы плазма ағынының фокусының диаметрі 10 см болатыны анықталды.

Үлгілердің бетіне қорғаныс қабат орнатылғаннан кейін сол беттегі өзгерістерді, қорғаныс қабатының құрылымы мен элементтік құрамын анықтау жүргізіліп отырған зерттеу жұмысының өзектілігі болып табылады. Сол себепті қорғаныс қабат орнатылғаннан кейін үлгілер электрондық микроскопия, металлографиялық және рентгенқұрылымдық талдау әдістері арқылы зерттеледі.

Қолданылған әдебиеттер:

1. «Плазменные ускорители» под ред. Л.А.Арцимовича, Москва, Машиностроение 1973, 312с
2. М.Немеребаев Материалдар мен конструкциялық материалдар технологиясы. Оқулық, Алматы 2011.
3. Морозов А.И. «Физика и применение плазменных ускорителей», Минск, Наука и техника, 1974, с 37-47.
4. Жукешов А.М. Диагностика импульсного плазменного потока. Алматы, Қазақ университеті, 2004, с 34.
5. Баимбетов Ф.Б., Ибраев Б.М., Жукалов А.Ж., Габдуллина А.Т., Пак С.П., Исследование структуры и свойства конструкционных металлов обработанных импульсной плазмой / Методическое пособие к лабораторным работам, Алматы, Қазақ университеті, 2004, 32с.

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ НА ЗАРЯД ЧАСТИЦ В ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЕ

Еримбетова Л.Т., Оспанова А.К., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Давлетов А.Е.

В пылевой плазме одной из самых важных характеристик частиц микронного размера, называемых пылинками, является их электрический заряд, который может достигать десятков и даже тысяч элементарных. Это обычно приводит к тому, что пылевая компонента плазмы является сильно неидеальной системой, в которой средняя потенциальная энергия взаимодействия порядка или превышает тепловую энергию. В такой ситуации вполне очевидно, что физически значимые свойства пылевой компоненты полностью определяются потенциальной энергией взаимодействия пылинок, которая в значительной степени зависит от их заряда.

При обычных условиях пылевые частицы, помещенные в плазменную среду, приобретают отрицательный электрический заряд. Это объясняется тем, что в начальный момент времени поток электронов плазмы на поверхность пылинки значительно превышает поток ионов, так как соответствующие подвижности сильно различаются по порядку величины. Постепенно заряжаясь, пылевая частица начинает отталкивать электроны и притягивать ионы, что, в конце концов приводит к тому, что суммарный поток заряда на поверхность пылинки обращается в ноль. Этим условием и определяется установившийся равновесный заряд пылевых частиц, который может быть вычислен, например, в так называемом приближении ограниченных орбит [1].

В стандартной версии приближения ограниченных орбит считается, что взаимодействие электронов и ионов плазмы с пылевой частицей является чисто кулоновским. В данной работе предлагается учитывать еще и эффекты поляризации, что может быть сделано, в частности, использованием метода электростатических изображений [2]. Это подразумевает, что пылинки изготовлены из проводника, тем не менее, поляризационные эффекты будут сказываться на заряде пылевых частиц вне зависимости от материала, из которого они изготовлены.

В процессе вычислений установлено, что электростатическая индукция приводит к увеличению заряда пылинок по сравнению с чисто кулоновской системой, причем с увеличением параметра неидеальности плазмы заряд пылинок уменьшается, а это приводит к более существенному влиянию электростатической индукции. С уменьшением параметра связи вклад поляризационных эффектов уменьшается.

Данное исследование совместно с результатами [3] открывает возможность построения последовательной самосогласованной теории статических свойств пылевой компоненты, учитывающей конечные размеры пылевых частиц и эффекты поляризации в их взаимодействии.

Литература:

- 1 V.N. Tsytovich, Dust plasma crystals, drops, and clouds, Phys. Usp. 40, 53 (1997)
- 2 V.A. Saranin, On the interaction of two electrically charged conducting balls, Phys. Usp. 42, 385 (1999)
- 3 L.T. Erimbetova, A.E. Davletov, Zh.A. Kudyshev, Ye.S. Mukhametkarimov, Influence of polarization phenomena on radial distribution function of dust particles, Contrib. Plasma Phys. 53, 414 (2013)

ПОЛУЧЕНИЕ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ В ПЛАЗМЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОДУГОВОГО И ВЫСОКОЧАСТОТНОГО РАЗРЯДА

Ерланулы Е., Батрышев Д.Г., КазНУ им. аль-Фараби, ННЛОТ, Алматы

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Досболаев М.К.

Монодисперсные частицы это частицы, обладающие одинаковыми геометрическими, структурными и фазовыми параметрами. Благодаря этому монодисперсные/мелкодисперсные частицы широко применяются в разных отраслях промышленности, в современной медицине, энергетике, нанотехнологии, электронике и т.д.

На сегодняшний день существуют два наиболее распространенных методов получения монодисперсных/мелкодисперсных частиц, это метод газовой фазной синтеза в основе, которого лежит химический процесс роста частиц, и метод сепарации, основанный на экстракции монодисперсных/мелкодисперсных частиц из состава полидисперсного порошка [1].

В представленной работе рассматривается метод сепарации монодисперсных/мелкодисперсных частиц в плазме высокочастотного разряда (ВЧ), где образование плазменно-пылевого облака осуществляется методом катодного распыления в дуговом разряде. Метод электродугового распыления материала катода хорошо описан в [2]. Способ сепарации в плазме высокочастотного разряда описан в работе [3]. Комбинирование двух методов позволяет производить синтез частиц токопроводящего материала и их композиты и одновременно проводить сепарацию синтезированных частиц по размерам. Преимущество данной технологии является простота и универсальность.

Полученные образцы синтезированных и сепарированных частиц были изучены на сканирующем электронном и зондовом микроскопах. Установлено, что синтезированные полидисперсные частицы являются графитовыми осколками, размеры которых лежат в диапазоне от 1 до сотни микрометров. Тогда как после сепарации была получена фракция мелкодисперсных графитовых частиц со средним размером 5 мкм и отклонением в 1-2 мкм.

Литература:

1. М. Хосокава, К. Ноги, М. Наито, Т. Йокояма// Справочник по нанотехнологии наночастиц, 2013; – С.495-496.
2. V. E. Muradyan, Yu. M. Shulga, M. Leonowicz, Ferromagnetic nanoparticles produced by arc-discharge evaporation of Fe-Ni-graphite electrodes / Carbon Nanomaterials in Clean Energy Hydrogen Systems, 2008; – P. 313-316.
3. Батрышев Д.Г., Рамазанов Т.С., Досболаев М.К., Габдуллин М.Т., Оразбаев С.А., Сепарация полидисперсных пылевых частиц в плазме высокочастотного емкостного разряда / Журнал Известия НАН РК, Серия физико-математическая №2, 2014; –С. 145-148.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ПЛОТНОЙ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЕ

Н.М. Еркинбаев¹, А.Б. Ашикбаева¹, D. Miro Llopis²

¹Физико-технический факультет, КазНУ им. аль-Фараби, Казахстан;

²Валенсийский политехнический университет, Испания

Научный руководитель: PhD А. Аскарулы¹, профессор И.М. Ткаченко²

Одним из наиболее перспективных направлений в энергетике является получение энергии с использованием реакции управляемого термоядерного синтеза (УТС), основанной на слиянии легких ядер с последующим выделением огромного количества энергии. Один из типов реактора УТС – реактор инерционного удержания, в котором термоядерная плазма создается при сжатии таблетки из твердого термоядерного топлива при помощи пучков лазерного излучения или ускоренных потоков тяжелых ионов. Основным преимуществом такого подхода является возможность более сильного нагрева плазмы [1]. При этом эксперименты, связанные с взаимодействием плазмы и движущегося в ней ионного пучка, стимулировали разработку теоретических методов определения потерь энергии заряженной частицы при прохождении через плазменную среду, т.е. изучение, так называемой, тормозной способности плазмы, обусловленной поляризационными потерями.

В 1930 г. Бете [2], а позже Ларкин [3] вывели формулу для потерь энергии движущейся сквозь среду быстрой частицы:

$$-\frac{dE}{dx} \underset{v \gg v_F}{\sim} \left(\frac{Z_p e \omega_p}{v} \right)^2 \ln \frac{2mv^2}{\hbar \omega_p},$$

где $Z_p e$ и v - заряд и скорость частицы, $\omega_p = (4\pi n_e e^2 / m_e)^{1/2}$, m_e - масса электрона.

В пренебрежении потерями на ионизацию, для расчета энергетических потерь быстрой частицы, проходящей сквозь плотную плазму, используется поляризационный механизм, который становится более точным с увеличением кинетической энергии частицы. В 1959 году Линхард получил выражение, связывающее потери энергии за счет поляризации с диэлектрической функцией среды [4]:

$$-\frac{dE}{dx} = \frac{2(Z_p e)^2}{\pi v^2} \int_0^\infty \frac{dk}{k} \int_0^{kv} \omega^2 L(k, \omega) d\omega.$$

Настоящая работа посвящена исследованию тормозной способности, в неидеальной двухкомпонентной плазме на основе метода моментов [5], который не требует наличия малых параметров системы и применим для любых потенциалов межчастичных взаимодействий.

Литература:

1. Jacoby J., Hoffmann D.H.H., Laux W., Muller R.W., Wahl H., Weyrich K., et. al. Stopping of heavy ions in a hydrogen plasma. // Phys.Rev.Lett. – 1995. - Vol.74. - P. 1550-1553.
2. Bethe H. Zur Theorie des Durchgangs schneller Korpuskular strahlen durch Materie // Ann. Phys. (Lpz.) 2010. – Vol. 5. P. 325.
3. Ларкин А.И. Прохождение частиц через плазму // ЖЭТФ. 1959. – Т. 37. - стр. 264.
4. Lindhard J. On the properties of a gas of charged particles // Mat. Fys. Medd. K. Dan. Vidensk. Selsk. – 1954. - Vol. 28. - P. 8.
5. Tkachenko I.M., Arkhipov Yu.V., Askaruly A. The method of moments and its applications in plasma physics. – Germany: Lap Lambert Academic Publishing, 2012. - 125 p.

**ТӨМЕН ҚЫСЫМДЫ ЛЮМИНЕСЦЕНТТІК ШАМЫНЫҢ ЖӘНЕ
ҚЫЗДЫРУ ШАМЫНЫҢ СИПАТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ**
Жарылқапова С.Е., Джарылқапова А.С, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.д, проф. Жукешов А.М., ж.ғ.м, Молдабеков Ж.М.

Люминесцентті шамдар сынап разрядтағы ультракүлгін сәулеленудің ұзын толқынды сәулелену люминофорға түрленетін төменгі қысымды разрядты жарық көзін көрсетеді. Люминесцентті шамдардың бірінші үлгілері 1936-1940 жылдары мәскеулік ғалымдар тобы мен академик С.И. Вавилов басқаруындағы инженерлер құрастырды.[1]

Мұндай шамдар **электр разрядының ультракүлгін сәуле** шығаруы әсерінен кейбір заттардың (люминофорлардың) жарқырау қабілетін пайдаланады. Ол екі металл цоколі бар қысымы төмен сынап буымен толтырылған шыны түтік түрінде жасалады.[2] Люминесцентті шамдардың қуаты 8 Вт-тан 150 Вт-қа дейін жетеді. **Люминофор** құрамына қарай және жарқырау реңіне сәйкес: ЛД — күндізгі жарық шамы, ЛБ — ақ жарық шамы, ЛХБ — суық ақ жарық шамы және ЛТБ — жылы ақ жарық шамдары болып бөлінеді.

Жұмыста мынадай қыздыру шамы қолданылды Қуаты $P = 40$ Вт, цокол типі E27, ұзындығы $l=110$ мм, диаметрі $d=61$ мм, жарық ағыны 420 лм ЛОН 40 қыздыру шамы. Сонымен қатар Люминесцентті шамның ЛБ 40-2, қуатты $P = 40$ Вт, ток $I = 0,41$ А, кернеу $U = 110$ В, диаметрі $d = 32$ мм, ұзындығы $l = 1213,6$ мм, жарық ағыны 2800 лм, қызмет ету уақыты 12000 сағат цокол типі G13. Қыздыру шамы мен люменисцентті шамының сипаттамаларын зерттеу мынадай приборлар қолданылды, вольтметр, автотрансформатор (ЛАТР), сандық мультиметрлік, амперметр, люксметр.

Екі шамның жарықтылықтарын зерттеу барысында мынадай тәжірибелер жүргізілді. Автотрансформаторға (ЛАТР) бірінші қыздыру шамын тікелей жалғау арқылы, шамға берілетін кернеу мен тоқты және l қашықтыққа люксиметрді орналастырып бір мезетте қыздыру шамының жарығын да өлшейміз. Берілетін кернеуді $U=20$ В бастап 20 В қадаммен 220 В дейін жеткіземіз. Тәжірибиені люменисцентті шамы үшін де қайталаймыз. Алынған нәтижелерді мына формулалар арқылы жарық ағынын, (өлшем бірлігі) лм: $F \approx 3,4\pi l^2 E$ мұндағы l – қыздыру шамынан фотоэлементке дейінгі арақашықтық, м; F –люксметрдің жарықтылығының көрсеткіші, лк; жарықтың берілуін, лм/Вт: $\eta_v = F/P$ мұндағы P – тұтынылатын шамның қуаты, Вт сандық мультиметрдің көрсеткіші бойынша; қыздыру және люминисцентті шамының температурасын, К:

$T = \frac{r_{EL1} - r_0}{\alpha_1 r_0} + 273$ және жарық шамының ПӘК номиналды кернеуде мына

формуламен анықталады: $\eta = \frac{F_{EL1}}{(683 \cdot \eta \cdot P)}$

Алынған нәтижелерге қарап Люминесцентті шамдарды **қыздыру шамдарымен** салыстырғанда жарық беруі 7—8 есе артық (тұтынылған 1 Вт қуатқа сәйкес жарық ағыны), болатындығы анықталды.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Соболев В.Д. Физические основы электронной техники. Изд. В.Ш., 1979, 448 с.
2. Пеннинг Ф. Электрические разряды в газах. Изд. М., 1960, 95 с.

ФИЗИКАНЫ ОҚИТУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІКТЕРІ

Игенбаева Ә.С., Кудайбергенова А.Б., әл – Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: физ.-мат.ғыл.канд., доцент Төреханова Қ.М.

Физиканы оқытуда инновациялық технологияларды қолдану негіздері студенттің физика курсынан алған білім сапасы мен сауаттылығын кеңейтуге жәрдемдеседі. Физика курсына оқытуда инновациялық технологияларды пайдалану сабақ мақсатына жоғарғы дәрежеге жету үшін жиі қолданылып келеді.

Физиканы оқытуда қолданылатын инновациялық технологиялардың түрлері: интерактивтік тақтамен оқыту технологиясы, электронды оқулықпен оқыту технологиясы және т.б. жатқызуға болады. Интерактивті тақтаны қолдану арқылы студенттердің қызығушылығын, интеллектуалдық танымын, білім сапасын арттыруға болады. Физика пәнін оқытуда интерактивті тақтамен жұмыс жасауда студенттердің қызығушылығын танытып қана қоймай, шығармашылық қабілеттерін дамыту мен қатар жаңа ақпараттық технологияны меңгеруге, оны пайдалана алуына мүмкіндік береді. Сабақта интерактивті тақтаның элементтерін пайдалану, дайындалған арнайы тапсырмаларды тыңдап қана қоймай, көздерімен көріп, оны жетік түсінуге дағдыланады [1, 2].

Физиканы оқытуда инновациялық технологияларды қолданудың тағы бір мүмкіндігі – электронды оқулық. Сабақ беру барысында электронды оқулықты пайдалу өте тиімді. Физикалық құбылыстарды бейнебаян түрінде көрсетуге болады, сонымен қатар, дәріс, семинар сабақтарын, студенттердің өздік жұмыс тапсырмаларын, электронды әдебиеттер қатарын толықтай электронды оқулыққа кіргізуге болады. Осындай ерекшеліктерді ескере отырып плазма физикасы курсы бойынша үш тілдегі электронды оқулық жасақталды. Бұл электронды оқулықты жасау барысында жоғарыда айтылған инновациялық технологияларды қолдана отырып электронды оқулыққа плазма физикасы бойынша кіріспе бөлімі, дәрістер, дәріс сабақтарына қосымша ретінде дәріс тақырыптарына сәйкес презентациялар жасақталған, бейнебаяндар, семинар тапсырмалары, студенттердің өздік жұмыс тапсырмалары және қосымша ретінде электронды әдебиеттер кіргізілді.

Қорыта келгенде, физиканы оқытуда инновациялық технологияларды қолдану студенттердің сабақты қорытындылау кезінде студенттер қосымша материалдар жинақтап, білімдерін кеңейтіп, танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, студенттердің қисынды ойлау жүйесін қалыптастырып, шығармашылығын дамытуға ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі:

1 Жолдасова Б.Б. Инновациялық технологияларды білім беруде қолдану//Білім, №5, 2007ж.

2 Аганина Қ.Ж. Қазақстанда білім беру процесін жетілдіру мәселесіне. // Білім әлемінде. В мире Образования, In the world of Education №5, 2010ж. /3-5 беттер.

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ГЮГОНИО ДЛЯ ВОДОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ

Исмагамбетова Т.Н., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук М.Т.Габдуллин

В данной работе было решено уравнение Гюгонио [1], позволяющее получить ударную адиабату или адиабату Гюгонио. Она связывает плотность и давление газа перед и за фронтом ударной волны. Плазма в таком случае образуется за счет сжатия, ускорения и разогрева вещества во фронте ударной волны. Для определения свойств вещества после прохождения фронта ударной волны сжатия применяются законы сохранения массы, импульса и энергии на фронте волны [2].

Термодинамические характеристики плазмы (внутренняя энергия и уравнение состояния), на основе которых решалось уравнение Гюгонио, были рассчитаны через радиальные функции распределения частиц и потенциалы взаимодействия между ними [3] и [4]. Полученные результаты были сравнены с данными других авторов.

Литература

- [1] Levashov P.R., Filinov V.S., Bonitz M., Fortov V.E., 2006, *J. Phys. A: Math. Gen.* **39** 4447-4452.
- [2] Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений // М.: Наука. - 1966. - С. 688.
- [3] Zh. A. Moldabekov, T. S. Ramazanov, and K. N. Dzhumagulova, *Contrib. Plasma Phys.* **52**, 207 (2012).
- [4] T.S.Ramazanov, K.N. Dzhumagulova, Yu.A. Omarbakiyeva, [*Phys. Plasm.* **12**, 092702](#) (2005).

ФИЗИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТТІ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУ

Кенжеғазы Ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент қ.а. Габдуллина Г.Л.

Физиканы оқыту теориясы мен әдістемесі педагогика ғылымының негізгі саласының бірі болып табылады. Физика – табиғаттың ең іргелі, әмбебап (универсал), әрі ең қарапайым түрдегі заңдылықтарын зерттейтін ғылым [1].

Физика – тәжірибеге сүйенетін эксперименттік ғылым. Эксперименттік физика – физиканы оқытудың негізгі әдісі болып саналады. Себебі, физикада қолданылатын негізгі мәліметтер мен тұжырымдамалар физикалық эксперименттің нәтижесі болып табылады [2]. ЖОО – да физиканы оқытудағы басты мақсат – физикалық эксперимент жасай отырып, зерттеулерді жүргізу және қалыптасқан теорияны өмірде қолдану арқылы студенттердің шығармашылық қабілеттерін дамыту. Сонымен қатар, физикалық эксперименттерді жүргізу аса күрделі тақырыптарды игеру үшін және қарапайым физикалық құбылыстарды түсіну үшін де өте маңызды.

Физикалық экспериментті физиканы оқытуда қолдану маңыздылығын және артықшылығы бойынша төмендегідей тұжырым жасауға болады :

Физикалық эксперимент:

- физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды терең игеріп, есте ұзақ сақтауға көмектеседі.
- физикалық есептерді шығару әдісін меңгеріп, физикалық мағынасын түсініп, логикалық ойлау тәсілін арттырып, тез және алғыр болуға ұмтылдырады.
- студенттердің шығармашылық қабілеті артады;
- студенттердің физиканы үйренуге деген қызығушылығын жоғарлатады;

Әдебиеттер тізімі:

- 1 Жанабаев З.Ж., Тынтаева Ш.Б., Жолдасова Х.Б. «Физиканы оқыту әдістемесі» – Алматы: Қазақ университеті, 2002. – 29 б.
- 2 Batens, D. and J.P. Van Bendegem, Eds. 1988. Theory and Experiment. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company. Physical Review Letters 62: 365–368.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ ВО ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ

Кисан А., Момынов С.Б., КазНУ им.аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Давлетов А.Е.

В настоящее время внимание ведущих лабораторий сфокусированы на исследованиях свойств новых материалов, таких как графен [1], топологические изоляторы, фотонные кристаллы и метаматериалы. Все перечисленные материалы обладают своеобразными уникальными свойствами, имеющие важную роль в развитии современной технологии создания электронных приборов. Например, топологический изолятор внутри объема представляет собой диэлектрик, а на поверхности проводник, который проводит электрический ток. Немаловажную роль занимают и электродинамические свойства таких материалов, численные расчеты которых производятся на основе метода конечных разностей во временной области (FDTD).

Метод FDTD является наиболее популярным в области нелинейной оптики, так как дает возможность численно решать уравнения Максвелла для очень большого набора задач современной электродинамики [2]. Он представляет собой сеточный метод решения дифференциальных уравнений, реализация алгоритма которого производится на основе прямоугольной сетки Йе (Yee) [3], а для ограничения объема сетки, используются различные поглощающие граничные условия. Согласно методу компоненты электромагнитного поля E и H смещены на половину шага дискретизации по времени и пространству относительно друг друга. Полученные конечно-разностные уравнения позволяют определять поля E и H на произвольном временном шаге исходя из известных значений на предыдущем временном шаге, тем самым полностью описывая взаимодействия электромагнитной волны с метаматериалом.

В данной работе на основе метода FDTD моделируется взаимодействия плоской электромагнитной волны с метаматериалом, графеном и топологическим изолятором.

Литература:

- 1 I.M. Katsnelson, Graphene: Carbon in Two Dimensions, -New York: Cambridge University Press. 366p. – 2012.
- 2 A. Taflove and S. C. Hagness, Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time Domain Method, 3rd ed. Norwood, MA: Artech House, 2005. Both 1st (1995) and 2nd (2000) editions could also be referred.
- 3 K. Yee, Numerical solution of initial boundary value problems involving Maxwell's equations in isotropic media, IEEE Transaction on Antennas and Propogation 14(3):302-307.

ИМПУЛЬСТІ ПЛАЗМА АҒЫНЫНЫҢ ЭНЕРГИЯСЫН ЭКСПЕРИМЕНТТЕ ЗЕРТТЕУ

Қалдыбаева А.А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., Досболаев М.Қ.

Импульсті плазмалық үдеткіштер энергиясы және тығыздығы жоғары плазма ағынын алу үшін арналған [1]. Олар термоядролық синтез қондырғыларын жоғары температуралы плазмамен толтыруда, әр түрлі металл беттерін өндеуде (олардың құрылымдық қасиеттерін жақсарту үшін) қолданылады [2].

Бұл жұмыста импульсті плазма ағынының энергия тығыздығын анықтау үшін калориметрлік әдіс қолданылады, яғни плазма ағыны калориметрге жылу түрінде беріледі, калориметр температурасының өзгерісі «термопара» көмегімен сандық мультиметрге тіркеледі [3-5]. Калориметр плазма ағынының энергиясын жақсы жұту үшін пішіні конус тәрізді етіп мыстан жасалынған, диаметрі 60 мм, массасы 10 г.

Плазма ағынының энергия тығыздығы төмендегі белгілі формула көмегімен есептелінді:

$$Q = \frac{cm(t_1 - t_2)}{S} \text{ Дж/см}^2$$

мұндағы t_1 және t_2 - калориметрдің плазма ағынымен әсерлесуге дейінге және кейінгі температуралары, c – мыстың меншікті жылусыйымдылығы, S – калориметрдің көлденең қимасының ауданы, m – массасы.

Осылайша калориметрді электродтардан әр түрлі арақашықтықтарда жылжыта отырып, плазма ағыны энергия тығыздығының камера өсі бойымен таралуы, сонымен қатар разряд кернеуінен тәуелділігі анықталды. Осы тәжірибелер нәтижесінде келесі қорытындылар жасауға болады. Газ атомдарының иондалуы электродтарға түсірілген кернеуге тура пропорционал болғандықтан разряд кернеуі артса, плазма ағынының энергиясы да артады. Ал плазма ағыны электродтардан алыстаған сайын оның энергиясы азаяды, себебі үдей қозғалған плазма ағынындағы зарядталған бөлшектер өзара және камера қабырғасымен соқтығысу нәтижесінде кинетикалық энергиясын жоғалтады.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Баимбетов Ф.Б., Жукешов А.М., Ибраев Б.М. Импульсные ускорители плазмы и их технологическое применение. Алматы: Қазақ Университеті, 2008.
2. Л.И.Иванов, И.В.Боровицкая, Г.Г.Бондаренко, А.И.Дедюрин, О.Н.Крохин, В.Я.Никулин, А.А.Тихомиров. Перспективные материалы. 2008 г. №2. С.76-80.
3. Попов М.М., Термохимия и калориметрия. – 2-е изд. – М., 1954.
4. Воронин А.В., Гусев В.К., Герасименко Я.А. // ЖТФ, 2013. – Т.83. Вып. 8. – С 36-42.
5. Досболаев М.Қ., Қасен А., Ниязымбетов А., Рамазанов Т.С., ИП-5 импульсті плазмалық үдеткіштің электрлік және энергетикалық қасиеттерін экспериментте зерттеу. // Вестник КазНУ. Серия физическая. №4 (51).2014, стр. 24-29.

ДОҒАЛЫ ВАКУУМДЫҚ ҚОНДЫРҒЫНЫ АВТОМАТТАНДЫРУ СХЕМАСЫН ЖАСАУ

Қайбар А., Фермахан Қ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., Жукешов А.М.

Доғалы вакуумдық қондырғыларды автоматтандыру схемасын жасау [1-3] вакуумдық қондырғыда зерттеліп жатқан вакуумдық, плазмалық зерттеулерді оңайластырып, басқаруға ыңғайы етеді. Бұл жұмыста вакуумдық қондырғыны автоматты басқару схемасы жасалынып, вакуумдық қондырғыны басқаруға арналған схеманы жинадық.

Доғалы вакуумдық қондырғыны автоматтандыру схемасын жасау барысында реле, пускатель, диод, трансформатор, диодты көпір, конденсатор, микроконтроллер, кедергілер мен транзисторларды өзара үйлесімді пайдалана отырып автоматтандыру схемасын жасадық.

Кәдімгі 220 V кернеулік тоқты трансформатор арқылы 36 V, 24 V және 6 V тық кернеулерге айналдырдық, ажыратқыш клапандарды қосуға 36 V тық кернеудегі ток бердік, ал оларды ұстап тұру үшін 6 V тық кернеудің өзі жеткілікті болды. Автоматтандыру схемасына керекті релелерді 24 V тық кернеудегі тұрақты токта жұмыс жасайтын етіп таңдап алдық. Релелер арқылы клапандардың ашылып жабылуын және моторлардың қосылып ажыратылуын ұйымдастырдық, микроконтроллер мен кнопкалар арқылы релелердің қосылып ажыратылуын басқара алатын етіп жасадық.

Доғалы вакуумдық қондырғыда импульстік плазмалық үдеткіш құрылғысымен $1,4 \cdot 10^{-4}$ дәрежесіндегі торрда әр түрлі материалдар бетіне мыс қабыршақтар қондырып жатырмыз, әрі тәжірибелерімізді жетілдіру үстіндеміз.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Ахметов А.Қ., Ахметова Ә.А., Қабақов Т.А. Электротехника
2. М.Қ. Қайырбаев., В.И. Полищук. Электро техника негіздері және жалпы автоматика
3. Баимбетов Ф.Б., Ибраев Б.М., Жукешов А.М., Габдуллина А.Т., Пак С.П. Исследование структуры и свойства конструкционных металлов, обработанных импульсной плазмой / методическое пособие к лабораторным работам.- Алматы - Қазақ университеті 2004.

ФИЗИКА МАМАНДЫҚТАРЫНА АРНАЛҒАН ЭЛЕКТРОНДЫ ОҚУЛЫҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Кудайбергенова А., Игенбаева Ә., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Төреханова Қ.М.

XXI ғасыр – бұл ақпараттық қоғам дәуірі, технологиялық мәдениет кезеңі, айналадағы дүниеге, адамның денсаулығына, кәсіби мәдениеттілігіне мұқият қарайтын дәуір. Ақпараттық технология арқылы – білімді жаңаша беру мүмкіндіктерін жасау, білімді қабылдау, білім сапасын бағалау, оқу тәрбиесі үрдісінде білім жеке тұлғасын жан-жақты қалыптастыру, ақпараттық мәдениетті, сауатты, тиімді қолдану қабілетін арттыру. Қазіргі білім беру саласындағы әлемдік білім кеңістігіне ұмтылуға байланысты талпыныстар көбейіп келеді. Білім алушылардың ойлау белсенділігін дамыту үшін, білімі мен біліктіліктерін өмірдің өзгерісіне пайдалануға үйрету қажеттілігі туады. Болашақ ұрпаққа қоғам талабына сай тәрбие мен білім берудегі негізгі мақсат – әрбір білім алушыларға түбегейлі білім мен мәдениеттің негіздерін беру және олардың жан-жақты дамуына қолайлы жағдай жасау. Заманына сәйкес білім алушылардың білімін, біліктілігін арттыру әдістерінің бірі заманауи құрылғыларды пайдалану болып табылады [1].

Электронды оқыту – білім берудің ұшқыр мазмұны, іс-әрекеттің интерактивтік тәсілдері және білім алушылардың оқу нәтижелерін тұлғаландырылған есепке алу негізінде ақпараттық білімдік орта жайында білімдік процесс субъектілерінің интерактивтік қашықтың өзара әрекеттестігін құратын педагогикалық және ақпараттық-қатынастық технологияларды кіріктіру негізінде іске асырылатын оқытудың өзіндік түрі. Электрондық оқулықтарды пайдаланудың негізгі дидактикалық мақсаты білім беру, білімді бекіту, дағды мен іскерліктер қалыптастыру, меңгеру деңгейін бақылау, ақпараттық ізденіс қабілетін дамыту болып келеді. Электронды оқулықты пайдалану білім берушінің де ғылыми-әдістемелік потенциалын дамытып, оның сабақ үстіндегі еңбегін жеңілдетеді. Электрондық оқулықты пайдалану арқылы:

- сабақта техникалық құралдарды, дидактикалық материалдарды қолдану тиімділігі;
- білім берушінің ақпараттық – коммуникациялық технологияны меңгеруі;
- білім алушының пәнге қызығушылығы;
- алынған білім, дағды деңгейі;
- білімнің тереңдігі;
- тексеру түрлері, бағалау;
- практикалық дағдыларды игеру мүмкіндігі артады [2].

«Тығыз плазмадағы соқтығысу процестері» пәні бойынша электрондық оқулық жасақталуда. Оқулық келесі бөлімдерден тұрады: дәрістер, семинар сабақтары, видеоматериалдар, СӨЖ тапсырмалары, қолданылған әдебиеттер. Бұл электрондық оқулықты үш тілді білім беру ордаларында көмекші құрал ретінде қолдануға болады. Электрондық оқулықта көптеген материалдар енгізілген, сондықтан тек оқу орындарында ғана емес білім алушылардың өз бетімен дайындалуға да ыңғайлы.

Әдебиеттер тізімі:

- 1 Қартжанова Қ.Ә. Білім беру саласында жаңа технологияны пайдаланып білім беру // Әдіскер жаршысы.-2008.-№3(13).-б.40-41
- 2 Жабасова Р. Ақпараттық технологиялар оқыту тиімділігін арттырады // Тәрбие құралы.- 2010.- №6.- б.15-16

БІРІККЕН ЖОҒАРЫ ЖИЛІКТІ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ТОКТЫ РАЗРЯДТА ТОЗАҢДЫ ПЛАЗМАНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Курманалиева Г.К., Утегенов А.У., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., Досболаев М.Қ.

Жоғары жиілікті (ЖЖ) газдық разрядтың тозаңды плазмасына қосымша стационар электр өрісін бере отырып сол ортада болатын процесстерді зерттеудегі мүмкіншіліктерді арттыруға болады. Сонымен қатар жоғары жиілікті және тұрақты кернеу арқылы алынған біріккен газдық разряд плазмасы көптеген технологиялық мақсаттарда кең қолданыс тапқан, мысалы, электрондық бұйымдар беттерін өңдеуде, тазалауда, медициналық аспаптарды стерилдеуде және осылар сияқты көптеген жерлерде [1-3].

Берілген жұмыста біріккен ЖЖ және тұрақты токты разрядтағы комплексті плазманың қасиеттерін экспериментте зерттеу нәтижелері келтірілген.

Тұрақты өріс арқылы қосымша кернеумен қоректендірілген ЖЖ разрядтың жану интенсивтілігінің аксиал бағытта таралуы зерттелді. Эксперимент барысында тұрақты кернеудің артуымен плазма тығыздығы артатыны, сонымен қатар кеңістіктік орны өзгеретіні байқалды. Зерттеудің келесі сатысында біріккен разрядтың тозаңды құрылымның қасиеттеріне әсері зерттелді. Осылайша, тұрақты кернеуді өзгерте отырып тозаңды бөлшектердің кеңістіктік орнын, тозаңды бөлшектер жүйесінің қасиеттерін басқару мүмкіндігі пайда болатыны анықталды.

Эксперимент шарттары келесідей: жұмыс газы ретінде аргон және гелий газдар қоспасы қолданылды. Газ қысымы 0,1-1 Торр аралығында өзгерді. Электродтарға ЖЖ генератор арқылы берілетін қуаты 10-30 Вт, жиілігі 13,56 МГц болатын 200-300 В айнымалы кернеу мен 5-100 В аралығында болатын тұрақты кернеу берілді.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Lai W. T., Hwang C. J., Wang A. T., Yau J. C., Liao J. H., Chen L. H., Adachi K., Okamoto S. // Proceedings of the International Symposium on Dry Process. Japan: Nagoya, Institute of Electrical Engineers; 2006. - P.109.
2. Kawamura E., Lieberman M. A., Lichtenberg A. J., Hudson E. A. // J. Vac. Sci. Technol. A. – 2007. - Vol. 25, v5. – P. 1456-1474.
3. Denpoh K., Ventzek P. L. G. // J. Vac. Sci. Technol. A. – 2008. – Vol. 26, v6. - P. 1415-1424.

РЕАКТОРЛЫ ПЛАЗМАДА ЯДРОЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАР ӨНІМДЕРІНІҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ЭЛЕМЕНТАР ПРОЦЕСТЕРДІҢ КИНЕТИКАСЫ

Қастер М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: МУИТ профессоры , ф.- м. ғ.к. Кунаков С.К.

ЯЭҚ (ядролы-энергетикалық құрылғы) жасауда жаңа физикалық принципке негізделген, ең негізгі мәселелердің бірі ядролық энергияның оптикалық когерентті, когерентті емес сәулелер энергиясына және электрлік энергияға түрленуі. Ядролық реактордағы нейтрондардың әсерінен, ядролық реакциялар өнімдерінен пайда болған әртүрлі газды қоспадағы тепе – теңсіз ядролық-қоздырылатын плазма түрлендірушілердің негізгі элементі болып табылады. Ядролық – қоздырылатын плазманы теориялық зерттеу нәтижесі азғана жұмыстарда көрсетілген және мұқият, көп еңбекті талап ететін зерттеу. Ядролық – қоздырылған плазмада көптеген арналар арқылы ядролық реакциялар энергиясының оптикалық сәулелену энергиясына түрленуі болады. Бұндай түрленулердің эффективтілігін молекулалар мен атомдардың қозған күйін өрнектейтін кинетикалық процестер мен олардың релаксациялануын сипаттайтын процестер арқылы анықтайды. Осы жағдайларда жүйенің релаксациялануы жылдам электрондар мен ядролық релаксация есебінен жылдам электрондардың қайта пайда болуының энергетикалық спектрімен анықталады. Ядролық реактордағы нейтрондардың әсерінен, ядролық реакциялар өнімдерінен пайда болған әртүрлі газды қоспадағы тепе – теңсіз ядролық-қоздырылатын плазма түрлендірушілердің негізгі элементі болып табылады.

Монто – Карло әдісін қолданатын MCNPX программасы негізінен және жеке жағдайда өңделген программалық өнімдер негізінен электрондардың таралу функциясының шешімдері өндіріледі. Ішкі реакторлы ядролық – қоздырылатын плазманың зондтық әдісі арқылы алынған диагностикасы негізінен элементар процестердің жылдамдық тұрақтыларын анықтау және MatLab, Maple, Mathematica программалары негізінен ядролық реактордағы жылу нейтрондары әсерінен ядролық реакциялар өнімдерімен қоздырылатын гексафторид уран плазмасы және физика – химиялық процестердің кинетикасын зерттеу.

Қолданылған әдебиеттер:

1. С. К. Кунаков. Зондовая диагностика плазмы газовых смесей образованной в центре активной зоны стационарного ядерного реактора. Препринт ИЯФ АН РК. Алматы – 1991.
2. С.К.Кунаков. Асимптотическая теория электро-статического сферического зонда в континуальной плазме. //Изв. АН КазССР. - 1990. -№6. - С.53-58.

МАТЕМАТИКА ПАКЕТІН ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУ

Қисан А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент қ.а. Габдуллина Г.Л.

Mathematica – символдық математиканы негіз еткен, ғылыми, инженерлік т.б. көптеген салаларда математикалық есептеулер жүргізуге арналған жұмсақ бөлшектік бағдарлама. Бұл бағдарламаны Стивен Вольфрам ойлап тапқан. Mathematica-ның негізгі мүмкіндіктеріне мыналар жатады: Аналитикалық түрлендіру, сандық есептеу, сызықтық алгебра, сандар теориясы, графика және дыбыс, сонымен қатар, бағдарламалар жасау.

Mathematica пакетінің осы мүмкіндіктері физиканы зерттеуде кеңінен қолданылады. Мысалы, аналитикалық түрлендіру арқылы физикада кездесетін кейбір қиын теңдеулерді шешіп, интегралдарды алуға болады. Сандық есептеулер жүргізуге немесе физикалық шамалардың функционалдық байланыстарын 2D және 3D графиктер түрінде көрсетуге болады. Сонымен қатар, физикалық құбылыстарды модельдеу арқылы виртуалды тәжірибелер жасауға болады.

ЖОО – да физиканы оқытумен ғана шектеліп қалмай, өз бетімен зерттеулер жүргізуге, қалыптасқан теорияны өмірде қолдануға және студенттердің шығармашылық қабілеттерін дамытуға күш салу керек. Физиканы оқыту барысында Mathematica пакетінің жоғарыда аталған мүмкіндіктерін қолдану арқылы студенттердің физиканы түсінуін жеңілдетуге және сабақтың өтуін қызықты етуге болады. Сонымен қатар, студенттер физикамен қоса Mathematica пакетін қолдануды да үйрене алады. Бұл кейін олардың ғылымда немесе қоғамның басқа кез-келген саласында жұмыс жасауына көмегін тигізеді. Себебі, Mathematica пакетін қарапайым арифметикалық есептеулерден бастап, іргелі ғылыми зерттеулерге дейін қолдануға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Чигарев А.В., Кравчук А.И., Кравчук А.С. Основы системы МАТЕМАТИКА 4.0. Задачи и решения, Минск –2002
2. Половко А.М. МАТЕМАТИКА для студентов, Санкт-Петербург 2007.
3. Robert L. Zimmerman, Frederick I. Olness MATHEMATICA for physics.

ИОНОСФЕРАНЫҢ ТОЛЫҚ ЭЛЕКТРОНДЫ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ТҮРЛЕНУІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Қыдыралиева Б.Қ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қ.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к.,аға оқытушы Нұрғалиева Қ.Е.

Қазіргі кезде литосфера-ионосфералық процестерді американдық GPS және ресейлік ГЛОНАСС сияқты қазіргі заманғы навигациялық жерсеріктер жүйесі арқылы ионосфера ауытқуларының сигналдарын тіркеу әдісімен, сонымен қатар ионосферадағы ауытқулардың толық электрондық құрылымын (ТЭҚ) ғарыш райына тәуелділігін зерттеу негізінде жүзеге асыру кеңінен таралған.

Жер ионосферасының ТЭҚ-ның глобалды картасы арқылы күн тұтылуы, геомагниттік дауыл, жерсілкінісі, ракеталардың ұшырылуы, жарылыстар және тағы да басқа ионосфералық ұйытқулар эффектілері анықталады [1,2].

Бұл жұмыста түрлі геофизикалық жағдайларда Жер ионосферасының ТЭҚ-ның глобалды картасы алынды және сараланды. 2013 жылдың қаңтар, наурыз, шілде және қазан айларының алғашқы үш күндері үшін ТЭҚ жайлы мәліметтер CODG зерттеу орталығының есептеулерінен алынды. Сол мәліметтерді саралай отырып, мынадай нәтижелер көрсетуге болады:

Қаңтар айы үшін ТЭҚ-ның максимумы 10.00-12.00 UT кезінде, ал минимумы 18.00-20.00 UT кезінде байқалады. Тәуліктік түрленуі 60-62%-ды құрайды.

Наурыз айы үшін ТЭҚ-ның максимумы 08.00-10.00 UT кезінде, ал минимумы 18.00-20.00 UT кезінде байқалады. Тәуліктік түрленуі 20-23%-ды құрайды.

Шілде айы үшін ТЭҚ-ның максимумы 12.00-14.00 UT кезінде, ал минимумы 18.00-20.00 UT кезінде байқалады. Тәуліктік түрленуі 25-27%-ды құрайды.

Қазан айы үшін ТЭҚ-ның максимумы 08.00-10.00 UT кезінде, ал минимумы 00.00-02.00 UT кезінде байқалады. Тәуліктік түрленуі 30-35%-ды құрайды.

Маусымдық түрленуі шамамен 50-55% -дық көрсеткіш (қыс және жаз мезгілдері үшін).

Әдебиеттер тізімі:

1. Афраимович Э.Л. GPS- мониторинг верхней атмосферы Земли / Э.Л. Афраимович, Н.П. Первалова – Иркутск: ГУ НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2006. – 480 б.
2. Ашкалиев Я.Ф., Жумабаев Б.Т., Мукашева С.Н., Нурғалиева К.Е., Садықов К.А. Подготовка данных глобальной навигационной спутниковой системы gps для выявления сейсмоионосферных эффектов (методические указания) – Алматы, 2012. 40 с.

ВАКУУМДЫ-ДОҒАЛЫҚ РАЗРЯДТАҒЫ МЫС ҚАБАТТЫ АЛУ ӘДІСТЕМЕСІ

Мақат Г. А., Фермахан Қ., Қайбар А., әл- Фараби атындағы ҚазҰУ. Алматы қ.

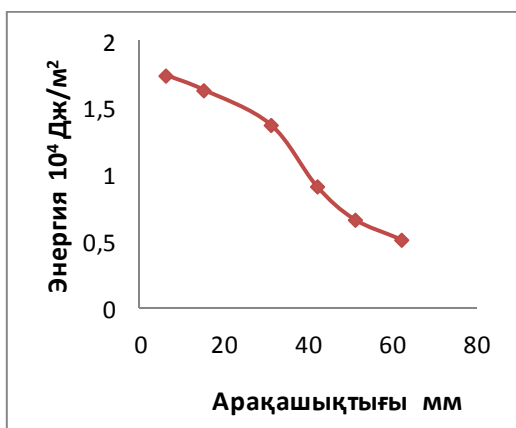
Ғылыми жетекші: ф-м ғ.к. Габдуллина А.Т.

Қазіргі таңда вакуумдық доғалық разрядтардың технология саласында қолданылуы өте маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Вакуумдық доғалық плазмалық үдеткіштер, плазмалық үдетілудің нәтижесінде перспективті материалдардың құрылымының өзгертуде, металдармен қоспалардың бетін өңдеуде т.б. салаларда кеңінен қолданылады.

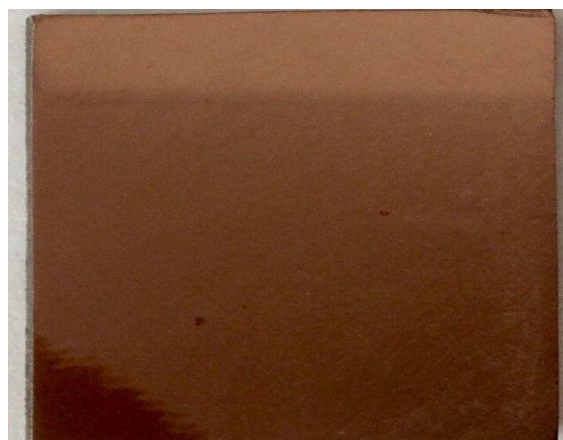
Аталған жұмыста металл мен қоспалардың бетін өңдеу үшін ВДҮ-1 қондырғысын қолдандық. Болат материалының бетіне қондырылған мыс қабықшасын алу үшін мыстан жасалған қондырғының катоды және ауданы $S=1 \text{ см}^2$ болатын алдын ала дайындалған үлгілер пайдаланылды.

Экспериментте вакуумдық доғалық үдеткіште қысымы $P=1,1 \cdot 10^{-4} \sim 1,6 \cdot 10^{-4}$ мб вакуум алынды. Бізге қажетті болат үлгі 5 Гц жиіліктегі плазма ағынында 40 минут ұсталды. Үлгінің катодтан арақашықтығы 11 см және анодтың ұзындығы 5 см болды. Вакуумды-доғалық разрядтағы плазма фокусының диаметрі 10 см болатыны анықталды (1 а -суретте көрсетілген).

Осы эксперимент барысында алынған үлгілердегі мыс қабықшасын зерттеу үшін олардың қалыңдығы мен элемент құрамын анықтау өзекті болып табылады. Осы мақсатты жүзеге асыру үшін алынған үлгілер микроскоптармен зерттелді. Осы зерттеулер нәтижесінде болат металл бетіне мықты мыс қабықшасы жабысқаны анықталды (1 б -сурет).



а



б

1-сурет. ВДҮ-1 қондырғыдағы эксперименттің нәтижелері: а) вакуумды-доғалық разрядтағы плазма фокусын анықтау; б) көміртекті болат бетіне мыс қабықшасының жабысқан түрі

Әдебиеттер:

1. Плазменные ускорители. / Под ред. Л. А. Арцимовича. – М.: Машиностроение, 1973. – 312 с.
2. Диагностика плазмы. / Под ред. Р.Хадлстоуна и С.Леонарда. – М.: Мир, 1967. - С.94.
3. Баимбетов Ф.Б, Ибраев Б.М., Жукешов А.М., Амренова А.У. Расчет и экспериментальное определение скорости плазменного сгустка в коаксиальном ускорителе. // Известия НАН РК. - Серия физико-математическая. - №2. –Алматы, 2004. - С.93-97

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА КЭЙГИНОВЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ В ТРЕХМЕРНОЙ ЮКАВА СИСТЕМЕ

Р.У. Машеева, К.Н. Джумагулова
НИИЭТФ, Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Интерес к физике пылевой плазмы непрерывно растет на протяжении последних нескольких лет. Свойства пылевой плазмы активно исследуется на основе теоретических и экспериментальных методов, это обусловлено разнообразностью практических приложений и необходимостью понимания их основных физических свойств.

Влияние магнитных полей на сильно связанную пылевую плазму стало важной темой последние несколько лет [1,2]. Результаты теоретического и компьютерного моделирования показали формирования магнитоплазмонов и их высокую гармонику в сильно связанной Кулоновской и Юкава системе [1]. Влияние магнитного поля на автокорреляционные функции скоростей и на кэйгиновую корреляционную функцию частиц в двумерной Юкавской жидкости было изучено в работе [3].

Целью данной работы является исследовать влияние внешнего магнитного поля на кэйгиновые корреляционные функции частиц, расположенных, в трехмерной Юкава системе. Компьютерное моделирование движения пылевых частиц, взаимодействующих с помощью потенциала Юкава (характеризуется параметром экранировки κ), было проведено на основе метода молекулярной динамики.

Исследования были проведены в широком диапазоне изменения параметров системы ($\Gamma = Q^2 / 4\pi\epsilon_0 a k_B T$ - параметр связи, $\kappa = a / \lambda_D$ - параметр экранировки, параметр магнитного поля $\beta = \omega_c / \omega_p$, который равен соотношению циклотронной частоты $\omega_c = QB/m$ к плазменной частоте $\omega_p = \sqrt{nQ^2 / \epsilon m}$ пылевых частиц).

Кэйгиновая корреляционная функция $C_{cage}^c(t)$ может быть вычислена путем усреднения частиц и начальных времен функции $\langle \Theta(c - n_i^{out}) \rangle$:

$$C_{cage}^c(t) = \langle \Theta(c - n_i^{out}) \rangle, \quad (1)$$

здесь Θ функция Хевисайда, n_i^{out} - число частиц i покинувших оригинальную клетку. В нашем случае среднее число соседей частиц рано 14. Мы определили время декорреляции частиц следующим образом $C_{cage}^c(t_{cage}) = 0.1$ [4].

Полученные результаты показали, что, как с увеличением параметра связи, так и с увеличением параметра магнитного поля время декорреляции частиц больше, то есть частицы дольше остаются в радиусе захвата.

Литература:

- [1] P. Hartmann, Z. Donkó, T. Ott, H. Kählert and M. Bonitz, *Phys. Rev. Lett.* **111** (2013) 155002; M. Bonitz, Z. Donkó, T. Ott, H. Kählert, and P. Hartmann, *Phys. Rev. Lett.* **105** (2010) 055002.
- [2] T. Ott and M. Bonitz, *Phys. Rev. Lett.* **107** (2011) 35003.
- [3] K.N. Dzhumagulova, R.U. Masheeva, T.S. Ramazanov and Z. Donkó, *Phys. Rev. Lett.* **89** (2014) 033104.
- [4] Z. Donkó, G. J. Kalman, and K. I. Golden, *Phys. Rev. Lett.* **88** (2002) 225001.

СОЗДАНИЕ ОБУЧАЮЩЕГО КОМПЬЮТЕРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ИЗУЧЕНИЮ ДВИЖЕНИЙ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ВО ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЯХ

Мирхаджи Д.В., КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м. н., профессор Джумагулова К.Н.

Данная работа посвящена исследованию поведения пылевых частиц во внешнем магнитном поле в тлеющем и ВЧ разрядах плазмы. Данная область представляет большой интерес для ученых всего мира. В связи с этим был проведен ряд экспериментов по исследованию движения заряженных частиц в магнитном поле, помимо этого также имеются результаты численного моделирования.

Целью настоящей работы являлось моделирование движения заряженной частицы во внешнем магнитном поле. Мы рассматривали задачу о моделировании движения пылевой частицы в плазме, образованной в газоразрядной трубке с круглым сечением. На плазму действуют силы со стороны радиального электрического поля и внешнего магнитного поля, направленного вдоль трубки, т.е. перпендикулярно сечению, в пределах которого проводилось компьютерное моделирование. Исходя из экспериментов, представленных в работах [1-2], мы знаем, что магнитное поле может приводить к вращению плазменно-пылевых структур, что обусловлено силой ионного увлечения. Сила ионного увлечения, действующая на пылевую частицу, была рассчитана на основе суммы передачи импульса от всех ионов, падающими на поверхность пылевой частицы. Наблюдение в компьютерной симуляции движения частицы под действием силы ионного увлечения, рассчитанной на каждом шаге по времени, показывает вращение вокруг центра сечения с постоянной скоростью. Эта угловая скорость пылевой частицы, которая зависит от параметров компьютерных экспериментов была также определена.

Результаты работ [1-3], представлены в виде компьютерного практикума, который содержит краткий дидактический материал и методику выполнения работы. Создаваемый обучающий компьютерный практикум направлен на формирование мышления и развитие у студентов способности к самостоятельной познавательной деятельности.

Литература:

- [1] Dzhumagulova K.N., Ramazanov T.S. and Mirkhaji D. Computer Simulation of Dust Particle Moving under Action of Ion Drag Force// Book of abstracts 2014, ICPDP 7, p.43-55
- [2] Машеева Р.У., Мирхаджи Д.В. «Движение заряженных частиц в магнитном поле»// Сборник тезисов 2013 г. Международная конференция студентов и молодых ученых «МИР НАУКИ», с. 328
- [3] Мирхаджи Д.В. «Движение заряженных частиц в магнитном поле»// Сборник тезисов 2014 г. I Международные Фарабиевские чтения, 2014. - С. 262.

О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ КОМПАКТНОГО ГЕНЕРАТОРА ВТОРОЙ ГАРМОНИКИ В ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАМАТЕРИАЛАХ

Мухаметкаримов Е.С., Кисан А., Момынов С.Б., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Давлетов А.Е.

В настоящее время особенный фундаментальный интерес представляют так называемые переходные метаматериалы, в которых диэлектрическая и магнитная проницаемости постепенно меняются вдоль образца от положительных до отрицательных значений. При этом, очевидно, аналогичное поведение наблюдается и для коэффициента преломления. Изучение распространения света в подобных структурах может оказаться важным с точки зрения приложений, так как становится возможным сильное усиление электрического поля при неколлинеарном падении на границу вблизи точки, в которой коэффициент преломления близок к нулю [1]. Это явление открывает новые возможности для наращивания эффективности нелинейных волновых взаимодействий, таких как генераций второй гармоники, генерация волн суммарной и разностной частот, другие параметрические взаимодействия, даже при малых интенсивностях падающих волн.

Физика явления резонансного усиления поля в переходных метаматериалах может быть описана следующим образом. Для падающих поперечных магнитных волн (так называемые ТМ-волны) тонкий слой, вблизи которого показатель преломления близок к нулю, может быть рассмотрен как очень тонкий конденсатор, способный накапливать значительную энергию электрического поля, которая ограничена на практике диссипативными явлениями и дисперсией волн. При этом особо следует подчеркнуть, что накопление энергии возможно только при касательном падении света на слой с нулевым показателем преломления, так как в этом случае электрическое поле волны имеет компоненту, совпадающую с направлением преимущественного распространения волны. В силу того, что вектор электрического смещения должен оставаться непрерывным электрическое поле должно неограниченно возрастать, так как диэлектрическая проницаемость стремится к нулю. Это и приводит к возможности сильного увеличения напряженности электрического поля и проявлению нелинейных эффектов даже при слабых интенсивностях падающих волн.

До настоящего времени все исследования распространения электромагнитных волн в метаматериалах ограничивались только изучением линейных эффектов. Однако сильное локальное увеличение электрических полей вблизи «нулевой» точки (в которой показатель преломления близок к нулю) должно привести к осуществлению совершенно нового режима нелинейного взаимодействия волн при слабых интенсивностях изначально падающих волн. В обычных материалах нелинейная восприимчивость и линейные дисперсионные характеристики в значительной степени фиксированы и не могут меняться вдоль образца. С другой стороны, в метаматериалах электродинамические характеристики могут изменяться независимо и контролироваться процессом изготовления [47-53] так, что нелинейный отклик материала можно даже увеличить, а линейные оптические свойства существенным образом варьировать вдоль образца, тем самым меняя показатель преломления от положительных до отрицательных значений.

Литература

1 Alali F. and Litchinitser N. M. Gaussian Beams in Near-Zero Transition Metamaterials// Opt.Commun. – 2013. – Vol. 291. – P. 179-183.

ИМПУЛЬСТІ ПЛАЗМАЛЫҚ ҮДЕТКІШТІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН ЗЕРТТЕУ

Ниязымбетов А.І., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., Досболаев М.Қ.

Импульсті плазмалық үдеткіштер әртүрлі материалдар бетін өңдеуде, термоядролық энергетикада, интенсивті рентген сәулелерінің микро-көздері ретінде, жерсеріктерінің қозғалтқышы ретінде кеңінен қолданылады [1-3].

Бұл жұмыста үдеткіштегі плазма электрондарының температурасы мен концентрациясы спектроскопиялық әдіс негізінде анықталды. Лабораториялық импульсті плазмалық үдеткіш коаксиал орналасқан электродтар жүйесінен, үдеткіш камерадан және энергия жинақтаушы конденсаторлардан тұрады. Жұмыс газы ретінде сутегі мен гелий (H-He) газдарының қоспасы қолданылған. Себебі бұл газдардың қоспасы токамактағы плазмалық баудың үзілу процесстерін модельдеуге мүмкіндік береді.

Камерадағы плазма ағынының пайда болуы келесі сатылардан тұрады. Алдымен конденсаторлар қорек көзінен зарядталып, электромагниттік клапан арқылы газ үдеткіш камераға импульсті түрде жіберіледі, нәтижесінде Пашен заңына байланысты қысымның белгілі бір мәнінде электродтар арасында разряд пайда болады. Пайда болған плазма ағыны камераны бойлай жоғары жылдамдықпен (10^6 - 10^8 см/с) үдей қозғалады [4-5].

Берілген газ қоспасында сутегінің спектрлік сызықтарымен плазмадағы электрондардың температурасы мен концентрациясы анықталды. Электродтар арасында пайда болып камераның бойымен үдей қозғалған плазманың температурасын салыстырмалы интенсивтіліктер әдісі арқылы келесідей жолмен есептелді:

$$T = \frac{5040(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)}{\lg \frac{(gA)_1}{(gA)_2} - \lg \frac{\lambda_1}{\lambda_2} - \lg \frac{J_1}{J_2}}$$

Мұндағы, λ_1 және λ_2 - сәйкесінше спектрлік сызықтардың толқын ұзындығы, ε_1 , ε_2 - козу энергиялары $(gA)_1$ мен $(gA)_2$ - қозған күйлердің статистикалық салмағы мен сәулелік ауысу ықтималдығы, J_1 , J_2 - спектрлік сызықтардың интенсивтілігі. Плазма ағынындағы электрондардың концентрациясы H_β сутегінің спектрлік сызығының Штарктық кеңеюінің $\lambda_{1/2}$ жартылай ені арқылы анықталды. Плазма ағынындағы электрондардың температурасының және тығыздығының электродтар арасына түсірілген кернеуге тәуелділігі мен камера ішіне жіберілген газ массасына тәуелділігі алынды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Ф.Б. Баимбетов, А.М. Жукешев, Б.М. Ибраев // Алматы. Қазақ Университеті, 2008
2. Минько Л.Я. Получение и исследование импульсных плазменных потоков. Минск. Наука. 1973
3. Морозов А.И. Физика и применение плазменных ускорителей. Минск. Наука и техника. 1974
4. Хаддлстоун Р., Леонард С. Диагностика плазмы. – М.: Мир, 1967
5. М.Қ. Досболаев, А. Қасен, А. Ниязымбетов, Т.С. Рамазанов // ҚазҰУ хабаршысы. Физика сериясы. №4 (51). 2014

ГАЗДЫҚ РАЗРЯД ПЛАЗМАСЫН СПЕКТРЛІК КОРОНА БАЛАНС ӘДІСІ НЕГІЗІНДЕ ЗЕРТТЕУ

Нұрболат Қ., Мукалиев Н.Б., АТҰНЗ, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к, Досболаев М.Қ.

Спектроскопиялық әдіс плазманың параметрлері жайында ауқымды мәлімет алуға және жүйедегі физикалық процестерді тереңірек түсінуге мүмкіндік беретіндіктен, кеңінен қолданылатын әдістердің бірі болып табылады. Бұл әдістің ерекшелігі жүйеге мүлдем әсер етпей қажетті плазма параметрлерін дәл анықтауға болады. Осылайша плазма бөлшектерінің температурасын, тығыздығын және плазманың химиялық құрамын анықтауға болады.

Бұл жұмыста аргон, гелий және олардың қоспаларынан тұратын жоғары жиілікті сыйымдылықты газдық разряд плазмасы зерттелді [1]. Аталған жоғары жиілікті газдық разряд плазмасында бейтарап атомдарға қарағанда электрондардың концентрациясын елеусіз аз және температурасы барынша төмен деп қарастырамыз. Және бұл жағдайда, бейтарап аргон атомдарының көпшілігі негізгі күйде болып табылады және $2p^1$ деңгейдегі электрондар жиыны $2p^1 - 1s^2$ спонтанды көшу арқылы азайып отырады. Соңында, автожұтылуды елеусіз деп және бейтарап аргон атомдарын қоздыру көзі тек қана электрон/бейтарап соқтығысулары болып табылады. Бұл жағдай корона баланс моделіне сәйкес келеді және төмендегі теңдеумен сипатталады[2]:

$$n_e n_0 k(T) = \frac{N}{\tau}$$

k – козу коэффициенті, n_0 - калыпты жағдайдағы бейтарап атомдардың концентрациясы, n_e - электронның концентрациясы, τ – электрондардың $2p^1$ ($3p$) деңгейде болу уақыты, N - $2p^1$ ($3p$) деңгейдегі электрондар концентрация.

Зерттеу нәтижесінде газдық разряд камерасындағы газ қысымның тұрақты мәні кезінде разряд қуатын арттырған сайын электрондардың температурасының түскетіндігі байқалған, себебі разряд қуатын өсірген сайын иондалу процессі артады және сәйкесінше, электрондардың концентрациясы жоғарылайды, демек еркін электрондар иондар мен атомдарға жиі соқтығысу нәтижесінде энергиясын жоғалтып, температурасы төмендейді.

Әдебиеттер тізімі:

[1] T. S. Ramazanov, A. N. Jumabekov, S. A. Orazbayev, M. K. Dosbolayev and M. N. Jumagulov // Phys. Plasmas. 2012. №19. P. 023706

[2] F. J. Gordillo-Vázquez, M. Camero and C. Gómez-Aleixandre // Plasma Sources Sci. Technol. **15** (2006) 42–51.

АРНАЙЫ ПӘНДЕРДІ ОҚЫТУДА ВИДЕОДӘРІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ

Омарова А.А. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: PhD Асқарұлы Ә.

Білім беру мекемелерінің негізгі міндеті білім алушыларды ғылымның негізімен таныстырып, ғылыми дүниетанымын қалыптастыру, білім алушылардың шығармашылық қабілетін жетілдіру мен жан-жақты тәрбиелеу. Осы міндеттердің орындалуы сабақ барысында қолданылатын оқыту әдістері мен оқу құралдарымен тығыз байланысты.

XXI ғасыр техника мен компьютердің даму заманы болғандықтан білім беру жүйесінде көптеген ақпараттық технологиялар қолданылуда. Соның ішінде видеодәрістерді оқу орындарында қолданудың маңызы зор. Видео қозғалмалы бейнелер мен дыбыстың жиынтығынан тұратындықтан, білім алушылармен байланыс орнатып, тақырыпты жақсы түсінуін қамтамасыз етеді [1].

Camtasia Studio – компьютер экраны және web-камера арқылы видео түсіруге арналған танымал бағдарлама [2]. Бұл бағдарламада видео жазу 3 сатыдан тұрады: жазу, өңдеу, дайын өнімді сақтау. Бірінші сатыда бағдарламаның өзінде кірістілген құралдар көмегімен жұмыс атқарылады. Видео жазу барысында экранды толық немесе белгілі бір бөлігін ғана қамтуға болады, курсорға әртүрлі эффектілер, анимациялар қосу, дыбыс жазу мүмкіндігі бар. Екінші сатыда дайын видеоны өңдеуге арналған көптеген функциялары бар. Бағдарламаның эффектілерінің көмегімен экранның бір аймағын үлкейтіп, көрермендердің назарын аударуға болады. Дыбысты жазғаннан кейін оны күшейту, шудан тазарту мүмкіндіктері бар.

«Плазма электродинамикасының негіздері» курсына арналған дәрістерге қосымша материалдар Camtasia Studio бағдарламасымен жасалынған. Ол тек оқу орындарында ғана емес, білім алушылардың өз бетімен тақырыпты меңгеруіне де ыңғайлы.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Kybartaitė, J. Nousiainen and J. Malmivuo World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering September 7 - 12, 2009 Munich, Germany
2. Camtasia-studio.ru.softonic.com

COMSOL ПРОГРАММАЛЫҚ ПАКЕТІНДЕ ТЕМІР ШАРДЫ ГАЗБЕН АЙНАЛЫП АҒУ ПРОЦЕССІН МОДЕЛЬДЕУ

Оразбай С., Уызбек Ф. аль-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекші: PhD Аскарұлы Ә.

Комсол дегеніміз – жоғары деңгейдегі программалау жүйесі. Комсол пакеті физикадағы көптеген құбылыстарын модельдеуге арналған ең үздік программалау жүйелерінің бірі [1]. Нақты айтсақ, ол соңғы элемент әдісімен дербес туынды дифференциалды теңдеулерге негізделген көптеген ғылыми және инженерлік есептерді модельдеуге және есептеуге арналған қуатты интерактивті орта. Соңғы жылдары комсол пакеті бүкіл әлемде кеңінен қолданысқа ие болуда және физикалық құбылыстарды программалау үшін аса маңызды рөл атқаруда [2].

Біз «COMSOL Multiphysics» програмасында CFD модулін қолданып параллелепипед түтіктегі шар тәрізді темір денені ауамен айналып ағу процессін қарастырдық. CFD модульдеу Комсол пакетіндегі күрделі сұйық ағыстардың барысын бейнелеудегі дәлдігі жоғары құрал.

Комсолда модельдеуді бастаудың алдында өзіміз «стационар» күйдегі «ламинарлық» ағысты тандап алдық. Содан кейін моделдеуді бастадық, алдымен ‘Geometry’ батырмасы тізімінің ішінен қарастыруға ыңғайлы ‘Sphere1’ және ‘Block 1’ мәндер беріп, олардың қарастырылып отырған геометриялық пішіндегі заттарымызға жеке-жеке материалдар таңдап, шардың материялын темір қылдық та түтіктің ішіне ауа жібердік. ‘Laminar Flow’ батырмасы тізімінің ішінен ауа молекулалар ағысының 1 м/с бастапқы жылдамдығымен өткізгіш түтіктің бір басынан кіреді. Үзіліссіз ағынды қарастыру үшін түтіктен шығар алдындағы қысымды $P_0 = 0$ деп аламыз. Модельдеу процессін бастау үшін ‘Study’ батырмасы тізімінің ішінен ‘Compute’ мәтінін таңдап, нәтижелерді ‘Results’ бөлімінен көреміз.

Әдебиеттер тізімі:

1. Уызбек Ф. Международная конференция студентов и молодых ученых «МИР НАУКИ»: Сборник тезисов – Алматы, 2013. – С. 314.
2. www.comsol.com

РАССЧЕТ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРАФЕНА

Оспанова А.К., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научные руководители: д.ф.-м.н., проф. Давлетов А.Е.,
к.ф.-м.н., доцент Родионов Я.И.¹
¹ИТПЭ РАН, г. Москва, Россия

В работе рассмотрен баллистический лист графена в поле сильной линейно-поляризованной электромагнитной волны. Получен квазичастичный спектр носителей заряда внутри графена. Аналитически рассчитывается поверхностная проводимость листа графена, подсоединенного к гладким металлическим равновесным контактам. Обнаружены осцилляции проводимости в зависимости от амплитуды электромагнитной волны и геометрических размеров листа графена.

В работе рассмотрен графен в периодически меняющемся внешнем поле, что в эксперименте соответствует действию линейно поляризованного лазера. Типичная частота лазера в эксперименте составляет порядка $\omega \approx 10$ ТГц, а напряженность электрического поля достигает $E_0 \sim 10$ кВ/м. Если ввести соответствующий безразмерный параметр $\frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{eE_0 v_F}{\hbar}} \sim 10 \gg 1$ (e – элементарный заряд, \hbar – постоянная Планка, v_F – скорость Ферми), то он оказывается достаточно большим, что позволяет применить квазиклассическое приближение, также известное как метод ВКБ (Вентцеля - Крамерса - Бриллюэна), в котором волновая функция представлена в показательном виде, содержащем медленно меняющиеся амплитуду и фазу.

Температура контактов предполагается малой, так для химического потенциала выполняются неравенства $k_B T \ll \mu \ll \hbar \omega \ll eU_0$, где U_0 – напряжение внешнего поля. Выражение для наведенного тока было получено Буттикером и Москалетцом, а затем адаптировано С. Сызрановым и др. для графена.

Соответствующее выражение для отклика тока G на приложенное бесконечно малое напряжение, находится следующим образом:

$$G = e^2 W \mu \int \frac{d\theta}{(2\pi)^2} \sum_m [\psi^\dagger(\varepsilon_m, p_{m,z}) \sigma^z \psi(\varepsilon_m, p_{m,z})] |t_m(\varepsilon)|^2,$$

где W – длина образца, $\psi^\dagger(\varepsilon_m, p_{m,z})$ и $\psi(\varepsilon_m, p_{m,z})$ – операторы рождения и уничтожения частиц, σ^z – токовый матричный элемент, $t_m(\varepsilon)$ – коэффициент прохождения между границами контакта и облученной областью.

Литература:

- 1 B. Trauzettel, Ya. M. Blanter and A. F. Morpurgo, Photon-assisted electron transport in graphene: Scattering Theory analysis, Phys. Rev. B 75, 035305 (2007)
- 2 S. V. Syzranov, M. V. Fistul, and K. B. Efetov, Effect of radiation on transport in graphene, Phys. Rev. B 78, 045407 (2008)

АТМОСФЕРАЛЫҚ ГАЗДЫҚ РАЗРЯД АЛУҒА АРНАЛҒАН ИМПУЛЬСТІ ҚОРЕК КӨЗІН ЖАСАҚТАУ

Пазыл Ә., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., Досболаев М.Қ.

Атмосфералық қысымдағы газдық разряд (АҚГР) қазіргі таңда ғылыми зерттеу жұмыстары мен технологияда, сол сияқты медициналық мақсатта кеңінен қолданысқа ие болуда [1]. АҚГР-ның негізгі қолданылатын салалары: озон өндірісі, эксимерлік лампалар, қуатты СО₂ лазерлері, полимер мен тоқыма өнеркәсібі, бактерияларды жою және т.б. АҚГР алу үшін жоғары кернеулі (1-20 кВ) және 10-100 кГц жиілікті импульсті немесе айнымалы қорек көздері қажет [2-4].

Бұл жұмыста атмосфералық қысымдағы диэлектрлік барьерлік разряд және шағын плазматронда төмен температуралы плазма алу мақсатында жоғары кернеулі импульсті қорек көзі жасақталған. Ол тұрақты ток көзінен, импульсті генератордан, жоғары кернеулі коммутатор транзистордан және импульсті трансформатордан тұрады. Тұрақты ток көзі генератор мен жоғары кернеулі трансформатордың бірінші орамын қоректендіру үшін, импульсті генератор қажетті жиіліктегі тікбұрышты импульсті сигналдар алу үшін ал коммутатор транзистор генератордан алынған сигнал мен трансформатордың бірінші орамын коммутациялау үшін қолданылады. Импульсті генератор қарапайым 555 сериялы микросхемасының негізінде жасалған және амплитудасы 15 В, жиілігі 10 кГц пен 40 кГц аралығында сигнал тудырады.

Жасақталған импульсті генератор көмегімен екі ұшқыр өткізгіш аралығында тәж (ұшқын) разряды алынды және оның параметрлері генератордың жиілігі мен шығыс кернеуінен тәуелділігі зерттелді. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып жоғары кернеулі импульсті генератор атмосфералық қысымдағы плазманы алуға толық жарамды деп айтуға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Klaus Dieter Weltmann, Eckhard Kindel, Thomas von Woedtke, Marcel Hähnel, Manfred Stieber, and Ronny Brandenburg, Atmospheric-pressure plasma sources: prospective tools for plasma medicine, *Pure Appl. Chem.*, Vol. 82, No. 6, pp. 1223–1237, 2010;
2. Alton Chaney and Raji Sundararajan, Simple MOSFET-Based High-Voltage Nanosecond Pulse Circuit, *IEEE TRANSACTIONS ON PLASMA SCIENCE*, VOL. 32, NO. 5, OCTOBER 2004;
3. Drew Campbell, Jason Harper, Vinodhkumar Natham, Funian Xiao, and Raji Sundararajan, A Compact High Voltage Nanosecond Pulse Generator, *Proc. ESA Annual Meeting on Electrostatics 2008*, Paper H3;
4. V J Law and S D Anghel, Compact atmospheric pressure plasma self-resonant drive circuits, *J. Phys. D: Appl. Phys.* 45 (2012) 075202;
5. J. Upadhyay, M. L. Sharma, Aakash B. Ahuja, and C. P. Navathe, Development of high-voltage pulse generator with variable amplitude and duration, *Review of Scientific Instruments* 85, 064704 (2014);

КВАНТОВЫЕ АЛГОРИТМЫ. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Пан А.Н., Тұрмағанбет Г.Б., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: ст.преп. КТиЯФ, к.т.н., PhD, Кусаинов А.С.

Существует целый класс вычислительных задач, которые не могут быть решены за обозримое время классическими методами и компьютерами на основе современной полупроводниковой технологии, если последние не будут использовать принципы и методы квантовой механики. Квантовые компьютеры и квантовые алгоритмы, рассматриваются в качестве основных кандидатов в приемники современным полупроводниковым вычислительным машинам и технологиям.

Ричард Фейнман сформулировал основные требования и круг задач решаемых квантовым компьютером. Прирост производительности и эффективности квантовых вычислений ожидается не в последнюю очередь за счет естественного параллелизма эволюции процессов в квантовых системах.

В то время, как аппаратная база, то есть практическая реализация, еще далека от серийных промышленных образцов, особое внимание уделяется идеологии квантовых вычислений, и в частности алгоритмам и принципам организации этих вычислений.

Цель работы - адаптация квантовых алгоритмов к обработке данных физического эксперимента. Использовать специфические квантовые параллелизм и запутанность, трансформацию квантовых состояний посредством унитарных преобразований в анализе временных рядов, а именно, в параллельной обработке информации по нескольким каналам регистрации, поиске корреляций и трендов, в прогнозах и предсказаниях. Анализ существующих квантовых алгоритмов (алгоритм Шора разложения на простые множители, алгоритм квантового преобразования Фурье, алгоритм Гровера поиска в базе данных и др.) в свете доступных аппаратных и программных средств реализации.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПАКЕТЕ ПРОГРАММ MATLAB / SIMULINK ДЛЯ ВЕТРЯНЫХ ТУРБИН

Кунелбаев М.М., Сакова И.М., Шилдебаева Д.Р.,
Казахский государственный женский педагогический университет

Введение. В последние годы ветряные турбины стали приемлемой альтернативой для генерации электрической энергии из ископаемых или атомных электростанций из-за экологических и экономических выгод. Тем не менее, еще предстоит сделать многие исследования, чтобы улучшить работу ветряных турбин и сделать их более выгодными и надежными. Эта работа охватывает моделирование ветряных турбин для исследования энергосистемы. Исследована эксплуатация горизонтальных, переменных турбин скорости ветра с регулировкой скорости. Была проанализирована сложность различных частей модели ветряной турбины, например, аэродинамического преобразования, трансмиссии и образа генератора. Модель ветряной турбины в дальнейшем была испытана при ступенчатых изменениях скорости ветра, а также угла наклона лопасти, что подтверждает необходимость управления энергией. На основе полученной модели ветряной турбины была разработана структура управления энергией, что принимает во внимание динамические аспекты ветряной турбины, а также напряжение. Явный параметрический контроллер, новый способ управления был разработан с использованием MATLAB .

Моделирование является основным инструментом для анализа, например, оптимизация, проект, проектирование и управление. Системы преобразования энергии ветра очень отличаются по своей природе от обычных генераторов и, следовательно, динамические исследования должны быть решены в целях интеграции ветряной энергии в энергосистему. Модели, используемые для стационарного анализа чрезвычайно просты, в то время как динамические модели для ветряных систем преобразования энергии не так легко разработать. Динамическое моделирование необходимо для различных видов анализа, связанных с системной динамикой: устойчивость, системы управления и оптимизации. Ссылаясь на [3], в случае энергетических систем с классическими источниками энергетического анализа, моделирование является относительно простым потому, что модели и контроллеры процессов хорошо известны и даже стандартизированы; имеются данные. Но в случае моделирования ветряных турбин исследователи сталкиваются с проблемами, связанными с отсутствием данных и отсутствием контрольно-системных структур из-за сильной конкуренции между производителями ветряных турбин. Это приводит к ситуации, в которой многие исследователи моделирования систем преобразования энергии ветра в относительно простой форме, почти пренебрегая системой управления, что существенно влияет на надежность результатов анализа. Современные системы генераторов ветряных турбин строятся в основном как системы с горизонтальной осью вращения, ветряное колесо, состоящее из трех лопастей, высокоскоростной асинхронный генератор (также известный как асинхронный генератор) и коробки передач. Асинхронные генераторы используются из-за их преимуществ, таких как простота конструкции, возможности работать на различных эксплуатационных условиях и низкие инвестиционные и эксплуатационные расходы. Ветряная турбина в стадии изучения попадает под эту категорию и также оснащена системой управления угла шага лопастей, что позволяет энергии, вырабатываемой ветряной турбиной, подлежащего управлению.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В АНАЛИЗЕ ДАННЫХ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Саматқызы Н., Пан А.Н., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: ст.преп. КТиЯФ, к.т.н., PhD, Кусаинов А.С.

Параллельные алгоритмы обработки данных продолжительное время являются основным двигателем роста производительности современных вычислительных и информационных технологий, а также основой для новых и потенциально революционных парадигм вычислений таких как квантовые вычисления.

Все современные профессиональные пакеты программирования и моделирования такие как Matlab, Mathematica, Origin обеспечивают среду и набор инструментов для параллельного программирования. Офисные пакеты Microsoft Office и LibreOffice имеют явную, предусмотренную разработчиками, или, благодаря подключаемым плагинам, опциональную поддержку параллельных вычислений формул и потоков данных. Параллелизм обеспечивается как на уровне приложений, так и на уровне аппаратного обеспечения, за счет использования многоядерных процессоров.

Задачи распараллеливания обработки данных решаются в самых разнообразных областях науки и техники таких как сейсмология, моделирование белков и протеинов в биохимии, физических моделях квантовых компьютеров.

Мы развиваем тему параллельных вычислений в области анализа временных рядов и многомерных данных.

В работе рассматривается базовый механизм считывания, форматирования и анализа данных временного ряда, и их последующая обработка с привлечением разработанных авторами параллельных алгоритмов на примере сигнала нейтронного монитора.

Рассмотрены механизмы распараллеливания вычислений значения экспоненты Херста и значения фрактальной размерности временного ряда как на уровне индивидуальных параметров, так и на уровне оптимизации программного кода для их совместного, одновременного вычисления.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗАХВАТ АТОМОМ ВОДОРОДА

Сейсембаева М.М., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Джумагулова К.Н.

Процесс захвата электронов атомами привлекает особое внимание во многих областях физики, таких как астрофизика, атомная физика и физика плазмы. Нейтральный атом водорода может стать отрицательным ионом водорода из-за поляризационного захвата электронов. Известно, что отрицательный ион водорода играет важную роль в поглощении и излучении в частично ионизованной водородной плазме. В последнее время отрицательный ион водорода часто используется для диагностики в ускорителях высоких энергий, а также в термоядерных устройствах.

В данной работе был вычислен радиус электронного захвата в частично ионизованной водородной плазме. Взаимодействие между заряженными частицами было рассмотрено на основе эффективного потенциала [1], учитывающего коллективные и квантово-механические эффекты.

$$\Phi_{eff}(r) = -\frac{e^2 \alpha}{2 r^4 \left(1 - 4 \frac{\lambda^2}{r_d^2}\right)} \left(e^{-Br} (1 + Br) - e^{-Ar} (1 + Ar)\right)^2$$
$$A^2 = \frac{1}{2\lambda^2} \left(1 + \sqrt{1 - 4 \frac{\lambda^2}{r_d^2}}\right), \quad B^2 = \frac{1}{2\lambda^2} \left(1 - \sqrt{1 - 4 \frac{\lambda^2}{r_d^2}}\right)$$

Радиус электронного захвата был найден из равенства кинетической энергии налетающего электрона и энергии взаимодействия свободного электрона с атомом [2].

Энергия связи обеспечивается за счет поляризационного взаимодействия и она должна быть больше кинетической энергии налетающего электрона. Радиус электронного захвата был рассчитан для разных значений параметров связи и плотности.

Литература:

- [1] Ramazanov T.S., Dzhumagulova K.N., and Omarbakiyeva Y.A., Effective polarization interaction potential “charge-atom” for partially ionized dense plasma, Phys. Plasm. 12, 092702 (2005).
- [2] Ki D.-H., Jung Y.-D., Formation of negative hydrogen ion: Polarization electron capture and nonthermal shielding, Jour.Chem.Phys. 137(9), 094310 (2012).

ПЛАЗМА ФИЗИКАСЫНА КІРІСПЕ» КУРСЫН ОҚЫТУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ҚОЛДАНУ

Сәйділда А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD. доктор Ташев Б.А.

Қазіргі кезде физика ғылымының даму дәрежесі дүниежүзінде жоғары. Физиканы оқытудың программасы физика ғылымының даму деңгейінен артта қалмау керек. Соның ішінде плазма физикасы болашақтан зор үміт күттіретін физиканың саласы. Білім алушыларға, мүмкіндігінше, барлық жаңалықтар мен көбіне қызықты ашылулар және плазма түсінігін қалыптастыру керек.

XXI ғасыр-техниканың озық дамыған ғасыры. Елбасымыз Қазақстан Республикасын 2020 жылға дейін дамытудың стратегиялық жоспарында барлық білім беру жүйесін одан әрі ақпараттандыру мен электрондық оқытуды жаппай енгізу бағдарында білім беруді түбегейлі жаңартудың басым бағыты болып электрондық оқыту деп атап айтқан болатын. Шындығында да қазіргі кезеңде негізгі мәселелердің бірі – оқыту процесін, білім беруді жоғары дәрежеге жеткізу болып табылады. Білім берудің кез-келген саласында «Электрондық оқулықтарды» пайдалану оқушылардың танымдық белсенділіктерін арттырып қана қоймай, логикалық ойлау жүйесін қалыптастыруға, шығармашылықпен еңбек етуіне жағдай жасайтындығы дәлелденіп отыр. Бұл білімінің сапалы болуына, бір жағынан оқытушының дәріс беру шеберлігі мен жаңа технологияны тиімді пайдалана білуіне байланысты болса, екінші жағынан оқу орнының техникалық-материалдық базасының жабдықталуы да әсер етеді[1]. Білімгердің оқу орнында алған білімді тек игеріп қана қоюы жеткіліксіз. Оны жетік меңгеру арқылы болашақ өмірінде өз қажеттілігіне жарата білуі керек.

«Плазма физикасына кіріспе» курсы оқытуда арналған электрондық оқулық Adobe Flash гипермәтіндік тілінде жасалынған. Бұл программалау тілінде жасалынған оқулықпен жұмыс жасау өте тиімді әрі тез. ізденуші жасақталған электрондық оқу құралында плазма физикасы жайлы кең де көлемді мәлімет ала алады[2,3]. Бұл оқулықтың ішінде дәрістік тақырыптар, қосымша мәліметтер соның ішінде плазма шығу тарихысы оны зерттеген ғалымдар, тестілермен бейне жазбалар енгізілген. Электрондық оқулық қарапайым оқулықтарға қарағанда пайдалану ыңғайлы және оларда өзін-өзі тексеру жүйесі бар. Осы электрондық оқулықтың артықшылығы болып табылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Бейсенова Г. Жаңа ақпараттық технологиялардың тиімділігі. Қазақстан мектебі №6 - 2006ж
2. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физики плазмы. М.Атомиздат, 1964. г., 283 с.
3. Орлов В.А., Дорожкин С.В. Плазма четвертое состояние вещества: - Методическое пособие, - М.: Наука, 2005.-143с.

КӨМІРТЕГІ НАНОБӨЛШЕКТЕРІ СИНТЕЗІНІҢ ЖОҒАРЫ ЖИІЛІКТІ РАЗРЯД ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ТӘУЕЛДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Сламия М., Өмірбеков Д., АТҮНЗ, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., Досболаев М.Қ.

Нанобөлшектер мен нанокұрылымды материалдарды алу технологиясының дамуы медицина мен фармацевтика, энергетика, электроника, автомобиль өнеркәсібінің маңызды бөлігіне айналды. Сондықтан конструкциялы және функционалды наноматериалдар алу нанотехнология саласының маңызды ғылыми және қолданбалы есептерінің бірі болып саналады. Бәрімізге белгілі, нанотехнология саласы қолданбалы ғылымдағы өркендеп дамып келе жатқан маңызды бағыт болып табылады. Осыған байланысты адамзат қажетті қасиеттерге ие жоғары сапалы ұсақдисперсті (микро және нанобөлшек) композитті материалдарды ұнтақтар алу технологияларына қызығушылық танытуда [1].

Қазір, нанокұрылымды нанобөлшектерді алудың екі қарапайым классикалық әдістері бар, яғни плазмалы-химиялық синтездеу мен қажетті өлшемдерге дейін ұсақтау. Аталған жұмыста плазмалы-химиялық әдіс негізінде жоғары жиілікті сыйымдылықты (ЖЖС) разрядта [2] газдық фазадан көміртегі нанобөлшектері синтезделген және олардың өлшемдері мен құрылымдарының разряд параметрлеріне тәуелділігі зерттелген. Нано- және микробөлшектер синтезі ЖЖС разрядта аргон (98%) мен метан (2%) газ қоспасы плазмасында әр-түрлі уақыт, газ қысымы және разряд қуатының параметрлерінде жүргізілді. Алынған бөлшектердің үлгілерінің беттік және химиялық құрамын зерттеу электронды сканерлеуші микроскоп Quanta 3D 200i (SEM, USA FEI company) көмегімен жүргізілді. Графиктік және математикалық есептеулер негізінде көміртегі нано және микробөлшектері өлшемдерінің разряд қуатына, газ қысымына, синтезделу уақытына тәуелділіктері тұрғызылды. Жоғарғы жиілікті разрядта плазмалы-химиялық әдіс негізінде көміртегі нанобөлшектерін алумен қатар көміртегі қабықшаларын алу жұмыстары да жасалған [3]. Алынған нанобөлшектер мен наноқабықшалардың суреті, құрылымы, қаттылығы және оның химиялық құрамы зерттелген.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Осипов В.В., Котов Ю.А., Иванов М.Г., Саматов О.М., Смирнов П.Б. // Изв. АН. Сер. Физическая. – 1999. – Т. 63. – № 10. – С. 1968 – 1971.
2. T.S. Ramazanov, K.N. Dzhumagulova, A.N. Jumabekov and M.K.Dosbolayev// Phys. Plasmas 15, 053704 (2008).
3. M.T. Gabdullin, T.S. Ramazanov, S.A. Orazbayev, D.G. Batryshev, M.K. Dosbolayev, M. Silamiya, Advanced Science Letters. 2013. **19**, P. 960.

СИНТЕЗИРОВАНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ В ДУГОВОМ РАЗРЯДЕ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ

Смакова З.Р., Керимбеков Д.С., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н М.Т. Габдуллин

В наше время в современной науке и технике перспективными и актуальными направлениями является получение и исследование наноматериалов, а также создание на их основе принципиально новых материалов с заданными свойствами. Ежегодно области применения наноматериалов расширяются[1].

В настоящее время разработано большое количество методов получения наноструктурных материалов как в виде порошка, так и в виде объемных материалов[2].

Одним из методов получения наноматериалов с заданными свойствами - дуговой метод в жидкой фазе [3], который лежит в основе данной работы. Кроме углеродных наноструктур, получаемых при испарении углеродных электродов в жидкой фазе, методом дугового разряда можно получать металл- углеродные композиты при испарении металла в углеродосодержащей жидкости. При этом образуются наночастицы металла, на поверхности которых образуются углеродные наноструктуры. Особенности этого метода являются: высокая температура в зоне электрической дуги $\sim 4000^{\circ}\text{C}$; высокая скорость охлаждения продуктов распыления $10^9\text{-}10^{14}$ град/с; высокая степень диспергирования.

Суть данного метода в распылении материала электрода в плазме дугового разряда, инициированного в жидкой фазе дистиллированной воды. В работе в качестве источника железа были использованы электроды железа. Напряжение между электродами составляло 78–110 В (два режима работы) и при силе тока 100–300 мА. Расстояние между электродами было неизменно. Это необходимое условие для стабильности горения плазмы дугового разряда и равномерного распыления электрода. В процессе эксперимента испаряющийся углеродный материал осаждался на дне емкости в виде порошка. Полученный осадок пропусклся через фильтр и высушивался при комнатной температуре.

Данный метод позволяет изменять химический состав как электродов, так и среды в которой проводится синтез [4]. В свою очередь жидкая фаза может иметь различный химический состав, который значительно влияет на структуру и состав образующихся нанообъектов.

Список литературы:

1. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. М.: Физматлит, 2001. 224с.
2. Nanomaterials: Synthesis, properties and Application. /Edited by A.S. Edelstein, R.S. Commarata. -Bristol: Institute of Physics Publishing/ Bristol and Philadelphia, 1996.P. 596.
3. А.Г.Дубовой, А.Е.Канавец, Е.В.Богданович. Синтез углеродных наноструктур и композитов в жидкой фазе. 2011
4. М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов, Х.А. Абдуллин, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, С.А. Оразбаев, Синтез нанопорошков методом электродугового диспергирования в жидкой фазе // Белая книга по нанотехнологиям, под редакцией, Мансурова З.А., Габдуллин М.Т., Т. 1. (2014) стр. 87-88.

КОЛЛЕКТИВНЫЕ МОДЫ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧИХ БЕЗМАССОВЫХ ФЕРМИОНОВ

Сызганбаева С.А., КазНУ им. аль-Фараби

Плазменные системы характеризуются своими коллективными модами. Классические плазменные моды хорошо известны: $\omega_p = \sqrt{\frac{4\pi n e^2}{m}}$, где e и m - заряд и масса каждой частицы соответственно, n - концентрация частиц. Такие моды связаны с самоподдерживающимися колебаниями плотности всех частиц, вследствие возвращающей силы, которая возникает благодаря кулоновскому потенциалу.

В работе [1] исследуются динамические свойства однокомпонентной безмассовой дираковской плазмы при нулевой температуре и с плазменной частотой, пропорциональной $\frac{1}{\sqrt{\hbar}}$, где \hbar - приведенная постоянная Планка, в приближении хаотических фаз (ПХФ). В частности, были получены частоты коллективных мод в длинноволновом приближении.

Целью настоящей работы является обобщение этих результатов и построение диэлектрической функции в рамках ПХФ ультрарелятивистской системы [2].

Полученные нами результаты сравнивались с [1], было исследовано поведение полученной оптической моды в зависимости от термодинамических условий. Экспериментальные подтверждения полученных результатов могут быть найдены при исследовании астрофизических систем с использованием численных методов. Аналогичный метод применим так же для исследования двумерной дираковской плазмы, в частности, изучения оптических свойств графена [3].

Литература:

- [1] S. Das Sarma and E.H. Hwang Phys. Rev. PRL 102, 206412 (2009).
- [2] R. Shaisultanov, Yu. Lyubarsky and D. Eichler, The Astrophysical Journal, 744:182 (7pp), (2012)
- [3] K.S. Novoselov, A.K. Geim, S.V. Morozov, D. Jiang, M.I. Katsnelson, I.V. Grigorieva, S.V. Dubonos, A.A. Firsov, Nature, 438, 197 (2005).

ОПТИМИЗАЦИЯ КОДА МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО В ПРОГРАММНОМ ПАКЕТЕ «WOLFRAM MATHEMATICA»

Сыздыкова А.Б., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: PhD А. Аскарулы, проф. А.Е. Давлетов

В связи с научно-техническим прогрессом, интенсивно развивающимся в последнее время, начался поиск альтернативного и экологически безопасного источника энергии. Этим источником оказалась энергия управляемого термоядерного синтеза, основанного на слиянии лёгких ядер с выделением огромного количества энергии. Но главной проблемой в создании термоядерного реактора является то, что невозможно достаточно долго удерживать образующуюся плазму из-за её большой температуры и давления. Необходимость практического решения поставленной задачи стимулировало развитие целой области физики, известной теперь как физика плазмы. Но в последнее время наибольший интерес исследователей привлекает к себе неидеальная плазма, где существенную роль играют межчастичные взаимодействия [1]. Это связано с тем, что неидеальная плазма все интенсивнее применяется в различных научных исследованиях.

Так как традиционные методы теоретической физики не применимы к изучению явлений в неидеальной плазме, потому что не все уравнения, позволяющие вычислять термодинамические свойства системы со множеством частиц поддаются аналитическому решению [1]. В связи с этим применяются методы компьютерного моделирования свойств неидеальной плазмы, такие как: метод Монте-Карло и метод молекулярной динамики. Метод Монте-Карло это численный метод решения математических задач при помощи генерирования случайных величин. Задача метода заключается в получении некоторых сведений о распределении случайной величины после получения ряда реализаций [2-4].

Настоящая работа посвящена развитию метода Монте-Карло для исследования свойств неидеальной плазмы путём построения псевдопотенциальной модели взаимодействия частиц с учётом их коллективного характера. Этот метод был реализован ранее в среде Visual C++ [4]. В данной работе программный код создавался с использованием функций и конструкций программного пакета «Wolfram mathematica».

Используемая литература:

1. Баимбетов Ф.Б., Рамазанов Т.С. Математическое моделирование в физике неидеальной плазмы. – Алматы: Ғылым, 1994. – 212 с.
2. Соболев И.М. Численные методы Монте-Карло. – М.: Наука, 1973. – 313 с.
3. Соболев И.М. Метод Монте-Карло. – М.: Наука, 1985. – 80 с.
4. Сыздыкова А.Б. Моделирование пылевой плазмы методом Монте-Карло // Тезисы докладов международной конференции студентов и молодых ученых «Мир науки». – Алматы, 2012. – С. 264.

АТМОСФЕРА ПАРАМЕТРЛЕРІН ТЕПЕ-ТЕҢСІЗ ТЕРМОДИНАМИКА АЯСЫНДА СИПАТТАУ ЖӘНЕ САРАЛАУ

Тлекова Қ.О., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: физ.-мат. ғыл. канд. Нұрғалиева Қ.Е.

Бұл жұмыста тепе-теңсіздік термодинамика аясында атмосфераның фондық моделі қарастырылып отыр. Атмосфера өзара бір-бірімен әсерлесетін атмосфералық газ бен радиациядан тұратын күрделі жүйе. Күннен келген радиация атмосфералық газ арқылы жұтылады. Жұтылу коэффициенті әртүрлі биіктік үшін мәні әртүрлі болып табылады.

Бұл мәселенің маңыздылығы зерттеу барысында алынған нәтижелерге қарап біз Жер планетасы мен Күн жүйесі планеталарының параметрлері биіктік бойынша қалай өзгередігін және Күн радиациясының өзге планеталарға қалай әсер ететіндігін көре аламыз.

Тепе-теңсіздік термодинамика аясында Жердің атмосферасы мен ионосферасының моделдік есептеулерін реал атмосфера параметрлерімен және Күн жүйесіндегі басқа планеталардың атмосферасының моделдік есептеулерімен өзара салыстыру жұмыстың жаңалығы болып табылады.

Берілген жұмыста есептеулер Стефан-Больцман теңдеуін, радиацияның сәулеленуі мен оның жұтылу теңдеуін, қысымның теңдеуін және газдың күй теңдеуін пайдалана отырып жүргізілді [1, 2]:

$$\sigma T^4 = J \quad (1)$$

$$\frac{d}{dz} J_1 = \mu_1 \rho J_1 \quad (2)$$

$$\frac{d}{dz} J_2 = -\mu_2 \rho J_2 \quad (3)$$

$$\frac{\partial p}{\partial z} = -\rho g \quad (4)$$

$$p = \rho RT \quad (5)$$

(1)-(5) теңдеулер жүйесі стационар атмосфера жағдайына арналған, яғни бұл жерде жылуөткізгіштік пен радиацияның жұтылу коэффициенті атмосфераның химиялық құрамынан тәуелділігі ескерілмеген. Сондықтан да біз тек атмосфера профилінің жалпылай заңдылықтарын зерттей аламыз.

Есептеулер атмосфераның беткі қабатының әртүрлі альбедосы үшін және әртүрлі жұтылу коэффициенттері үшін жүргізілген болатын. Зерттеу нәтижесінде белгілі бір жағдайларда температура профилі радиацияның жұтылу коэффициенті мен альбедодан тәуелді екендігі анықталды.

Пайданылған әдебиеттер тізімі:

1. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. – М, 1977. –552с.
2. Нұрғалиева Қ.Е. Необходимость принятия во внимание эффектов неравновесности атмосферы при изучении ее динамики // Вестник АГУ. Серия физ.-мат. – 2007 - Выпуск 4. – С. 48-51

КОМПЛЕКСТІ ПЛАЗМАНЫ ЭЛЕКТРЛІК ЗОНД КӨМЕГІМЕН ЗЕРТТЕУ

Түймебекова А.Т., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. Досболаев М.К.

Тозаңды плазма диагностикасы мен олардың кеңістіктік құрылымын зерттеу үшін оптикалық және спектроскопиялық, сондай-ақ тікелей тозаңды бөлшектерді бақылауға негізделген әдістер кеңінен қолданылады[1].

Жоғарыда айтылғандардан басқа, плазмалы-тозаңды бөлшектер құрылымын зерттеу үшін, плазманың негізгі параметрлерін анықтауға мүмкіндік беретін зондтық диагностика әдісі үлкен қызығушылық тудырады[2]. ВАС бойынша өлшенген плазма параметрлерін анықтау мәселесі, төменгі қысымды газразрядты плазмасы үшін кең ауқымда зерттелген. Осылайша, әртүрлі тәсілдермен ВАС-даниондар мен электрондардың концентрациялары, электрондардың энергия бойынша таралуы мен иондық және электрондық эффективті температуралары анықталады.

Бұл жұмыста тозаңды газразрядты плазманы эксперименттік түрде зерттеу үшін зондтық диагностика әдісін қолдану мүмкіндіктері қарастырылды. Оны жүзеге асыру үшін, зондтың тозаңды құрылымға тигізетін әсері эксперименттік зерттеліп олардың арасындағы байланыс анықталды. Зондты тозаңды құрылымға енгізу барысында пайда болатын зонд маңындағы тозаңды бөлшектерден бос аймақтың өшемдері анықталды. Оның зондқа берілетін потенциалдан тәуелділігі зерттелді және олар қысым мен разряд қуаты бойынша өзара салыстырылды. Алынған нәтижелер зонд маңындағы тозаңды бөлшектерден бос аймақтың радиусының зонд потенциалы (таңбасы оң болғанда) артқан сайын азаятындығын көрсетті. Бұны тозаңды бөлшектердің плазмада теріс зарядталуымен және зонд потенциалының плазма потенциалына қарағанда оң немесе теріс мәнге ие болатындығымен түсіндіруге болады.

Қолданылған әдебиеттер:

1. S.N.Antipov, A.A. Samarian, O.F. Petrov and A.F.Nefedov, Plasma Phys. Rep. 27, 340. pp. 340-346. (2001).
2. Y.A. Ussenov, T.S. Ramazanov, K.N. Dzhumagulova and M.K. Dosbolayev. Application of dust grains and Langmuir probe for plasma diagnostics.EPL,105(2014) 15002 p1-p6.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА НА ОСНОВЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА

Усенов Е.А, НИИЭТФ, КазНУ им. аль-Фараби

Диэлектрический барьерный разряд (ДБР) это разряд возникающий между двумя металлическими электродами, один (или оба) из которых покрыт диэлектрическим материалом. Данный тип разряда генерируется при атмосферном давлении и является универсальным источником низкотемпературной плазмы. ДБР имеет широкое применение при синтеза озона, при обработке, очистке и активации поверхности полимерных материалов, при разработке эксимерных ламп и плазменных панелей [1]. В последние десятилетия ДБР начал применяться в медицине для инактиваций бактерии, для заживления ран и даже для уничтожения раковых клеток [2,3].

Для исследования свойств атмосферной плазмы и его влияния на поверхности материалов была собрана установка на основе ДБР. Установка состоит из системы электродов металл-диэлектрик-металл, из высоковольтного импульсного источника питания и из высоковольтных емкостных делителей напряжения для измерения электрических характеристик разряда. Разряд зажигался при атмосферном давлении в воздухе. С помощью осциллографа были получены осциллограммы тока и напряжения в разрядном промежутке. Оптические свойства исследованы с помощью оптико-эмиссионного спектрометра. Результаты показали наличие реагентов как ОН, N₂ и т.д.

Литература:

- [1] H.E.Wagner, R. Brandenburg, K.V. Kozlov, A. Sonnenfeld, P. Michel, J.F. Behnke, Vacuum 71 417–436 (2003)
- [2] M. G.Kong, G.Kroesen, G.Morfill, T. Nosenko, T. Shimizu, J. van Dijk and J. L. Zimmermann, New J. Phys. 11 115012 (2009)
- [3] Laroussi, M. Plasma Processes Polym., 11: 1138–1141(2014)

МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ПЛАЗМЫ С ПОМОЩЬЮ ЛЕНГМЮРОВСКОГО ЗОНДА И ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ

Усенов Е.А., КазНУ им. аль-Фараби

Одиночный электрический зонд является универсальным средством диагностики низкотемпературной газоразрядной плазмы. Но, несмотря на широкую распространенность метода, зондовая диагностика все еще вызывает большой интерес и находит новые области применения [1,2]. Интересно применение электрического зонда в пылевой плазме где присутствие относительно больших частиц, которые приобретают в плазменной среде заряд в несколько десятков тысяч зарядов электрона, сильно изменяет свойства самой буферной плазмы. Поэтому для диагностики таких систем требуется новый подход.

В данной работе представлены результаты исследования размеров области свободной от пылевых частиц вокруг одиночного электрического зонда в пылевой плазме тлеющего разряда. Экспериментальные результаты сравнены с данными теоретического исследования на основе уравнения баланса тепловой энергии пылевых частиц и их электростатической энергии взаимодействия с зондом. Изложен новый метод определения параметров буферной плазмы на основе измерения области свободной от пылевых частиц вокруг зонда, который может быть применен вместо традиционной зондовой диагностики, без использования ВАХ. Метод может использоваться параллельно с зондовой диагностикой, а так же в тех случаях, когда получение корректной ВАХ затруднено.

Литература:

- [1] T.S. Ramazanov, N. Kh. Bastykova, Y.A. Ussenov, S. K. Kodanova, K.N. Dzhumagulova, and M. K. Dosbolayev, *Contrib. Plasma Phys.*, 52, No.2 (2012)
- [2] T.S Ramazanov, S. K. Kodanova, K. N. Dzhumagulova and N. Kh. Bastykova, *EPL* 96, 45004 (2011)
- [3] K. N. Dzhumagulova, T. S. Ramazanov, Y. A. Ussenov, M. K. Dosbolayev, and R. U. Masheeva. *Contrib. Plasma Phys.* 53, No. 4-5, 419 – 425 (2013)
- [4] Y. A. Ussenov, T. S. Ramazanov, K. N. Dzhumagulova and M. K. Dosbolayev, *EPL*, 105 15002 (2014)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И УГЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРИРОВАННЫХ ЧАСТИЦ В $\bar{P}P$ - ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ ИМПУЛЬСЕ 32 ГЭВ/С

Федосимова А.И., Боос Э.Г., Темиралиев Т., Избасаров М., Самойлов В.В.

Физика рождения адронов в неупругих взаимодействиях нуклонов до настоящего времени остается недостаточно изученной. Так, в протон-протонных взаимодействиях в 2010 году сотрудничеством CMS на большом адронном коллайдере в ЦЕРНе обнаружены при предельно больших множественностях новые парные корреляции вторичных частиц, генерированных при одинаковых азимутальных углах [1], но резко отличающиеся по величинам быстрой.

В этой связи нами проведен анализ парных корреляций вторичных мезонов из неупругих протон-антипротонных взаимодействий с большой множественностью ($n \geq 8$) при импульсе 32 ГэВ/с.

Раздельно проанализированы события без аннигиляции протона и антипротона и с их аннигиляцией. В результате анализа установлено, что количественно экспериментальные данные существенно расходятся с моделью изотропного и независимого вылета вторичных частиц.

Можно сделать вывод, что количество коррелированных «узких» пар частиц в эксперименте значительно превышает величину, ожидаемую при равномерном, изотропном и некоррелированном испускании заряженных мезонов.

Количественное значение этого отличия может являться важным экспериментальным критерием для выбора физической модели мягкой адронизации кварков в неупругих антипротон-протонных взаимодействиях.

Литература:

3. CMS Collaboration, Observation of Long-Range, Near-Side Angular Correlations in Proton-Proton Collisions at the LHC// JHEP, V.9, 2010, p.91.

ПОТЕНЦИАЛ МЕЖЧАСТИЧНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ

Федосимова А.И., Дубовцев Д.Ю., Еримбетова Л.Т.

Одной из важных проблем современной физики плазмы является исследование пылевой плазмы. Хорошо известно, что потенциальная энергия кулоновского взаимодействия двух заряженных частиц имеет вид [1]:

$$\varphi_{ab} = \frac{e_a e_b}{r},$$

где e_a и e_b – электрические заряды частиц, участвующих во взаимодействии, r – расстояние между ними. Сила взаимодействия, обусловленная потенциалом Кулона, имеет дальнедействующий характер. Однако в плазме существенную роль играют коллективные эффекты (эффекты экранировки), т.е. влияния на частицу ее окружения. Также важную роль играют квантово-механические эффекты дифракции и симметрии. В связи с этим, в физику плазмы были введены так называемые эффективные потенциалы, учитывающие эти эффекты.

Целью настоящей работы является получение такого потенциала, который аналитически учитывал бы конечность пылевых частиц плазмы. Такой эффективный потенциал может быть получен в рамках теории линейного диэлектрического отклика.

$$\varphi_{ab}(\mathbf{r}) = \frac{1}{(2\pi)^3} \int \mathbf{dk} \varphi_{ac}(q) \varepsilon_{cb}^{-1}(q, 0) \exp(i \mathbf{qr})$$

где $\varepsilon_{cb}^{-1}(q, 0)$ – статическая диэлектрическая функция плазмы, $\varphi_{ac}(q)$ – фурье-образ микропотенциала. В качестве такого микропотенциала нами был выбран потенциал из работы [2], учитывающий размеры пылинок. Полученный эффективный потенциал можно применять для вычисления термодинамических свойств пылевой плазмы.

Литература:

- [1] Arkhipov Yu. V., Baimbetov F. B., Davletov A. E., Starikov K. V. Pseudopotentsialnaya teoriya plotnoy vysokotemperaturnoy plazmy. – Almaty: Qazaq Universiteti baspasy, 2002. – 111 p.
- [2] Davletov A. E., Yerimbetova L. T., Mukhametkarimov Ye. S., and Ospanova A. K. Finite size effects in the static structure factor of dusty plasmas. *Physics of Plasmas*, **21**, 073704 (2014)

ВЫДЕЛЕНИЕ КОРРЕЛИРОВАННЫХ ГРУПП ВТОРИЧНЫХ ЧАСТИЦ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ЯДЕР ЗОЛОТА С ЭНЕРГИЕЙ 10.7 А ГЭВ С ЯДРАМИ ФОТОЭМУЛЬСИИ.

А.И.Федосимова^{1,2}, И.А.Лебедев¹

¹Физико-технический институт, Алматы, Казахстан

²Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Согласно современным представлениям во взаимодействиях ядер при высоких энергиях адронное вещество переходит в состояние кварк-глюонной плазмы (КГП), в котором кварки и глюоны находятся в квазисвободном состоянии, то есть наблюдается процесс деконфайнмента [1].

Разлет вторичных частиц из образовавшегося сгустка ядерной материи, приводящего к коллективному характеру образования вторичных частиц, может быть обнаружен на основе анализа многочастичных корреляций – коррелированных групп вторичных частиц из области взаимодействия [2].

В данной работе проводился анализ характеристик взаимодействия тяжелых ядер золота ${}^{79}\text{Au}^{197}$ с энергией 10.7 А ГэВ с ядрами фотоэмульсии [3].

Для выделения коррелированных групп в псевдобыстротных распределениях вторичных частиц в множественных процессах использовался метод Херста. В работе [4] показано, что использование этого метода позволяет оценить "силу" и "длину" многочастичных корреляций в псевдобыстротных распределениях вторичных частиц, отличать флуктуации динамически коррелированных распределений вторичных частиц от стохастических, связанных со статистическими причинами.

Результаты

На основе детального анализа поведения показателя Херста в отдельных взаимодействиях, все события были разделены на четыре типа: каскадно-испарительный, струйный, взрывной и смешанный. При исследовании этих основных типов событий обнаружено существенное отличие средних псевдобыстротных распределений $\langle \eta \rangle$ в зависимости от типа взаимодействия. В событиях каскадно-испарительного типа значения $\langle \eta \rangle$ имеют гауссоподобное распределение. В событиях взрывного и смешанного типа распределения $\langle \eta \rangle$ представляют собой ясную двухпиковую картину, характеризующую взаимодействия с легкими и тяжелыми ядрами фотоэмульсии.

При этом анализ средних значений псевдобыстротного распределения вторичных частиц в индивидуальных событиях взаимодействия ядер золота Au с тяжелыми и легкими ядрами фотоэмульсии в зависимости суммарного заряда налетающего ядра, показал, что наиболее значительные многочастичные корреляции наблюдаются в событиях смешанного типа, соответствующих взаимодействиям существенно асимметричных ядер: тяжелых ядер золота с ядрами CNO группы, которые имеют большие значения $\langle \eta \rangle$.

Работа поддержана грантом МОН РК №1563/ГФ4.

Список литературы

- [1] I.C. Cloet, C.D. Roberts Explanation and prediction of observables using continuum strong QCD // Progress in Particle and Nuclear Physics 77 (2014) 1–69
- [2] G. Roland, K. Safaric, P. Steinberg Heavy-ion collisions at the LHC // Progress in Particle and Nuclear Physics 77 (2014) 70–127
- [3] M.I. Adamovich, I.A. Lebedev et al. Fragmentation and multifragmentation of 10.7 AGeV gold nuclei // Eur. Phys. J. 1999, A5, p.429-440.
- [4] I.A.Lebedev, B.G.Shaikhatdenov The use of Hurst method for rapidity correlations analysis // J.Phys.G:Nucl.Part.Phys. 23 (1997) 637

СЕЧЕНИЯ РАССЕЙЯНИЯ ЧАСТИЦ ПЛОТНОЙ КВАЗИКЛАССИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ

Шаленов Е.О., КазНУ им. аль-Фараби, НИИЭТФ

Научные руководители: д. ф.-м. н., проф. Джумагулова К.Н.

В данной работе исследованы сечения рассеяния частиц плотной квазиклассической плазмы. В основе данной работы лежит псевдопотенциальная модель [1], полученная для плотной квазиклассической плазмы, особенностью данной модели является учет эффектов экранировки на больших расстояниях и квантовых эффектов дифракции на малых расстояниях. В работе [2] был предложен способ учета динамической экранировки, он сводится к замене статического радиуса Дебая на некоторый эффективный, учитывающий динамическую экранировку:

$$r_o = r_D \left(1 + \frac{v^2}{v_{Th}^2}\right)^{1/2}, \quad (1)$$

где v - относительная скорость сталкивающихся частиц, v_{Th} - тепловая скорость частиц системы. В этом случае потенциал [1] с учетом динамической экранировки переписывается согласно работе [3].

Для определения фазовых сдвигов решалось уравнение Калоджеро [4]. Сечения рассеяния определялись через фазовые сдвиги и на основе борновского приближения.

Были получены дифференциальные и интегральные сечения рассеяния для разных параметров плотности и связи. Значения сечения, полученные для данного потенциала, сравниваются со значениями сечений для потенциала Кулона, потенциала Дебая – Хюккеля и потенциала Дойча – Кельбга – Юхновского.

Литература:

1. T.S. Ramazanov, K.N. Dzhumagulova // Phys. Plasmas 9, 3758 (2002).
2. Kremp D., Schalgel M., Kraeft W.-D. Quantum Statistics of Nonideal Plasmas.- Berlin: Springer, 2005. - 326 p.
3. K.N. Dzhumagulova, G.L. Gabdullina, E.O. Shalenov. Dynamic interaction potential and the scattering cross sections of the semiclassical plasma particles // Physics of Plasmas. - 2013. – Vol. 20. – P. 042702.
4. Бабилов Т.С. Метод фазовых функций в квантовой механике. - М.: Наука, 1976. - 287 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЯ ВАН-ДЕР-ВААЛЬСА

Шоков Д.М. КазНУ имени аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Давлетов А. Е.

Уравнение Ван-дер-Ваальса – уравнение состояния газа, предложенное голландским физиком Ван-дер-Ваальсом в XIX веке для описания свойств реального газа и жидкости. В отличие от идеального газа, взаимодействием атомов или молекул которого можно пренебречь, в реальных газах и жидкостях существенную роль играют силы межчастичного взаимодействия. Для их учета Ван-дер-Ваальс ввел в уравнение состояния идеального газа две константы, которые учитывают конечность размеров молекул и притяжение между ними [1]:

$$P = \frac{RT}{V - b} - \frac{a}{V^2}.$$

Здесь, коэффициенты a и b константы, зависящие от вида газа. Конечность размеров молекул учитывается параметром b , которые при достаточном сближении отталкивают друг друга, а с помощью параметра a описывается межмолекулярное притяжение.

Это уравнение, также, учитывает, что при больших давлениях или низких температурах газ конденсируется и превращается в жидкость. Но у этого уравнения есть отклонения от экспериментальных данных, обусловленные тем, что коэффициенты a и b не являются константами, а могут быть сложными функциями температуры.

Из уравнения Ван-дер-Ваальса следует, что все свойства реального газа и жидкости можно описать всего двумя постоянными, то есть существует универсальное описание их физических характеристик.

В данной работе, предпринята попытка вычисления различных свойств газов и жидкостей, в частности были получены зависимости давления насыщенного пара, плотности жидкости и газа, теплоты испарения от температуры. Для удобства была использована безразмерная форма уравнения Ван-дер-Ваальса [1]:

$$P = \frac{8T}{3V - 1} - \frac{3}{V^2}.$$

Используя это уравнение и известное правило Максвелла, проведено сравнение полученных универсальных характеристик со свойствами различных жидкостей и газов [2].

Литература:

- 1 Румер Ю. Б., Рывкин М. Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика: 2-е изд. испр. и доп. – Новосибирск: изд-во Новосибирского университета, 2000. – 608 стр. Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – 2-е изд. – Москва: изд-во Наука, 1971. – 720 стр.

ҚАЗАҚСТАН БОЙЫНША ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІНЕ САРАПТАМА

Шынықұлова Г.Н.

Әл – Фараби атындағы ҚазҰУ, Физика – техникалық факультеті
Қадырбек Н.

Әл – Фараби атындағы ҚазҰУ, механика - математика факультеті

Электр энергиясының қоғамымыздың дамуына маңызы зор екені белгілі. Қазіргі кезде адам өмірін энергиясыз елестетуге болмайды. Экономиканың күн санап артуы және өзгеруі электр энергиясына деген сұранысты көп қажет етеді. Сол себепті, дүние жүзінде электр энергиясын өндіруді күшейтуді көздеп отыр, сол себепті оны өндіру жолдары, өндіру көздері қолға алынуда.

Электр энергиясының негізгі көздері ретінде жылу электрстанцияларын, гидроэлектрстанцияларын айтуға болады. Бірақ органикалық отынның қоры азайып, ал, бағасы жоғарлап барады. Сонымен қатар, атмосфераға тараған отынның қалдықтары экологияға да зиян.

Бүкіл дүние жүзі «баламалы энергетика» – энергетикалық стратегияны шешудің ең қолайлы жолы деген шешімге келді. Баламалы, дәстүрлі емес энергия көздерінің қоры планетадағы отынның қорынан жоғары және энергетиканың дамуын өте ұзақ мерзімге қамтамасыз ете алады, әрі қоршаған ортаға ешқандай залалы келмейді. Экономикалық пайдалы, экологиялық таза, қауіпсіз баламалы энергетика көздерінің дамуын ертерек қолға алу, энергетикалық кризистің алдын – алуға көмектеседі.

Электрэнергиясын қолдану Қазақстан бойынша: өндіріс орындары — 68,7%, үй шаруашылығы — 9,3%, қызмет көрсету секторы — 8%, транспорт — 5,6%, ауыл шаруашылығы — 1,2 % алып тұр екен.

Қазақстанда өндірілетін электр энергияларының көздері негізінен су электрстанциялары және жылу электрстанциялары. Энергия көздері: көмір энергетикасы – 72%, су электрстанциялары – 10%, табиғи газ электрэнергиясы – 10%, қалған 8% - баламалы энергия көздері.

Жұмыста Қазақстан бойынша, барлық энергия көздеріне сараптама жүргізіліп, өндірілетін қуаты есептелінді, салыстырмалы графиктері тұрғызылды.

ПОЛИИМИД ҮЛДІРЛЕРІНІҢ СӘУЛЕЛЕНУГЕ ДЕЙІНГІ ЖӘНЕ СӘУЛЕЛЕНУДЕН КЕЙІНГІ ҚАСИЕТТЕРІН МОДЕЛЬДЕУ

Шынықұлова Г.Н., Жұманазарова Д., Даркұл М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Полимерлердің сан алуан түрлілігі, оларды ауыл шаруашылығында, жеңіл өнеркәсіпте, химия өнеркәсібінде, медицинада, биологияда, фотоэлектроникада, лазерлік технологияда, тіпті күнделікті өмірімізде де кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Біздің алып отырған, полимеріміз – полиимид. Полиимид үлдірлері таза күйінде және қоспа қосу арқылы жарықтандырылды. Жарықтандыру уақыты 100 сағатқа созылды.

Ұзақ уақыттық сынақтан кейін, үлдірлердің оптикалық қасиеттері мен механикалық қасиеттерін салыстырылды.

Жарықпен жарықтандырылған қоспасы бар үлдірлердің флуоресценциялық спектрлерін бақылай келе, барлық жағдайда, мұндай үлдірлердің оптикалық тығыздығы ұзақ уақыт жарықтандырылғаннан кейін 3 – 100 пайыз шамасына дейін өскенін көрсетті.

Таза үлдірдің жарықтандырудан кейінгі жұтылу спектрі, оның оптикалық тығыздығының 0,3 – 0,8 оптикалық бірлікке дейін өскенін көрсетеді.

Қоспасы бар үлдірдің жарықтандырудан кейінгі жұтылу спектрі, оның оптикалық тығыздығының 0,75 – 0,45 пайызға дейін азайғанын көрсетеді.

Жарықтандырудан кейінгі таза және қоспасы бар үлдірлердің механикалық тексеру нәтижелері мынадай жағдайларды көрсетті:

1. Ксенон шамымен жарықтандырылған таза үлдір аса көп өзгеріске ұшырай қойған жоқ, тек серпімділік коэффициенті 6 пайызға азайды.

2. Ал, қоспасы бар үлдір, өзінің механикалық қасиеттерін, шамамен 27 пайызға арттырды.

Зерттеулердің қорытындысында мынадай нәтиже шығаруға болады: үлдірлерді ұзақ уақыт жарықтандыру нәтижесі, олардың мөлдірсізденуіне әкеліп соғады, ол жарықтың осы заттан өтуін азайтады. Ал анизотропия әсерінен жарықтың шашырауы ұлғаяды. Жарықтандыру нәтижесі, таза күйдегі үлдірлердің жартылай кристалдануына әкелді.

DEVELOPMENT AND MANUFACTURE OF HIGH-SILICON COORDINATE SENSITIVE DETECTORS OF LARGE SIZE

Ayazbay Zh., Sisenov N.K., Askar M., Al-Farabi Kazakh National University

Scientific supervisor: PhD Saymbetov A.K.

Registration of high level radiation, radiation monitoring of the environment, environmental security of the world are an important issues for all humanity. The most important problem is not only the measurement of high level radiation, but also carrying out spectrometric analysis of radiation. For this purpose developed highly sensitive systems where the main part is a semiconductor detector. With the help of these detectors there has been already obtained very interesting results in various fields of research [1-3].

The main goal is the development and manufacture of silicon coordinate-sensitive detectors (PSD), and the study of science-based technological ways of forming highly PSA and the establishment of new physical mechanisms to optimize their electrical and radiometric characteristics.

For formation of high-quality p-n or p-i-n structures on wafers of large sizes, ensuring a high plane - parallel to their surfaces a number of technical problems on mechanical and chemical treatments is required. This type of work requires high precision, therefore, in contrast to the traditional, they require more sophisticated special tools to adjust crystals of large diameters to technological processes of diffusion and drift of impurity atoms and the formation on this basis of sharp boundaries of p-n junctions on a strictly parallel plate. It is also necessary to develop new technical, design techniques for efficient current collecting contacts, and find effective ways of housing design, allowing easy operation and storing them for a long time without degradation of performance.

Coordinate-sensitive detectors made from ready-Si (Li) pin structures sensitive area diameter 90mm, thickness 4mm. Then, by vacuum evaporation at a pressure of 5×10^{-5} Torr on plates coated contacts of Al (1000 Å), and in the opposite rear side used special mask with stripes of Au (~ 200 Å) - the contacts (the geometric dimensions of the active band is 0.5 to 50 mm, inactive bands, i.e. the gaps between elements that make up 1% of the total), followed by ready-detectors placed in the body.

Thus, as a result of technological research and the work we have developed a manufacturing technology based on PSA Si (Li) p-i-n structure of large size. There are optimized process conditions, are defined modes of diffusion and drift of lithium ions, studied electrical and radiometric characteristics of PSA made on the basis of Si (Li) p-i-n structure of large size at a room temperature.

Literature:

1. Yu. K. Akimov Silicon radiation detectors (Review) 2007, Volume 50, Issue 1, pp 1-28.
2. M. Turala Silicon tracking detectors historical overview. // Nuclear Instruments and Methods. - 2005. - V. A541. - P.1-14.
3. Muminov R. A., Radzhapov S. A., Saimbetov A. K. Developing Si (Li) nuclear radiation detectors by pulsed electric field treatment // Technical Physics Letters. - 2009. - T. 35. - №. 8. - C. 768-769.

SOFTWARE PACKAGE FOR DETERMINE SIGNAL TO NOISE RATIO BY THE NEW METHOD

ZhexebayD.M., Sarmanbetov S.A., al-Farabi Kazakh National university

Research supervisor: doctor of physical and mathematical sciences, prof. ZhanabayevZ.Zh.

At the present time qualitative study of the signal properties in information technology is very urgent task. Unresolved problem is determining the ratio of signal noise, if it is not known beforehand the level of noise and of course, the software package to determine the final product is one of the outstanding issues too. There are several approaches to the calculation of the signal-to-noise ratio [1,2]. However, this method is work when a certain level of noise are known. As the decision of these issues proposed entropic analysis of signal/noise ratio. It is easy to use and count online operations with software package by entropic method.

We describe the signal/noise ratio by use of the information-entropic method by the following way

$$I(x,y) = S(X) - S(X|Y), \quad (1)$$

where, $S(X)$ – unconditional entropy, $S(X|Y)$ – conditional entropy.

We can use full-entropy by next way:

$$S(X,Y) = S(X) + S(Y|X). \quad (2)$$

Signal/noise ratio is determined by the following formula:

$$SNR = \eta = \frac{I(x,y)}{S(X,Y)} = \frac{S(X)-S(X|Y)}{S(X)+S(Y|X)}, \quad (3)$$

In accordance with the above formulas signal/noise ratio has been developed as software package (Figure 1, a). With this software package we can detect signal/noise ratio of audio signals (Figure 1, b).

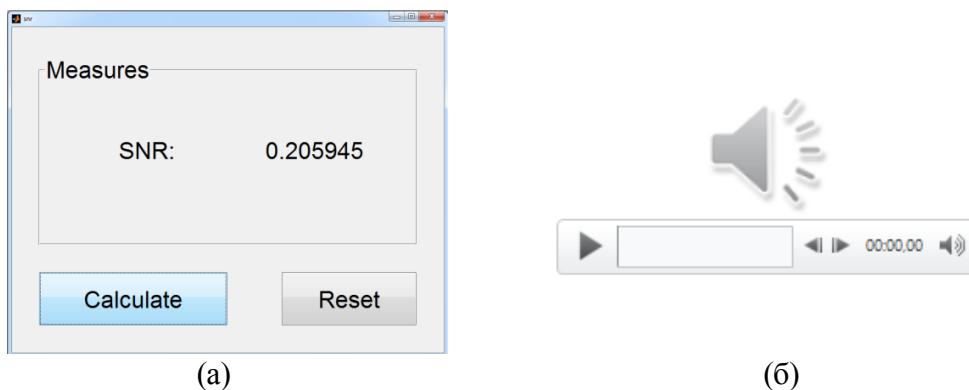


Figure 1. Software packages view.

The newmethod differs withitspracticality, versatility andcapacity to actin real time.

References

1. C. Kim, R.M. Stern, Robust Signal-to-Noise Ratio Estimation Based on Waveform Amplitude Distribution Analysis // Proc. INTERSPEECH-2008. – Brisbane, Australia, 2008. – pp. 2598–2601.
2. C. Plapous and C. Marro, Improved signal-to-noise ratio estimation for speech enhancement // IEEE Trans. Speech Audio Processing, vol. 14, no.6, pp. 2098-2108, 2006.

FIBER-OPTIC COMMUNICATION LINKS –ACTIVE AND PASSIVE ELEMENTS

Zhetpisbaeva A.T., Zhunusov K.X.

Fiber-optic communication links – are links that include active and passive elements, which are able to transmit light flow through fibers.

Fiber - optic links enable to create separate networks and connect several existing networks into the one. There are two methods are used for connecting networks: physical (via an optical fiber) and logical (via data transfer protocols). These days, optical fiber communication is recognized as the most perfect medium for data transmission. The level of modern civilization determined by the volume of transferred and processed information. According to the theoretical and statistical research works, the amount of transmitted information increases with the square of GDP growth , moreover, the real demand consistently exceeds the predicted one . The rapid development of telecommunication technology and the use of optical transmission techniques also have affects on equipment of Closed Circuit Television (CCTV).

The most important advantages of fiber – optic communication links are listed below:

- Low transmission loss
Fiber-optic cables transmit image signals with small losses over distances of hundreds of kilometres without signal regeneration. It is very convenient for arranging videos at areal objects and objects with spread structure.
Lack of frequency distortion of video signals.
Optical communication methods provide undistorted transmission of the entire spectrum of video signals, which provides the desired resolution and eliminates the need for different frequency offsets.
- Broadband link
The broad band of transmission signals in an optical fiber enables to transmit several video signals on the same cable and at the same time, and to achieve bidirectional transmission of video, audio, data, etc.
- Resistance to interference and disruption
Fiber optic cable is absolutely insensitivity to the external electrical interference and disruption, which ensures stable operation of information transmission system in a complex electromagnetic environment, which is recognised in industrial facilities.
- Electrical isolation

Due to the fact that optical signals not require grounding, source and video sink are isolated from each other; therefore there is no problems associated with the organization and alignment of the contour and the grounding potential. The lack of grounding problems in the transmission of video signals and protection from sparks and fire makes fiber optic cables the most appropriate cables for use in surveillance systems, which requires to follow explosion and fire safety rules.

The main disadvantages of fiber-optic communication lines are:

- radiation exposure to fibers, which results in dimmer spots and increase of damping;
- hydrogen attack of glass, leading to microcracks in the fiber and deterioration of its effects.
- the high cost of both the equipment and works on terminations and splices.
- difficulties associated with the use of specific equipment (optical crosses, couplings, etc.) necessary for routing video information.

REFERENCES:

[1] Kemelbekov B. Zh. , Myshkin V.F., Han V.A., Optic Cables, (2001), *izdatelstvonauchno-tehnicheskooliteratury*, Tomsk polytechnic university, Tomsk, 352p.

THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC SYSTEMS WITH SOFTWARE FOR AGRO INDUSTRIAL GREENHOUSES

Orymbekova M.E., Gylymzhanova M.M., Saymbetov A.K.
Al-Farabi Kazakh National University

Scientific supervisor: Saymbetov A. K.

Currently, due to the growth of agro industrial requirements for the microclimate, is growing an interest in automatic control systems of the greenhouses. Modern industrial greenhouse is a complex organism with a lot of devices that control temperature, humidity, lighting and it has computer control center, which analyzes incoming information and submits the necessary commands to the mechanisms. At the desired time, turns on fans, humidifiers of the air, watering system and etc. In order to take high yields, plants are constantly provided with optimal conditions for growth [1,2].

The main purposes of this work are formation, development and optimization of electronic systems with software for agro industrial greenhouses.

For greenhouses of any construction and dimensions is important to maintain certain micro-climatic conditions, to organize the watering system and ventilation. Automated systems for greenhouses make much easier the tending after plants and relieve a lot the work of gardeners. This automatic control system includes fans, pumps, temperature devices and devices of humidity of the soil and air, the management of which is based on the programming. Below the processes of automatic control are considered:

- Automated watering of the plants. Automation of the greenhouses would be incomplete without the devices, which responsible for watering. Among the simplest and most effective devices should be noted the barrel with appropriate volume from which divorced pipes and capillary tubes to the internal volume of the greenhouse, with the help of which you can control the intensity of a soil drench. When signal is applied from the soil moisture devices, the pump turns on and the drip irrigation automates.

- Ventilation of air in the greenhouse. For greenhouse it is important to control the internal atmosphere and to provide cooling air, since the regular supply of fresh air is necessary for many plants. If it is needed, a special mechanism with the help of given program turns on a system of forced ventilation as fans installed in various places of the greenhouse. It allows controlling the atmosphere inside the building. Today, such system differs with an extreme simplicity; it includes temperature detectors, electromagnetic relays and electric fans. When signal is applied from the temperature device, the fan automatically turns on by using the software.

- The lighting in the greenhouse. Also in this automatic section there is light device that controls the lighting in the greenhouse. The device responds with the change of current to the light, and included in the voltage amplifier in a certain way, creates a device that controls a given illumination and manages it.

Automated greenhouses will have great perspectives in our country, as they economize labor, provide optimum favorable conditions for a good harvest and they can easily manage the whole complex at a distance by electronic devices.

References:

1. Kashkarov A. P. "Devices in electronic circuits. From simple to difficult " 2013. ;
2. Vultet George. " Devices in digital systems," 1981.

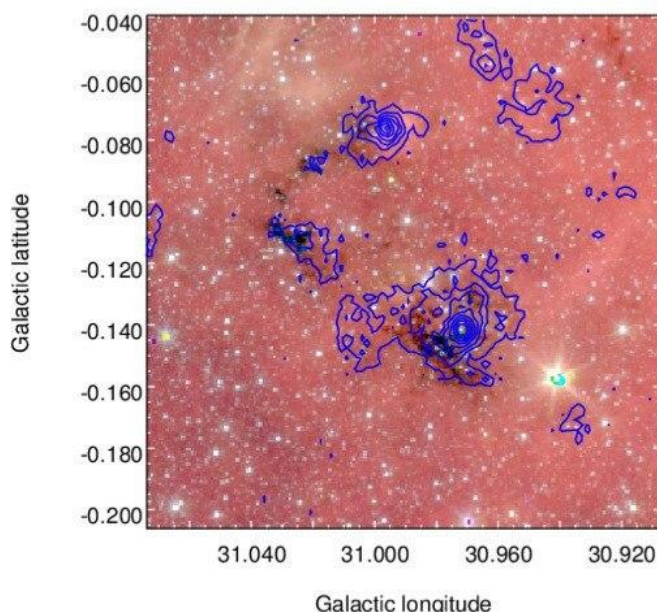
STUDY THE INFRARED DARK CLOUD G031 BY MULTI-WAVELENGTH OBSERVATIONS

MukanAkerke, Komesh Toktarkhan

Scientific adviser: Komesh Toktarkhan

A nebula ([Latin](#) for "cloud" pl. nebulae, nebulae or nebulas) is an [interstellar cloud](#) of [dust](#), [hydrogen](#), [helium](#) and other [ionized gases](#). Originally, *nebula* (dark cloud) was a name for any diffuse [astronomical object](#), including [galaxies](#) beyond the [Milky Way](#). Cold dark clouds are nearby members of the densest and coldest phase in the Galactic interstellar medium, and represent the most accessible sites where stars like our Sun are currently being born. In this review we discuss recent progress in their study, including the newly discovered IR dark clouds that are likely precursors to stellar clusters. At large scales, dark clouds present filamentary mass distributions with motions dominated by supersonic turbulence. At small, subparsec scales, a population of subsonic starless cores provides a unique glimpse of the conditions prior to stellar birth. Recent studies of starless cores reveal a combination of simple physical properties together with a complex chemical structure dominated by the freezeout of molecules onto cold dust grains. Elucidating this combined structure is both an observational and theoretical challenge whose solution will bring us closer to understanding how molecular gas condenses to form stars.

The IRDC's are very important candidates to explore the early stages of high mass star formation. However, multi-wavelength observation to study the IRDC's are rare, especially, using the multi – transitions of molecules to study IRDC's. The early stages of high-mass star formation are poorly understood. Because high-mass stars and protostars are rare and evolve over short timescales, finding bona fide high-mass protostars in their earliest stages is difficult. Although only a handful of these objects have been found (e.g., Beuther et al. 2005; Rathborne et al. 2005), recent observations and theory (e.g., Zinnecker&Yorke 2007) suggest that they should be found within cores which are dense ($n_{H_2} > 10^5 \text{ cm}^{-3}$), cold ($10 \text{ K} < T < 20 \text{ K}$), and massive ($\sim 100 M_{\odot}$). Recently, a new class of molecular clouds containing cores with these properties was discovered—the infrared dark clouds (IRDCs). These cores within IRDCs may well host the earliest stages of high-mass star formation.



We therefore suggest that IRDC represent an earlier evolutionary phase in high-mass star formation. In addition, because IRDCs contain many compact cores and have the same sizes and masses as molecular clumps associated with young clusters, we suggest that IRDCs are the cold precursors to star clusters. Indeed, an estimate of the star formation rate within molecular clumps with similar properties to IRDCs ($2 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$) is comparable to the global star formation rate in the Galaxy, supporting the idea that all stars may form in such clumps.

This is infrared dark cloud G031, I take this picture with DS9 software. I choose this infrared dark cloud because, it has advantages such as region can be divided three parts: with same distance but different evolutionary stages; have very rich sky survey data to trace dust extinction, dust emission and molecular emission. The distance to this infrared dark cloud is 6 kpc.

Reference:

1. Edwin A. Bergin and Mario Tafalla «Cold dark clouds»; J.M.Rathborne and J.M.Jackson «*Infrared dark cloud*»; 2003

THE DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED HARDWARE AND SOFTWARE FOR AUTONOMOUS STREET LIGHTING IN MODE WITH SOLAR CELL AND WITH MODE IS POWERED BY AN AC VOLTAGE

Nurgaliev M.K., Omar N.K., Saymbetov A.K., Al-Farabi Kazakh National University

Scientific supervisor: Saymbetov A.K.

The main advantage of renewable energy sources are their inexhaustible and ecological purity. Their use does not alter the energy balance of the planet. These qualities caused the rapid development of renewable energy abroad and very optimistic forecasts of their development in the next decade [1-3].

For introduction of an autonomous street lighting should evaluate the effectiveness of its use. The most important positive aspect of using the device of street lighting is to use solar cells as a source of renewable energy in one mode of operation of street lighting device. This kind of energy is a promising direction in the development of energy worldwide. The second mode of operation of our device is supply from the alternating voltage source. The existence of the problem of financial costs of street lighting at night leads to the conclusion that the study, the object of which is an autonomous network of street lighting, whether it saves energy or not, control of autonomous systems and increase the efficiency of street lighting in general, actually. The use of alternative energy sources, particularly solar energy, the transition of Kazakhstan to the "green energy", the use of devices with solar cells, such as stand-alone street lighting, is another step on the road to sustainable development of our country. Prospects for this work are the use of the developed software and hardware for lighting roads, parks and towns.

The main purpose of this work is to develop an integrated hardware and software for autonomous street lighting in mode with solar cell and with mode is powered by an AC voltage.

As a result of the work we have found that the use of complex software, which gives us the ability to fully control the process of lighting, can significantly reduce the energy consumption of the device. And the use of a solar cell with energy storage will reduce the financial costs to the state street lighting, which has a positive impact on the economy of the country, in particular, energy consumption during lighting control in various weather conditions and the presence or absence of passers-by can be reduced by 30-35%.

The use of temperature, humidity, light and movement sensors gives us ability to optimize the operation of the autonomous lighting device and choose the optimal level of illumination under certain conditions with minimum power consumption.

List of used literature:

1. Alekseev V.V., Chekarev K.V. Solar energetic. – M. :Znanie, 1991. – 64 p.
2. Burdakov V.P. Energy from space M: Energoatomizdat 1991, 152 p.
3. Ruban S.S. Unconventional sources of energy – M.: Energia, 2003, 134 p.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХСЛОЙНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ХАОТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Аблайкызы А., КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель: ст. преподаватель PhD докторант Ахтанов С.

Данная работа посвящена разработке методов изучения хаотических сигналов с помощью нейронных сетей.

С радиофизической точки зрения нейронная сеть представляет собой адаптивный (в общем случае – нелинейный) фильтр, преобразующий выходной сигнал сети в входной. Свойство адаптивности нейронных сетей может широко использоваться в различных областях для решения задач фильтрации и классификации сигналов, обнаружение полезного сигнала на фоне помех и хаотических сигналов, шумовой и хаотической идентификации системы, построение систем автоматического регулирования.

Основной задачей работы является: построение линейной нейронной сети, работающей в режиме прогнозирования хаотического сигнала, подбор оптимальной структуры и параметров обучения, исследование работы сети в режиме прогнозирования хаотического сигнала.

Основная идея заключается в том, что нейронная сеть, обученная на участке сигнала, который не содержит хаотической составляющей, должна определенным образом среагировать на изменение вида сигнала. Индикатором этого изменения может служить сигнал ошибки нейронной сети.

Прогнозирование проводилось в среде MATLAB (Пакет NNToolBox), в качестве хаотического сигнала использовалось логистическое отображение Хенона. Также использовалась трехслойная модель нейронной сети.

Уравнение, описывающее логистическое отображение Хенона:

$$x_{i+1} = 1 - ax_i^2 - by_i, y_{i+1} = x_i, \quad (1)$$

В результате исследования мы получили зависимость относительной ошибки прогнозирования от времени прогнозирования и от длины обучающего сигнала. Показано, что приемлемая ошибка прогнозирования (менее 10%) сохраняется в пределах интервала прогнозирования порядка 100 времен корреляции входного сигнала при длительности обучающего сигнала порядка 3 времен корреляции.

Литература:

1. С. Осовский «Нейронные сети для обработки информации» С.89-124, 163-169
2. С. Хайкин «Нейронные сети» 2006, 1103 с.
3. Robert Callan «Основные концепции нейронных сетей» С. 127 – 143

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-ЭНТРОПИЙНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИЕРАРХИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Агишев А.Т., Кожагулов Е.Т., КазНУ им ал-Фараби

Научный руководитель: д.ф.м.н., профессор Жанабаев З.Ж.

Определение закономерностей энтропийного анализа представляет особый интерес для классификации Галактик, радиотехнических и астрофизических сигналов, таких как всплески радиоизлучения Солнца и т.д. На сегодняшний день нормировка энтропии двумерных объектов является нерешенной задачей. Целью работы является определение максимума энтропии для двумерных объектов. Предлагаются два варианта поиска максимального значения энтропии. В первом случае предлагается рассмотреть многоугольники, исходя из полученных результатов для одномерной энтропии [1], согласно формуле клеточной энтропии Шеннона:

$$S(X, Y) = -\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}, \quad (1)$$

В этом случае квадратная область, заполненная случайно распределенными точками внутри, имеет максимальную энтропию (рис. 1а). При этом для точности статистики количество точек как минимум в 10 раз должно превышать количество ячеек.

Исходя из свойств иерархических объектов, можно рассмотреть нормировку для каждого элемента отдельно. В этом случае предлагается нормировать на полную энтропию с учетом степени неоднородности распределения ячеек [2]:

$$S_q(X, Y) = S(X) + S(Y|X) + (q - 1)S(X)S(Y|X), \quad (2)$$

$$q = 1 + \varepsilon, \quad \varepsilon = \frac{\langle m \rangle n(\delta)}{N}, \quad (3)$$

где N – общее число точек, $\langle m \rangle$ - среднее число точек в ячейке, $n(\delta)$ – число непустых ячеек с размером $\delta = \delta x * \delta y$.

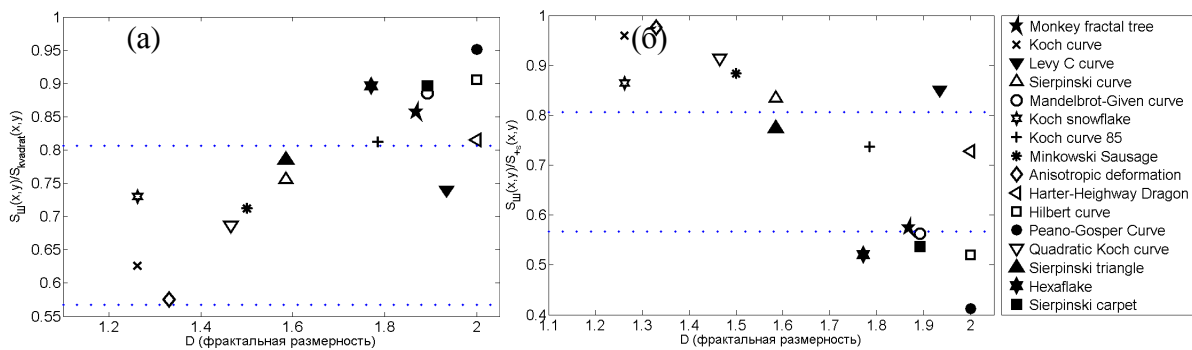


Рис. 1. Клеточная энтропия Шеннона (1) а) нормированная на энтропию (1) квадрата со случайно заполненными точками внутри, б) нормированная на полную энтропию (2) того же фрактального объекта.

В двух случаях видны определенные закономерности, следовательно, можно утверждать о возможности двух методов нормировки клеточной энтропии. В зависимости от поставленной задачи можно нормировать на общий максимум или на максимум каждого объекта по отдельности.

Литература:

1. З.Ж. Жанабаев, Н.Ш. Алимгазинова, А.С. Бейсебаева, А.Ж. Наурызбаева Энтропийно-метрические диаграммы астрофизических объектов // Вестник КазНУ. Сер. физ. – 2009. №1(28). –с.55-64.
2. Z.Zh.Zhanabaev, Y.T. Kozhagulov, S.A. Khokhlov Scale invariance criteria of dynamical chaos // International Journal of Mathematics and Physics 4, - 2013, -№2, pp. 29-37.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК КРЕМНИЯ В НАНОЭЛЕКТРОНИКЕ

Алимова М.А., Алимбетова Д.А., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель ст. преп. Ибраимов М.К.

Для защиты оборудования от импульсных напряжений применяются вентильные разрядники, RC-цепочки, LC-фильтры и т.д. Однако в последние десятилетия во всем мире наиболее эффективным и выгодным средством защиты от импульсных напряжений любого вида признано использование нелинейных полупроводниковых резисторов, называемых варисторами. Отличительной чертой варистора является симметричная и резко выраженная нелинейная вольт-амперная характеристика.

В работе описываются методы получения пористых структур со свойствами варистора на основе кремния и объясняются электрофизические свойства пленок пористого кремния [1,2]. Также для апробирования нанопленки в разных электрических схемах, построена схемотехническая модель нанопленки пористого кремния.

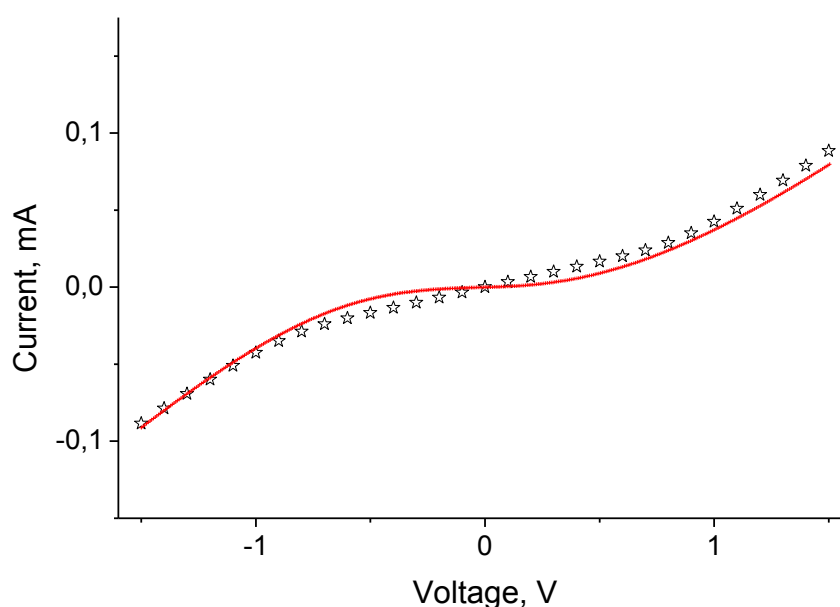


Рис.1. Вольт-амперные характеристики нанопленки.

(— физический эксперимент, ☆ - схемотехническая модель)

Способ получения нанопленки пористого кремния со свойствами варистора является простым и не требует дополнительных усилий. Также имеется возможность контроля процесса получения нанопленок, для различных уровней защиты оборудования от резких импульсных напряжений.

Литература:

1. Foll, H., Christophersen, M., Carstensen, J., Hasse, G. Formation and application of porous silicon, *Materials Science and Engineering R*, 2002, Vol. 39, pp. 93.
2. Жанабаев З.Ж., Ибраимов М.К., Сагидолда Е. Исследование электрических свойств наноструктурированных пленок пористого кремния // *Известия НАН РК*, 2013, 4(290).стр. 34-38.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ШУМА И ФЛУКТУАЦИЙ НА РЕЖИМЫ ГЕНЕРАЦИИ СИГНАЛОВ КЛАСТЕРОМ АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Албанбай Н., Койшигарин А.С., КазНУ им. аль – Фараби

Научный руководитель: Медетов Б.Ж.

В природе и технике широко распространены системы, состоящие из большого числа взаимодействующих между собой автоколебательных систем. К примеру, популяции насекомых, нервная система живых существ и т.д. В подобных системах всегда присутствуют шумы и различные флуктуации, в связи с этим исследование влияния шума на их состояние и поведение имеет важное научное значение.

В качестве автоколебательной системы взята модель нейрона ФитцХью – Нагумо. Численное моделирование динамики автоколебательной системы заключалось в решении системы дифференциальных уравнений стандартными методами Рунге-Кутты. В ходе исследования было выявлено влияние точности интегрирования на характер сигналов генерируемых автоколебательной системой. При ухудшении точности интегрирования система плавно переходит в режим «bursting» вне зависимости от заданных параметров (режимов генерации). При улучшении точности интегрирования система плавно возвращается в первоначальный режим генерации. Физическим объяснением такого поведения системы может служить влияние флуктуаций и шумов на автоколебательную систему. Для подтверждения данного предположения в систему уравнений были внесены стохастические члены $\xi_1(t)$ и $\xi_2(t)$, моделирующие Гауссовский белый шум. В таком случае математическую модель нейронов ФитцХью-Нагумо можно представить в следующем виде:

$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= x_1 - x_1^3/3 - y_1 + \nu_1 x_2 + \xi_1(t) \\ \frac{dy_1}{dt} &= \epsilon_1(x_1 + a_1) \\ \frac{dx_2}{dt} &= x_2 - x_2^3/3 - y_2 + \nu_2 x_1 + \xi_2(t) \\ \frac{dy_2}{dt} &= \epsilon_2(x_2 + a_2) \end{aligned} \quad (1)$$

Для решения системы дифференциальных уравнений (1) метод Рунге-Кутты не применим, так как стохастические члены $\xi_1(t)$ и $\xi_2(t)$ не могут быть описаны аналитически, поэтому для такой системы был выбран метод Хойна. Реализация метода Хойна и численное исследование были проведены в среде MATLAB. В ходе исследования задавались различные уровни шума. При отсутствии шума решения соответствовали режимам с заданными параметрами, но при увеличении уровня шума система переходит в режим «bursting».

В результате данных исследований показана возможность перехода между различными режимами генерации сигналов в зависимости от наличия и уровня шума и флуктуаций в системе.

Литература:

1. З.Ж. Жанабаев, М.Закс, Б.Ж. Медетов. Генерация сигналов кластером связанных двух автоколебательных систем на границе потери устойчивости равновесия. Теория. – Алматы: Журнал проблем эволюции открытых систем, 2012 г., вып. 14, том 1.
2. А.Ж. Наурызбаева, Б.Ж. Медетов, А.Е. Ыскак. Численное исследование двухчастотного режима генерации сигналов кластером автоколебательных систем. - Алматы: Известия НАН РК, серия физическая, 2(288), 2013 г.

ФИТЦХЬЮ-НАГУМО НЕЙРОНДАРЫНАН ҚҰРАЛҒАН КЛАСТЕРДІҢ ШУЫЛ ӘСЕРІНЕН «ТЫНЫШТЫҚ» КҮЙДЕН «BURSTING» РЕЖИМІНЕ КӨШУІН ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫҚ ЗЕРТТЕУ

Албанбай Н., Ниязалиев Қ.А., Койшигарин А.С., Ысқақ Ә.Е.,
эл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: Медетов Б.Ж.

ФитцХью-Нагумо моделі кластерінің динамикасын теориялық және эксперименттік зерттеу барысында, онда бейсызық құбылыстардың орын алатындығы анықталған болатын [1]. Жұмыста қоздырушы типті нейрон мен тежеуші типті нейронның өзара сызықты байланысы арқылы жасалған кластер қарастырылды, осыған сәйкес олардың динамикасын төмендегідей дифференциалдық теңдеулер жүйесімен сипаттауға болады:

$$\begin{aligned}\frac{dx_1}{dt} &= x_1 - x_1^3 / 3 - y_1 + \gamma_1 x_2 \\ \frac{dy_1}{dt} &= \varepsilon_1 (x_1 + a_1) \\ \frac{dx_2}{dt} &= x_2 + x_2^3 / 3 - y_2 + \gamma_2 x_1 \\ \frac{dy_2}{dt} &= \varepsilon_2 (x_2 + a_2)\end{aligned}\tag{1}$$

Осы дифференциалдық теңдеулер жүйесінің динамикасын сандық зерттеу барысында, жүйенің бірнеше аттракторлары анықталған болатын («тыныштық» режим, «bursting» режим)[2]. Аталған аттракторлардың орнықтылығын зерттеу кезінде, интегралдау дәлдігі шамасының өзгеруіне байланысты жүйе бір аттрактордан келесі аттракторға көшетіндігі анықталды («тыныштық» режимінен «bursting» режиміне)[3].

Физикалық экспериментте аталған құбылыстың орындалатындығын тексеру үшін сандық анализдегі интегралдау дәлдігін нақты электрондық жүйедегі ішкі шуыл деп қарастырдық. Осыған орай ФитцХью-Нагумо нейрондарынан құралған кластер динамикасын сипаттайтын физикалық модельге сыртқы шуыл қостық деп есептейміз. Нәтижесінде жүйе өзінің бастапқы «тыныштық» режимінен «bursting» режиміне көшеді.

Демек, нақты физикалық жүйеде, ФитцХью-Нагумо моделі негізінде құралған кластер динамикасы шуылдың әсерінен бір аттрактордан келесі аттракторға көшетіндігі анықталды.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Медетов Б.Ж., Наурызбаева А.Ж., Есерханұлы Е. Қосжилікті Хопф бифуркациясын схематикалық үлгілеу – Алматы: Известия НАН РК, серия физическая, 2013г.
2. Медетов Б.Ж., Наурызбаева А.Ж., Ысқақ А.Е. автотербелмелі жүйелер кластерінде қосжиліктік сигналдардың пайда болуы режимдерін сандық зерттеу – Алматы: Известия НАН РК, серия физическая, 2013г.
3. З.Ж.Жанабаев, М.Закс, Б.Ж.Медетов. генерация сигналов кластером связанных двух автоколебательных систем на границе потери устойчивости равновесия – Алматы: Журнал проблем эволюции открытых систем, 2012 г. Том 1, Вып. 14.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК КРЕМНИЯ В НАНОЭЛЕКТРОНИКЕ

Алимова М.А., Алимбетова Д.А.,
Казну имени аль-Фараби

Научный руководитель ст. преп. Ибраимов М.К.

Для защиты оборудования от импульсных напряжений применяются вентильные разрядники, RC-цепочки, LC-фильтры и т.д. Однако в последние десятилетия во всем мире наиболее эффективным и выгодным средством защиты от импульсных напряжений любого вида признано использование нелинейных полупроводниковых резисторов, называемых варисторами. Отличительной чертой варистора является симметричная и резко выраженная нелинейная вольт-амперная характеристика.

В работе описываются методы получения пористых структур со свойствами варистора на основе кремния и объясняются электрофизические свойства пленок пористого кремния [1,2]. Также для апробирования нанопленки в разных электрических схемах, построена схемотехническая модель нанопленки пористого кремния.

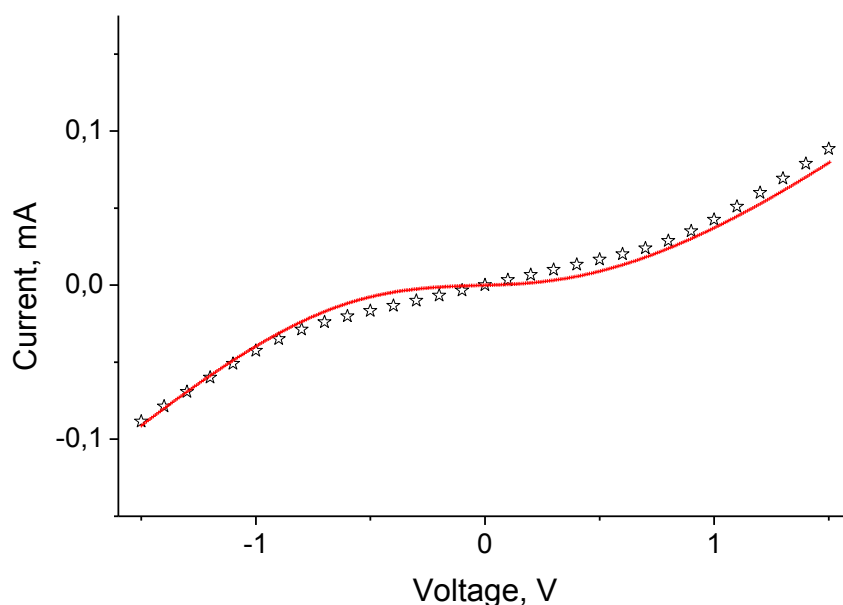


Рис.1. Вольт-амперные характеристики нанопленки.
(— физический эксперимент, ☆ - схемотехническая модель)

Способ получения нанопленки пористого кремния со свойствами варистора является простым и не требует дополнительных усилий. Также имеется возможность контроля процесса получения нанопленок, для различных уровней защиты оборудования от резких импульсных напряжений.

Литература:

1. Foll, H., Christophersen, M., Carstensen, J., Hasse, G. Formation and application of porous silicon, *Materials Science and Engineering R*, 2002, Vol. 39, pp. 93.
2. Жанабаев З.Ж., Ибраимов М.К., Сагидолда Е. Исследование электрических свойств наноструктурированных пленок пористого кремния // *Известия НАН РК*, 2013, 4(290).стр. 34-38.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ КВАНТОВО-РАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР

Альмен А.С., Еркабаева А.Е., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

Исследование квантово-размерных структур в настоящее время является одним из наиболее перспективных направлений в современной физике полупроводников. Элементы, содержащие полупроводниковые квантово-размерные структуры, такие, как квантовые нанонити и квантовые точки, все более широко используются в современных электронных приборах – транзисторах, сенсорах, солнечных элементах, лазерах и т.д. Поэтому исследование свойств таких структур представляет определенный научный интерес.

Настоящая работа посвящена моделированию морфологии квантовых точек и квантовых нитей при помощи универсального отображения перемежаемости, описывающего эволюцию системы на основе условия фрактальности меры, и метода реконструкции многомерной картины динамического хаоса по одномерной последовательности данных [1, 2].

В работе получены модели поверхностей полупроводниковых пленок, имеющих иерархически самоподобное, фрактальное строение, исследовано влияние на рельеф пленок различных параметров, построены корреляционные функции и фазовые портреты, характеризующие распределение носителей заряда в исследуемой пленке. Из полученных графиков видно, что вид корреляционной функции и фазового портрета в значительной степени определяется разностью между фрактальными и топологическими размерностями множеств электронов, дырок и примесей. Также построены спектры мощности распределения носителей заряда в наноструктурированных полупроводниковых пленках, характеризующихся различными значениями фрактальных размерностей. Рассмотрена зависимость между показателем скейлинга, представляющим собой разность между фрактальной и топологической размерностями множеств носителей заряда, и шириной запрещенной зоны полупроводниковой пленки. Результаты моделирования рельефа поверхностей полупроводниковых пленок качественно соответствуют фотографиям пленок, полученным при помощи современных видов микроскопии [3].

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақуниверситеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z. Zh., Grevtseva T. Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Смагина Ж.В., Двуреченский А.В., Селезнев В.А., Кучинская П.А., Армбристер В.А., Зиновьев В.А., Степина Н.П., Зиновьева А.Ф., Ненашев А.В., Гутаковский А.К. Линейные цепочки квантовых точек Ge/Si при росте на структурированной поверхности, сформированной ионным облучением // Физика и техника полупроводников – 2015. – Том 49, вып. 6. – С. 767-771.

ХАОСТЫ ГЕНЕРАТОРЛАРДЫҢ НЕГІЗІНДЕГІ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕ

Амангелді А. С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Ph.D доктор Ахтанов С. Н

Информациялық технологияларда және информацияны жіберу жүйелерінде хаосты сигналдарды қолдану әдістері әлі жеткілікті түрде зерттелмеген. Хаос генераторының құрамын зерттеу, хаостың негізінде жұмыс жасайтын байланыс жүйесін құру, оған байланысты техникалық мәселелерді шешу өзекті мәселе болып табылады.

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты хаосты тербелістердің негізінде телекоммуникациялық жүйені жасау.

Хаостық генератордың ең көп зерттелгені логистикалық бейнелеу болып табылады[1]:

$$X_{i+1} = rX_i(1 - X_i),$$

(1)

мұндағы X_{i+1} - құрылғының шығысындағы тасымалдаушы сигнал, r - басқарушы параметр. Оның электронды сұлбесі мына жұмыста келтірілген [1]. Соның негізінде Multisim ортасында амплитудалық модуляция сұлбесі жиналды. Логистикалық бейнелеу генераторынан тасымалдаушы сигнал алынды. Оның жиілігі информациялық сигналдан біршама жоғары болды. Демодуляция ретінде де логистикалық бейнелеу генераторы қолданылды. Екі генератордың сигналдар формасы сәйкес келуі міндетті еместігі, қалпына келтірілген сигналдан байқалады. Қалпына келтірілген сигнал жіберілген сигналмен ұқсас болып шықты.

Екінші хаостық “жинақтау-лақтыру” генераторы келесі теңдеумен сипатталады [2]:

$$x_{i+1} = \left(\frac{1}{a} + \mu_i\right) |x_i|^{\frac{1}{\gamma}} \quad \mu_{i+1} = -\frac{1}{\gamma} \left(\frac{1}{a} + \mu_i\right) |x_i|^{\frac{1}{\gamma} - 1} \quad (2)$$

мұндағы: a - байқалу дәлдігі, γ -фракталдық өлшемділіктің бөлшектік бөлігі. Бұл генератормен де осындай нәтиже шығады. Бірақ алдыңғысымен салыстырғанда мұнда жасыру дәрежесі көбірек болады.

Алынған нәтижелер бойынша қалпына келтірілген сигнал таратылатын информациялық сигналмен сәйкес, бірақ тасушы сигнал ретінде хаосты сигналды қолданған себептен бұрмалану болды. Ал екінші қарастырған генератордың артықшылығы сигналдың жасыру дәрежесін жоғарлататындығында.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

- [1]. Madhekar Suneel., Electronic circuit realization of the logistic map // Sadhana, Vol. 31, Part 1, February 2006, pp. 69–78.
- [2]. Жанабаев З.Ж., Ахтанов С.Н., Новый метод исследования бифуркационных режимов по реализации динамической системы // Вестник КазНУ. Серия физическая № 1 (44), 2013, с.67-78.

ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ АСТРОФИЗИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ЗВЕЗДНАСЕЛЕНИЯ III ТИПА

Амантаева.А.Е., КазНУ им.аль-Фараби

Научный руководитель: Куратов.К.С

Для объяснения несоответствия в количестве «металлов» в самом старом населении II Галактики с космологическими предсказаниями распространенности химических элементов в начальный период существования Вселенной, введен класс звезд населения III типа – более старый тип звездного населения, состоящий из водородно-гелиевых звезд [1]. Считается, что первыми объектами, которые вспыхнули во Вселенной, были очень массивные звезды ($8 m_{\odot}$ – минимальная масса, которую должна иметь одиночная звезда, чтоб стать сверхновой [2]). Эти звезды сформировались из газа, который не содержал металлов, из сгустков темной материи, которые имели массы первичной фрагментации $\approx 10^5 - 10^6 m_{\odot}$, которая произошла в то время, когда красное смещение было $z \geq 20$.

Результатами первичного звездообразования были звезды, более массивные, чем $1 - 2 m_{\odot}$. Первое обогащение вещества Вселенной тяжелыми элементами произошло в первые 10-20 млн. лет за счет взрыва сверхновых. Дальнейшее обогащение металлами шло за счет потерь оболочек звездами с $m_* < 8 m_{\odot}$ III населения. Сверхновые ожидаются такой же светимости, а, возможно, и большей, чем современные сверхновые типа Ia. Проверить это, возможно, удастся по анализу вспышек γ -излучения, что позволит проследить историю формирования массивных звезд на очень высоких красных смещениях.

В данной работе приводится обзор научных статей, посвященных обоснованию существования звезд населения III. Рассмотрены вопросы, связанные с их устойчивостью и эволюцией.

По компеяционным данным численного моделирования звезд с нулевым содержанием металлов приведены астрофизические характеристики первых звезд. Для звезд с близким к нулю содержанием металлов, построены зависимости времени горения водорода и светимости от их масс нулевого возраста. Построены зависимости болометрических величин, светимостей, масс и радиусов от эффективных температур. Для всех зависимостей приведены соответствующие аппроксимационные формулы и проведено сравнение с аналогичными зависимостями для звезд диска.

В проведенной работе получены следующие результаты

1. Звезды с массами нулевого возраста $0.1 - 100 m_{\odot}$ населений I и III качественно проходят одни и те же стадии эволюции. На интервале масс $> 100 m_{\odot}$, их эволюция существенно отличается. Максимальные массы звезд населений I ограничены массами $150 - 160 m_{\odot}$, населения III – $\sim 1000 m_{\odot}$, для них найдено теоретическое объяснение.
2. Зависимость “ $L - T_{эфф}$ ” (диаграмма Герцшпрунга-Рессела) находится ниже населения I главной последовательности и качественно согласуется с положением субкарликов, имеющих промежуточную металличность между населением I и III.
3. Полученные зависимости для “*время жизни на ГП – масса звезд нулевого возраста*” качественно согласуются с соответствующими диаграммами для населения I, но лежат систематически ниже. Звезды малых и очень больших масс описываются в логарифмической шкале линейной зависимостью, для средних и массивных звезд – полиномом второй степени.

Список литературы:

1. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Релятивистская астрофизика., УФН, 1965, 86(3), 447
2. Захожай В.А. Масса ближайших звезд//КФНТ, 1994, 10, N2, 68-73.

STM32DISCOVERY ПЛАТАСЫ НЕГІЗІНДЕГІ ЭЛЕКТРОНДЫ КОМПАС

Артыков М.С., Калдаров О.К., Уртаев Б.А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Абдуллаев М.А.

Зеттеудің актуалдығы: Қазіргі таңда электронды құрылғылар механикалық құрылғыларды тұрмыстан ығыстырып бара жатыр. Электронды құрылғылардың механикалық құрылғылардан ең басты айырмашылығы – дәлдігі және тиімділігі. Сондықтан, механикалық құрылғыларды электронды түрге ауыстыру ең актуалды тақырыптардың бірі болып саналады.

Мәселенің қазіргі күйі: Жұмысымызда механикалық компасты электронды түрге ауыстыру қарастырылады. Электронды компастар қазірде портативті компьютерлерде, заманауи байланыс және бағдарлау құрылғыларында көптеп қолданылады. Мұнда туатын мәселе компастың дәлдігі және жұмыс істеу жылдамдығына қатысты. Ал бұл көп жағдайда пайдаланып отырған микропроцессордың жұмыс істеу жылдамдығына және қолданылатын датчиктерге байланысты.

Жұмыстың мақсаты: STM32F3 Discovery платасы негізінде электронды компас жасау. Электронды компастың негізі ретінде STM32F3 Discovery жұмыс платасында орналасқан магнит өрісі датчигін және акселерометрді қолданамыз.

Зерттеу негіздері: Компас дұрыс бағытты көрсетуі үшін жердің магнит өрісі векторы және магнитомердің X осі арасындағы бұрышты есептеп табу керек. Плата жер бетіне Z осі бойынша параллель жатса, онда магнитомердің X және Y осі бойынша магнит өрісінің шамасын есептеу керек болады. Бұл жердің магнит өрісінің X және Y өсіне проекциясы болып табылады. Сонда, қажет бұрышты төмендегі қарапайым тригонометриялық формула арқылы табуға болады:

$$\arctg\left(\frac{Y}{X}\right) \quad (1)$$

мұндағы, Y және X сәйкесінше Y және X остеріндегі проекциясы. Бірақ, егер плата жер бетіне белгілі бір бұрышпен орналасқан болса, онда ол бұрышты да ескеру керек болады. Ол үшін платада орналасқан акселерометрды қолдану керек. Әр остің үдеуі жайлы мәліметтері қажет. Бұл мәліметтер крен және тангаж бұрыштарын анықтауға қажет. Ал графикалық көрінісін арнайы дисплей арқылы көріп отыруға болады.

Нәтижелері: Жұмыс нәтижесі ретінде STM32F3 Discovery негізіндегі электрондық компасты көруімізге болады. Нәтижені қосымша дисплейден немесе UART арқылы байланысқан компьютердегі арнайы графикалық интерфейстен көреміз.

Қорытынды: Тақырыпта айтылған электрондық компасты басқа да байланыс және бағдарлау жүйелерінде қолдануға болады. Сондай-ақ, «Микропроцессорлар және микропроцессорлық жүйелер» атты пәннің лабораториялық жұмысының қатарына қосуына болады. Жұмыс барысында электронды акселерометр және магнитомермен жұмыс жасауды жетік меңгереді.

Әдебиеттер:

1. Джозеф Ю., Ядро Cortex-M3 компании ARM. Додэка-XXI. – 2012.
2. Анучин О.Н., Емельянцева Г.И., Интегрированные системы ориентации и навигации, Электронприбор. – 1999.
3. Стецко И.П., Кулик В.Д., Компьютерное проектирование цифровых систем, Минск: БГУ, 2004.

ARM CORTEX M-4 МИКРОПРОЦЕССОРЫ НЕГІЗІНДЕГІ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ БЛОК

Артыков М.С., Туртаев А.С., Қанатқызы А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: к.т.н Абдуллаев М.А.

Зеттеудің актуалдығы: Қазіргі кезде электронды құрылғылардың қауіпсіздігіне қойылатын талаптар жоғарылап жатыр. Бұл тенденция, құрылғының вирусты программаны жұқтырып алу қатерінің өсуі секілді, қауіпсіздік шараларының аппараттық және программалық реализациясының өсуіне алып келеді. Сондықтан, тиімді және эффективті жұмыс жасайтын алгоритмдер, аппараттық және программалық реализациялар әрқашан жоғары бағаланады.

Мәселенің қазіргі күйі: Құрылғыдағы мәліметтердің қауіпсіздігін сақтау үшін, ең алдымен оны аппараттық деңгейде қорғау керек. Себебі, ең қауіпсіз деп саналатын микропроцессорлардың өзі (ПЛИС, микроконтроллер) ең қарапайым кибер шабуылдарға осал болып келеді. Осы мәселені шешу үшін құрылғы жүйесінде қауіпсіздікке жауап беретін қосымша блок қажет. Блок аз электр қуатын қолданатын, бірнеше датчиктермен жұмыс жасай алатын интерфейстен және шифр кілттерін сақтайтын жадтан тұруы керек. Оның міндеті, құрылғының жұмысы барысында заңсыз кибер шабуылдардан қорғау.

Жұмыстың мақсаты: ARM Cortex M-4 микропроцессоры негізінде электронды құрылғыларда заңсыз мәлімет алмасуды анықтайтын және қорғайтын криптографиялық блок жасау.

Зерттеу негіздері: ARM Cortex M-4 микроконтроллері жоғарыда келтірілген талаптарға толықтай жауап береді. Микроконтроллер өте аз электр қуатын пайдаланады, жиілігінің жоғары болуы, тексеру және аудентификация процесі уақытын азайтады. Сондай-ақ, микропроцессордың аз баға тұруы оның экономикалық тиімділігін көрсетеді. Сондықтан, ARM Cortex M-4 микроконтроллері ең тиімді таңдау болып табылады. Криптографиялық блок құрылғығасұраныс жіберіп отырған құрылғыны I²S протоколы арқылы аудентификация жасап отырады. Бұл құрылғы байлыныс жасап отырған басқа құрылғыларды басқару үшін қажет. Аудентификация дұрыс жасалмаған жағдайда, құрылғы басқа құрылғымен байланысқа түспейді. Ал аудентификация дұрыс болған жағдайда, екі құрылғы арасында байланыс орнап, мәлімет алмасу процесі басталады.

Нәтижелері: Криптографиялық блок рұхсатсыз мәліметтерді көшіру процессін анықтап, іске асуына жол бермейді. Негізгі қызметтері, рұхсатсыз мәліметтерді көшіру процессін анықтау, шифр кодтарын сақтау, сондай-ақ, AES-блоктардағы мәліметтерді шифрлайды және керісінше дешифрлайды.

Қорытынды: ARM Cortex M-4 микропроцессоры негізіндегі криптографиялық блок кез-келген шабуылға ұшырау қаупі бар электронды жүйелерге қойылу мүмкіндігі бар. Криптографиялық блок стационар аппараттық құрылғы болмағандықтан, мәлімет алмасу үшін ешқандай қосымша программалық код сұрамайды.

Әдебиеттер:

1. Джозеф Ю. Ядро Cortex-M3 компании ARM. Додэка-XXI. – 2012.
2. [Яковлев А.В.](#), [Безбогов А.А.](#), [Родин В.В.](#), [Шамкин В.Н.](#), Криптографическая защита информации. ТГТУ. – 2006.
3. T. R. Padmanabhan, B. Bala Tripura Sundari, Design Through Verilog HDL, IEEE Press, 445 Hoes Lane, Piscataway, NJ 08854, 2004.

КҮН БАТАРЕЯЛАРЫ ҮШІН ЖОҒАРЫ ҚУАТТЫ ИНВЕРТОРДЫ МОДЕЛДЕУ ЖӘНЕ ҚҰРАСТЫРУ

Асқар М., Аязбай Ж., Табылдиев А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD Саймбетов А.К.

Қазіргі таңда электр энергиясына тәуелділікті төмендету мақсатында баламалы энергия көздері жолға қойылуда. Қазақстанның климаттық жағдайы - күн қуатын пайдалануға қолайлы. Күн энергетикасы қалпына келетін энергия көзін пайдаланады және «экологиялық таза» болып табылады, яғни қолданылуының активті фазасында ешқандай зиянды қалдықтар шығармайды [1-3]. Күн энергиясының кеңінен қолданысқа енгізу және станциялардың энергиямен қамтамасыз ету аумағының көлемділігін арттырудағы басты талап оның қуаттылығы.

Фотоэлектрлік станциясының ең маңызды бөлімі-инвертор, ол күн сәулесін жинайтын арнайы тақталар арқылы жинақталған электр энергиясын желілік кернеуге айналдырады. Станцияның беретін қуаты осы инвертордың қуатымен анықталады.

Инверторларға қойылатын негізгі талаптар оның сапасының жоғарылығы, жиілігінің тұрақтылығы, үздіксіз жұмыс жасау уақытының ұзақтылығы, істен шыққан жағдайда қалпына келтіруге оңай болу үшін құрылымының қарапайымдылығы және бағасының қолжетімділігі.

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты жоғарғы қуатты инвертор жасап шығару. Біздің алған құрылымымыз мультивибратор, күштік модуль және трансформатордан тұрады. Тәжірибе нәтижесінен төмендегілерді атап өтсек болады:

- Жиіліктің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін мультивибратор элементтерінің параметрлері дұрыс таңдалып алынуы тиіс. Біздің жағдайымызда 4,7кОмдық резистор мен 3,6мкФ конденсатор алынған, 50Гц сигнал тудырады.

- Ең маңызды бөлім күшейту модуль-күшейткіш рөлін жоғары қуатты өрістік транзистор жұптары атқарады, әрқайсысы мультивибраторға 10Омдық сақтандырғыш резисторлар арқылы қосылған. Күштік модуль мультивибратордан шыққан ток пен кернеуді максимум 500А, 12В-қа дейін күшейтеді.

- Әрі қарай трансформаторға қосылады, нәтижесінде қуаты шамамен 8кВт болатын желілік кернеу алынды.

Инвертордың барынша қарапайым құрылымы жасалу технологиясын оңайлатады. Нәтижесінде құрылымының тек ауқымды станцияларда ғана емес, сонымен қатар жеке иеліктерге арналған автономды электрлендіру жүйесін жүзеге асыруға мүмкіндік береді

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. В.И. Назаров, В.И. Рыженко. «Сварочный инвертор: теория и практика».-М.: Издательство Оникс, 2008. -40с.
2. Б.Ю. Семенов. «Силовая электроника».Москва, 2001. -416с.
3. В.Ю. Негуляев. «Сварочный инвертор-это просто!» 1-2-части.Киев, 2005. -42с.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА СЕМЕЙСТВА ГАЛАКТИКИ

Ахметов А.О., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: доцент, к.ф.-м.н. Куратов К.С.

Замечено, что плоскость концентрации звезд Магелланова Потока наклонена к плоскости Галактики под углом $\sim 70^\circ$. Этот факт, по-видимому, нашел отражение в том, что 7 галактик семейства Milky Way (LMC, SMC, Draco, UMin, Sculptor, Fornax and Carina) образуют эллипс, который проектируется на небесную сферу. Большая ось этого эллипса наклонена под углом $\approx 30^\circ$ к галактическому экватору. Причем, по-видимому, две галактики из этой группы (Fornax and Carina) попали случайно на указанный эллипс поскольку, они расположены дальше соседствующих галактик на эллипсе.

Зависимости «эксцентриситет – период», построенные для пяти галактик (LMC, SMC, Draco, UMin, Sculptor) по наблюдаемым до них расстояниям и лучевым скоростям, также образуют компактную группу и принадлежат к отмеченному эллипсу. Похожую группу образуют галактики Leo II, Sextans, Carina and Fornax. Они также проектируются на фрагмент эллипса, который был отмечен в литературе позже. Эти группы проявляют закономерность: по мере того, как увеличиваются расстояния до галактик, их зависимости «эксцентриситет – период» становятся более пологими. Значения периодов, которые соответствуют минимальным эксцентриситетам, смещаются систематически вправо. Область допустимых эксцентриситетов орбит сужается по направлению к большим значениям.

Цель исследования: провести поиск выделенных плоскостей, к которым концентрируются галактики семейства Млечного пути.

В исследовании были проведены следующие работы:

1) Проведен поиск выделенных плоскостей, к которым концентрируются галактики семейства Млечного пути.

2) Составлена таблица, в которую внесены углы между вычисленными плоскостями, и между ними и плоскостью нашей Галактики.

3) Разработан алгоритм вычислений в пакетах программ Делфи и Мэпле. Получены следующие астрофизические результаты.

1) Центры галактик UMi, Dra, Scl в пространстве образуют плоскость, наклоненную к плоскости проходящей через MW, SMC, LMC под углом $65^\circ \pm 7^\circ$.

2) Центры галактик MW, For, Car, Leo II, проходящей через центр MW и составляет угол с плоскостью [MW, For, Sex], $18^\circ \pm 5^\circ$.

3) Угол между выделенными плоскостями [MW, LMC, SMC] и [For, Sex] составляет 18° .

Использованная литература:

1. Захожай В.А. // КФНТ, 2005, 21, 414
2. Zakhozay V.A. Kinematics of the local group galaxies // A&A, in pres
3. Kroupa P., Theis C., Boili C., The great disk of Milky-Way satellites and cosmological substructures // A&a. – 2005
4. Никифоров И.И., Пространственно-кинематическое и динамическое моделирование Галактики // С. – Пб., Автореферат. Дис. канд физ-мат. наук – 2003. – 22с.

ЖЕЛІМДЕУ БИФУРКАЦИЯСЫ ЖӘНЕ НЕЙРОНДЫҚ ТИПТЕС СИГНАЛДАР АЛУ

Ахтанов С.Н., Өмірзақ А.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Желімдену бифуркациясы тәжірибе жүзінде аз зерттелген. Көптеген нейрондық телекоммуникациялық жүйелерде сигнал типі желімдену бифуркациясындағы сигналдарға ұқсайды. Сондықтан желімдеуді цифрлық сұлбеде жасау өзекті мәселе болып табылады. Бұл жұмыстың мақсаты желімдеу бифуркациясын цифрлық электронды сұлбеде алу, нейрондық типтегі сигналдарды фильтрация арқылы хаосты сигналдан бөліп алу болып табылады.

Желімдеу бифуркациясы мына теңдеулер жүйесінде байқалатындығы

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \sigma(y - x) + Vz, \\ \dot{y} &= Rx - y - xz, \\ \dot{z} &= xy - bz,\end{aligned}\tag{1}$$

мына жұмыста [1] бұл теңдеу теориялық және [2] аналогты сұлбесіз зерттелген. Теңдеудегі δ , b , R басқарушы параметрлері берілген. Мұндағы $\delta=10$, $b=2.67$, $R=28$ ге тең. Мысал ретінде, бірінші теңдеуді модельдеу үшін z және y айнымалыларын цифрлық көбейткіштің көмегімен көбейттік. Одан алынған нәтижені V деген тұрақты шамаға көбейттік. Цифрлық компаратордың көмегімен y -тан x -ті алып тастадық. Екеуін цифрлық сумматор арқылы қостық. Екінші және үшінші теңдеуде осындай амалдар қолдандық. Біз бұл теңдеуді Matlab және Simulink жүйесінде жасалды. Басқарушы параметрлерді үш жағдайда қарастырдық. Біріншісінде $R=3.6$, $V=0\dots 10$. Екіншісінде $R=7.2$, $V=0\dots 2$. Үшіншісінде $R=10.8$, $V=0\dots 1$. Алынған нәтижелер теориялық және тәжірибелік нәтижелермен толығымен сәйкес келеді.

Цифрлық сұлбеде электронды схема алдық. Бұл сұлбеге қарап жоғарғы жиілікті сигналдар алынды. Сондықтан бұл нейрондық типтегі сигналдар алуға болады. Біз аналогты сигналды цифрлық аналогты түрлендіргіш (ЦАТ) арқылы аналогды сигналдарды алдық. Бұл сигналдарды жасыру қабілеті жоғары энергетикалық жағынан тиімді болып табылатындығы зерттелген [2].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Lyubimov D. V., Zaks M. A., Two mechanisms of the transition to chaos in finite – dimensional model of convection // Physica 9D.-1983.-P. 52-64.
2. Akhtanov S. N., Zhanabaev Z. Zh., Zaks M. A., Sequences of gluing bifurcations in an analog electronic circuit // Physics Letters A.-2013.-Vol. 377.-P.1621–1626.

ЦЕЛОСТАТТЫҢ ОПТИКАЛЫҚ ТЕЛЕСКОППЕН БАҒДАРЛАМА-АППАРАТТЫҚ БАЙЛАНЫСЫ

Әбдіразақов Бақытжан, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: профессор Аканәев Борис

Целостат жүйесін фотovoltaикадағы күннің сәулеленуі моделін зерттеу немесе телескоппен қашықтан бақылау мақсатында қолдану.

Целостат – аспан объектілерін зерттеуге мүмкіндік беретін, жылжымайтын телескоптың объективіне бағытталған, екі тегіс айнадан тұратын қосымша қондырғы. Айналардың бірі жылжымалы, яғни әлем осіне параллель орналасып, осы ось арқылы 48 сағаттық периодпен айналады және телескоптың объективіне бақытталған екінші жылжымайтын айнаға шырақтан түскен сәулелерді бағыттайды, ал тиісінше екінші айна шағылған сәулені телескоптың немесе фотovoltaика элементінің бетіне бағыттайды.

Күн сәулеленуін бақылау үшін зерттеуде күн сәулеленуінің эмитаторын жасау қолдану керек, алайда бұл шығыны көп жағдайлар жасау керек етеді, яғни: 5800°C температура, қуаттылығы жоғары энергия көзі, арнайы доғалық линза. Байқағанымыздай эмитатор арқылы Күннің сәулеленуін зерттеу біраз қиындықтар туғызады. Целостат зертханалық жағдайда үлкен жеңілдіктермен зерттеуге мүмкіндік туғызады, соның ішінде тікелей Күннен түскен сәулені қарастыруға болатындай шарттар жасайды. Осындай құрылғы арқылы лабораторияларда зерттеулер жасай беруге болады.

Бұл жүйені құрастыру кейбір шарттарды қажет етеді. Целостат орнатымы 44°43.5' ендікке есептелінген. Ситалладан тұратын целостаттық айна массивті шеңбердегі алты тостағанда орналасады. Целостаттың тәуліктік айналымы және минутына 10°, 25' және 7' жылдамдықтармен айналымы редуктор арқылы жүретін мотор арқылы жүргізіледі. Целостаттың полярлық осінің көмейі бар плита призамамен салыстырмалы түрде ғана реттеледі. Целостаттағы барлық призамалар винтты айналымға келтіретін мотор арқылы аралығы шығыстан батысқа бағытталуы ± 100 см болатын жүйеде жылжи алады. Себебі Күн секілді қосымша айнасы бар колонна целостаттың оңтүстік жағында орналасады, сондықтан ол целостаттың айнасын көлеңкесінде қалдыруы мүмкін. Ал целостатты (күннің бірінші жартысында) шығысқа жылжыту арқылы немесе (күннің екінші жартысында) батысқа жылжыту арқылы мұндай жағдайдан құтылуға болады. Целостаттың полярлық осінің қайшылықтары оның айналу кезінде люфтты таңдайды да айналарды түзетеді. Күполдың жабылуы кезінде целостатты орталық бағытта орнату маңызды болып саналады. Белгілі бір диаметрге ие қосымша айнаның болуы да шатр болып саналады. Ол вертикал колоннаға 45° бұрышпен орналасқан ось арқылы шанышқысы бар колоннаға орналастырылады. Шанышқының өз осі арқылы айналымға редукторы бар мотор арқылы келтіріледі, оның жылдамдығы әдетте минутына 15° болады.

Қосымша айнасы бар колонна мотор арқылы жоғары және төмен бағытта жылжи алады. Себебі Күн жылдың ішінде өзінің еңкеуін ауыстырады, соған байланысты шағылатын шырақтың сәулелері де бағытын ауыстырады, әдетте қыста жазға қарағанда жоғары бағытталады. Осындай кейбір шарттарды орындай отырып, Күннің немесе басқа да шырақтардың сипаттарын анықтауға болады.

Целостатқа қосымша қозғалмайтын айна арқылы шағылған сәулені кез-келген бағытта шағылдыруға мүмкіндік туғызады. Осы кезде целостаттың беретін кескіні айналымда болмайды (өз жазықтығында), яғни бұл мүмкіндік гелиостат пен сидеростатқа қарағанда оның ең негізгі басымдығы болып саналады.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Repsold J. B.. Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge, Lpz., 1908; King H. C., The history of the telescope, L., 1955.
2. Астрономическая оптика, М.Л., 1946; Мартынов Д. Я., Курс практической астрофизики, 2 изд., М., 1967

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Әріпбаева Т. Қ., ҚазНУ им.аль-Фараби

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Манаков С.М.

Стремительный рост потребления энергии сопровождается истощением минеральных ресурсов (нефть, уголь, природный газ) и ухудшением экологической обстановки. Развитие альтернативной «зеленой» энергетики позволяет существенно уменьшить экологические загрязнения и сократить объемы использования традиционных невозобновляемых источников энергий. Развитие солнечной энергетики, особенно фотовольтаики происходит со скоростью, превосходящей темпы развития любой другой отрасли.

Целью данной работы является разработка автономного источника электропитания с мощностью 750Вт для обеспечения работы удаленных базовых станций сотовой связи и телевизионных станций. В настоящее время солнечные элементы на основе мультикристаллического кремния составляют более 50% мирового рынка фотопреобразователей [1]. Это связано с более экономичным производством мультикристаллического кремния и достаточно высокой эффективностью солнечных элементов на его основе.

В работе изучены методы получения и очистки мультикристаллического кремния, получения слитков и пластин и технология создания солнечных элементов и модулей в соответствии с проектом KazPV.

Измерены вольт-амперные характеристики солнечного модуля на основе мультикристаллического кремния, выполнено экспериментальное исследование спектров квантовой эффективности солнечных элементов по модуляционной методике с использованием спектрального монохроматора ИКС –21. Для исследования характеристик использовались солнечные элементы изготовленные на предприятии “Astana Solar”.

В условиях естественного солнечного освещения исследованы основные характеристики промышленного солнечного модуля, состоящего из 36 солнечных элементов, обладающего эффективностью 13%. Используя полученные характеристики в соответствии с методикой [2] был выполнен расчет автономного источника электропитания, выбрано необходимое количества модулей и аккумуляторов, обеспечивающих бесперебойную работу передающей станций мощностью 750Вт. Разработанный источник состоит из 6-ти аккумуляторных батарей, 9-ти солнечных модулей, инвертора и интегрированного устройства, обеспечивающего стабильную зарядку аккумуляторов при наименьшей интенсивности солнечного излучения, а также постоянство генерируемого напряжения.

Литература:

1. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. Солнечная энергетика, Учебное пособие для вузов.-Под.ред. Виссарионова В.И. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008.- 317 с.
2. Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2010. – 69 с.

НАНОКЕУЕТІ КРЕМНИЙ ҚАБАТЫ БАР СКАНЕРЛЕУШІ ФОТОТРАНЗИСТОРДЫҢ БЕЙНЕСИГНАЛЫЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Әскербек М.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: лаб.меңгерушісі, ф-м.ғ.к., Диханбаев К.К

Сканистор немесе сканирлеуші фототранзистор оптикалық сигналды электронды сигналға түрлендіретін р-n-p (немесе p-p-n) құрылымды жартылай өткізгішті оптоэлектрондық құрылғы.

Негізгі материал ретінде n типті Si жартылай өткізгіші қолданылды, оның бастапқы меншікті кедергісі 50-60 Ом·см, ал қалыңдығы 200 мкм тең болды. Эмиттер қабатының қалыңдығы 20 мкм болса, коллектор қабаты 100 мкм - құрады. Сканистордың кері шағылысу оптикалық қабаты ретінде нанокеуекті кремний қабыршағын қалыптастырдық. Ал кеуекті кремний сканистордың фотосезгіштігін және рұқсат ету қабілеттілігін жоғарлату үшін қолданылады.

Сканистордың базалық қабатын компенсациялау үшін оған алтын диффузиясы жүргізіледі, бұл үдерісте n – қабатының меншікті кедергісінің шамасы 10^5 Ом·см шамасына дейін өседі, яғни сызықтық сканистор бірнеше сезімтал фотодиодтардың ячейкасына бөлінеді.

Сондықтан оптикалық зонт сызықтық сканистор бойымен орын ауыстыру кезінде әр фотодиодтық ячейкалары ашылады да бір координаталық сканистор бетінде зонттың бейнесигналы қалыптасады. Сканистордың фотосезгіштік қаблеттелігін көтеру үшін әр түрлі диэлектрлік мөлдір жоғарғы температуралық жабқыштарын қолданады, нәтижесінде базалық қабаттың меншікті кедергісі төмендейді.

Жасалып отырған конструкцияда біз оңай орнатылатын кеуек кремний қабыршағын орнаттық, ал кеуек кремний бөлме температурасында 3-5 с аралығында орнатылады. Оның ерекшелігі оптикалық шағылысу коэффициентін төмендетеді әрі жарықтың жұтылу шамасын арттырады. Сонымен бірге бейнесигналдың рұқсат етілу қаблеттілігін жоғарлатады.

Негізгі параметрлері ретінде : рұқсат ету қабілеттілігі, жылдам жұмыс істеуі, сезімталдылығы ПЗС пен МОП- диодты транзисторларға жол бергенімен, сканистор бейнені автоматты тануда , фототелеграфияда, бейнебайлағныстарда,, мәжбүрлі жарық түсіруде жоғарғы көрсеткішгерге ие [2].

Нәтижесінде жасалған эксперименттік жұмыстардың көмегімен сканистордың бейнесигналының ВАС, бейнесигнал қалыптастырғанда амплитудасының көбеюін, ВАС кері және тура тоқ шамасында өзгері процессін байқадық. Сонымен қатар, спектральдық және интегралдық сезімталдығының Si сезімталдығының (0,6÷1,1 мкм) шамасына байланысты өзгертіндігіне көз жеткіздік .

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Берковская К.Ф., Крейцер В.Л., Шуман В.Б. ФТП, 1967, т.1, 128 бет.
2. Берковская К.Ф., Берковский Ф.М. Радиотехника и электроника, 1966, XI, №8, стр.1590.

БЕЙСТАЦИОНАР ШАРДЫҢ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ӨРІСІНДЕГІ ӨСТІК СИММЕТРИЯЛЫ БЕЙСТАЦИОНАР ДЕНЕНІҢ ІЛГЕРІЛМЕЛІ – АЙНАЛМАЛЫ ҚОЗҒАЛЫСЫ

Бижанова С.Б., әл – Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Минглибаев М.Ж., д. ф-м.н., профессор

Өзара гравитациялаушы екі бейстационар дене қозғалысын қарастырайық:

1. Бірінші дене – «центрлік», айнымалы массасы $m_1 = m_1(t)$, айнымалы радиусы $l_1 = l_1(t)$, тығыздығы айнымалы сфералық симметриялы дене – шар; 2. Екінші дене – «серік», айнымалы массасы $m_2 = m_2(t)$, пішіндері айнымалы, динамикалық құрылымы өстік симметриялы және $l_2 = l_2(t)$ сызықты өлшеммен сипатталсын, оның екінші ретті инерция моменттері айнымалы $A(t) = B(t) \neq C(t)$; 3. $m_i(t)$, $l_i(t)$, $A(t)$, $C(t)$ – белгілі уақыт функциялары; 4. Өзіндік координата өстері бас инерция өстерімен сәйкес келеді және бұл күй өзгеріссіз қалады; 5. Денелердің массасы әртүрлі қарқында изотропты түрде өзгереді, сондықанда қосымша реактивті күш және айналдырушы момент туындамайды.

Серіктің қозғалыс теңдеуі мына түрде болады [1]

$$m(t)\ddot{\vec{r}} = \text{grad}_{\vec{r}}U,$$

$$\frac{d}{dt}(A(t)p) - (A(t) - C(t))qr = \frac{\sin \varphi}{\sin \theta} \left[\frac{\partial U}{\partial \psi} - \cos \theta \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right] + \cos \varphi \frac{\partial U}{\partial \theta}, \quad p = \dot{\psi} \sin \varphi \sin \theta + \dot{\theta} \cos \varphi$$

$$\frac{d}{dt}(A(t)q) - (C(t) - A(t))rp = \frac{\cos \varphi}{\sin \theta} \left[\frac{\partial U}{\partial \psi} - \cos \theta \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right] + \sin \varphi \frac{\partial U}{\partial \theta}, \quad q = \dot{\psi} \cos \varphi \sin \theta - \dot{\theta} \sin \varphi$$

$$\frac{d}{dt}(C(t)r) = 0, \quad r = \dot{\psi} \cos \theta + \dot{\varphi}.$$

$$U = f \frac{m_1(t)m_2(t)}{r} + fm_1(t) \frac{2A_2(t) + C_2(t) - 3I_2^{(1,2)}}{2r^3},$$

$$m(t) = m_1(t)m_2(t)/(m_1(t) + m_2(t)), \quad I = A(t)(\alpha^2 + \beta^2) + C(t)\gamma^2.$$

Қарастырылған қозғалыс теңдеулері ұйытқу теориясымен зерттелінген. Ғасырлық ұйытқуды сипаттайтын эволюциялық теңдеулер табылған.

$$\dot{L} = 0, \quad \dot{G} = \frac{\partial W^*}{\partial g}, \quad \dot{H} = \frac{\partial W^*}{\partial h}, \quad \dot{l} = -\frac{\partial W^*}{\partial L}, \quad \dot{g} = -\frac{\partial W^*}{\partial G}, \quad \dot{h} = -\frac{\partial W^*}{\partial H}$$

$$W^* = \frac{1}{\nu^2(t)} \cdot \frac{\tilde{\beta}^4}{2\mu_0 L^2} + \tilde{W}(t, L, G, H, g, h, L', G', H', h')$$

$$\dot{l}' = \frac{\partial F^*}{\partial L'}, \quad \dot{g}' = \frac{\partial F^*}{\partial G'}, \quad \dot{h}' = \frac{\partial F^*}{\partial H'}, \quad \dot{L}' = 0, \quad \dot{G}' = 0, \quad \dot{H}' = -\frac{\partial F^*}{\partial h'}$$

$$F^* = \frac{1}{2} G'^2 - L'^2 \left(\frac{1}{A} \right) + \frac{L'^2}{2C} + F_e(t, L, G, H, g, h, L', G', H', h')$$

Эволюциялық теңдеулердің шешімін тауып қозғалыстың әртүрлі дербес жағдайларын талдау көзделінуде.

Әдебиет:

1. Минглибаев М.Дж. Динамика гравитирующих тел с переменными массами и размерами. Поступательное и поступательно-вращательное движение. – Германия: Lambert Academic Publishing, 2012. – 224 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ХАОТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Гуспанова Г.А., КазНУ им. Аль-Фараби

Научный руководитель: доц, к.ф.-м.н. Иманбаева А.К.

Исследование характеристик хаотической динамики привлекает все большее внимание исследователей. Это связано с тем, что динамический хаос широко используется в современной радиоэлектронике для эффективной передачи сигналов, защиты информации и т.д. Он обладает рядом свойств, которые могут быть полезны при передаче и обработке информации. К примеру, использование динамического хаоса в системах передачи информации дает возможность получения сложных колебаний с помощью простых по структуре устройств, при этом в одном устройстве можно реализовать количество различных хаотических модуляций. Такие, как управление режимами хаоса путем малых изменений параметров системы и увеличение скорости модуляции за счет чувствительности хаотической системы к внешним возмущениям. Важнейшей частью системы передачи информации на основе динамического хаоса является генератор хаотических колебаний[1].

Основное свойство динамического хаоса – высокая чувствительность к начальным условиям.

Также динамический хаос обладает многими свойствами случайных процессов:

1. сплошной спектр мощности;
2. экспоненциальный спад корреляционной функции;
3. «горизонт прогноза» - непредсказуемость на больших интервалах [2].

Хаотичность системы может быть обеспечена самыми разными критериями. Такими, как спектрально-корреляционный анализ, наличие положительного ляпуновского показателя, непрерывность спектра, би-фуркации удвоения периода и другие.

Целью настоящей работы является определение характеристик динамического хаоса при помощи методов компьютерного моделирования в среде Matlab. Наличие инерционности и возможность использования усилительных элементов с различными характеристиками позволяет их использование в качестве динамических моделей регенеративных усилительных каскадов диапазона СВЧ. В работе мы используем систему с выделенной инерционностью[3]:

$$\begin{aligned} \dot{X} &= Y + (m_1 - m_2)X - XZ, X \leq q, \\ \dot{X} &= Y - m_2X - qZ, X > q, \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \dot{Y} &= -X, \\ \dot{Z} &= -gZ + gF(X)X^2, \end{aligned}$$

где $F(X)$ - функция Хевисайда, m_1, m_2, q, g – параметры возбуждения, диссипации, ограничения и инерционности соответственно. Эту систему отличает форма динамической характеристики нелинейного усилителя, которая имеет линейный участок при $X \leq q$, и участок с насыщением при $X > q$, что соответствует реальным системам СВЧ. Четвертое уравнение описывает инерционный однополупериодный инерционный преобразователь. Получены сигналы и аттрактор данной системы.

Литература:

1. А.С.Дмитриев, А.И.Панас. Динамический хаос: Новые носители информации для систем связи. М.Физматлит.2002. – 251 с.
2. С.П. Кузнецов Динамический хаос и однородно гиперболические аттракторы: от математики к физике// Успехи физических наук. - 2011.-Том 181,№2. С.121-122.
3. С.В.Савельев. Однотранзисторный генератор хаоса сверхвысоких частот // Радиолокация и радиосвязь. - 2009.-825 с.

МАССАСЫ, ӨЛШЕМІ АЙНЫМАЛЫ ҮШ ӨСТІ ДЕНЕНІҢ ТАРТЫЛЫС ӨРІСІНДЕГІ НҮКТЕ ҚОЗҒАЛЫСЫ

Даркенбаева У.С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ., д., профессор Минглибаев М.Ж.

Гравитациялаушы массасы $m_1 = m_1(t)$, сызықты өлшемі $l(t)$ және пішіні айнымалы дененің гравитация өрісіндегі материялық нүкте қозғалысын қарастырайық.

1. $m_i(t)$, $q(t)$ – белгілі уақыт функциясы;
2. Дененің өзіндік координата өстері бас инерция өстерімен сәйкес келеді және бұл күй өзгеріссіз қалады, оның инерция эллипсоиды айнымалы.

Бейстационар дененің тартылыс өрісіндегі материалдық нүктенің дифференциалдық қозғалыс теңдеуі келесі түрде жазылады

$$\ddot{x} = \frac{\partial U}{\partial x}, \quad \ddot{y} = \frac{\partial U}{\partial y}, \quad \ddot{z} = \frac{\partial U}{\partial z},$$

$$U = \frac{fm(t)}{r} \left\{ 1 + \frac{J_2(t)}{2} \left(\frac{r_0}{r} \right)^2 q^2(t) (1 - 3 \sin^2 \delta) + \frac{J_3(t)}{2} \left(\frac{r_0}{r} \right)^3 q^3(t) \sin \delta (3 - 5 \sin^2 \delta) + 3C_{22}(t) \left(\frac{r_0}{r} \right)^2 q^2(t) \cos 2\lambda (1 - \sin^2 \delta) \right\}.$$

U - дененің күштік функциясы, f - гравитациялық тұрақты, r , q , λ - материалдық нүктенің квазисфералық координаталары, $J_2(t)$, $J_3(t)$ - зоналдық гармоникалар, $C_{22}(t)$ - секторалдық гармоника, $q(t)$ - уақыт функциясы, r_0 - экваторлық орташа радиус.

Қарастырылған қозғалыс теңдеулері квазиконустық кима бойынша аперидикалық қозғалысы негізінде жасалған ұйытқу теориясымен зерттелінуде [1].

Ғасырлық ұйытқуды сипаттайтын эволюциялық теңдеулер табылған.

$$\dot{a} = 0, \quad \dot{e} = 0$$

$$\frac{di}{dt} = -\frac{\cos eci}{na^2 \sqrt{1-e^2}} \cdot \frac{\partial V}{\partial \Omega}, \quad \dot{\Omega} = \frac{\cos eci}{na^2 \sqrt{1-e^2}} \frac{\partial V}{\partial i},$$

$$\dot{\omega} = \frac{\sqrt{1-e^2}}{na^2 e} \frac{\partial V}{\partial e} - \frac{ctg i}{na^2 \sqrt{1-e^2}} \frac{\partial V}{\partial i},$$

$$\dot{M} = \gamma^2 \cdot n - \frac{2}{na} \frac{\partial V}{\partial a} - \frac{1-e^2}{na^2 e} \frac{\partial V}{\partial e}.$$

Мұндағы V - ұйытқушы функция, a, e, i, ω, M - орбита элементтері.

Эволюциялық теңдеулердің шешімін тауып қозғалыстың әртүрлі дербес жағдайларын талдау көзделінуде.

Әдебиеттер:

1. Минглибаев М.Дж. Динамика гравитирующих тел с переменными массами и поступательно-вращательное движение. – Германия; Lambert Academic Publishing, 2012. - 224 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ШИРОКОПОЛОСНОЙ СВЯЗИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Джексенбаева А.Е., КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель к.ф.-т.н.- Абдуллаев М.А.

Современное развитие телекоммуникационных средств нового поколения основано на использовании широкополосных сигналов с большой информационной емкостью. Поэтому исследование широкополосной связи для использования в беспроводных сенсорных сетях (БСС) является актуальной задачей. Применение ШПС в БСС требует решения комплекса задач, начиная от топологии сетей и способов методов маршрутизации в сети. Для этого в данной работе рассмотрены возможности организации БСС и разработка новых алгоритмов маршрутизации.

Целью проекта является исследование протоколов широкополосной связи, моделирование и проведение экспериментов по выбранному протоколу, а также повышение эффективности широкополосных систем.

В данной работе рассмотрены БСС с использованием интеллектуальных датчиков и маршрутизаторов по стандарту IEEE 802.15.4 частным случаем которых является топология «дерево» в технологии Zig Bee. Несколько датчиков связаны с одним маршрутизатором. Этот узел будем называть ячейкой. Далее сами маршрутизаторы связаны с ближайшими соседними маршрутизаторами.

В ходе выполнения работы промоделирован алгоритм организации БСС по стандарту IEEE 802.15.4. на основе технологии ZigBee. Результаты моделирования такой сети показали их надежность и способность к обходу неисправных участков, отсутствие тупиковых узлов и корректную работу процедуры установления связей, обмен информации и разъединение связей.

Литература:

1. Р.В.Беляев, Г.М.Воронцов, В.В.Колесов, Случайные последовательности, формируемые нелинейным алгоритмом с запаздыванием, Радиотехника и электроника. 2000, т.45, N 8. С. 954-960.
2. Ю.В. Гуляев, В.Я. Кислов, В.В. Кислов, В.И. Калинин, В.В. Колесов, Р.В.Беляев, Г.М.Воронцов, Широкополосные телекоммуникационные средства с кодовым разделением каналов на основе хаотических сигналов, Радиотехника, 2002, № 10, С.3-15.IEEE Std. 802.15.4-2006, "Part 15.4: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs)," 2006.

НАНОӨЛШЕМДІ КЕУЕКТІ КРЕМНИЙДІҢ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

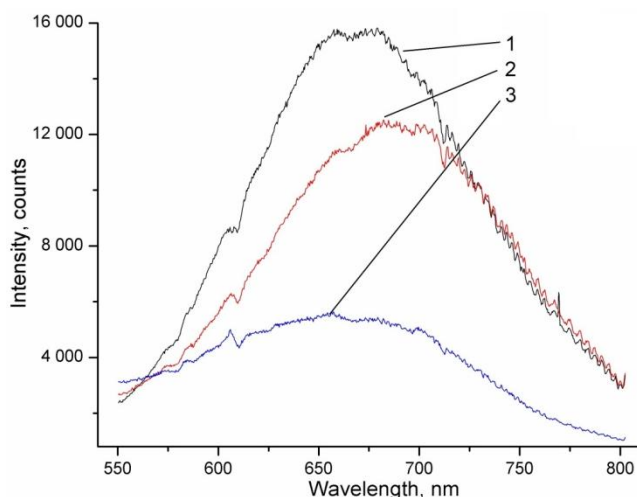
Дюсенова С., Нұрбергенова А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: оқытушы Сагидолда Е.

Нанотехнология саласының қайнар көзі болып табылатын материалдардың бірі-кеуекті кремний болып табылады [1]. Кеуекті кремнийдің (КК) оптикалық қасиеттерінің зерттелуі ғалымдардың қызығушылығын арттыруда [2].

Бұл жұмыстың мақсаты электрохимиялық өңдеу (ЭХӨ) әдісімен алынған КК-дің оптикалық қасиетін, оның өңдеу параметрлеріне тәуелдігін зерттеу және оптоэлектроникада қолдануын бақылау.

КК алу үшін HF еріткіштік қышқыл ерігіндісінде монокристалды кремнийді (с-Si) ЭХӨ жолымен аламыз. Тәжірибеде анод ретінде кремний пластиналары, ал платиналық электрод катод ретінде қызмет етеді. ЭХӨ кезінде кеуекті кремнийді алу процесі фторопластты ұяшықта жүзеге асады. КК-дің қасиеттерінің бірі – оның көрінетін спектр аймағында люминесценциялау қабілеті.



1 сурет. Үлгілердің фотолюминесценция спектрлері

Дайындалған үлгілердің оптикалық қасиеттері NTegra Spectra құрылғысы арқылы зерттелді (1 сурет). Атап өтетеін мәселе, бірнеше үлгілердің өңдеу параметрі әр түрлі болды, бірақ, алдын ала теориялық есептеулермен олардың кристаллиттер өлшемдері мен пайда болған қабыршақтың қалыңдығы шамамен бірдей болуы қамтамасыз етілді.

Кристаллиттер өлшемдері мен пайда болған қабыршақтың қалыңдығы шамамен бірдей болғанымен люминесценция спектрлері мүлдем басқаша болып келетіні жұмыс нәтижесінде анықталды.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. O. Bisiet *al.* Porous silicon: a quantum sponge structure for silicon based optoelectronics, Surface Science Reports, 2000, No 38, p.126.
2. Dongsheng Xu, Guoilin Guo, Linlin Gui, Yougi Tang and G.G. Qin, Optical absorption property of oxidized free-standing porous silicon films, Pure Appl. Chem., Vol. 72, Nos. 1-2, 2000, pp. 237-243.

ОПТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СЭНДВИЧ-СТРУКТУРАХ InGaAs/GaAs С КВАНТОВЫМИ ТОЧКАМИ

Жагапарова Д.Т., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

Повышение эффективности инфракрасных фотоприемников привлекает все большее внимание. Один из путей решения этой проблемы заключается в использовании сэндвич-структур InGaAs/GaAs с квантовыми точками. В таких сэндвич-структурах квантовые точки расположены между двумя тонкими слоями с повышенным содержанием индия – смачивающим слоем InAs и вторичным слоем InGaAs. Использование таких пленок повышает чувствительность инфракрасных фотоприемников. В связи с этим актуальность исследования структурных и оптических свойств таких пленок не вызывает сомнения.

Целью настоящей работы является моделирование рельефа поверхности и спектров фотолюминесценции сэндвич-структур InGaAs/GaAs с квантовыми точками, а также сопоставление полученных результатов с экспериментом.

Расчеты проведены на основе фрактальных представлений о распределении электронов, дырок и примесей в наноструктурированных полупроводниковых пленках. Изображения рельефа поверхности получены численным анализом отображения перемежаемости фрактальной эволюции меры, а для моделирования спектров фотолюминесценции использована квантовая форма флуктуационно-диссипационного соотношения. Фрактальные размерности были выбраны для устойчивых самоподобных и самоаффинных множеств [1, 2].

В результате были получены модели поверхностей пленок InGaAs/GaAs, содержащих квантовые точки, а также их спектры фотолюминесценции, идентичные изображениям поверхностей и спектрам, наблюдающимся в эксперименте [3]. В спектрах фотолюминесценции наблюдаются осцилляции, возникновение которых связано с нанокластерным строением пленки.

Результаты численного анализа качественно согласуются с экспериментальными данными [3].

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақ университеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z.Zh., Grevtseva T.Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Молдавская Л.Д. и др. Сэндвич-структура InGaAs/GaAs с квантовыми точками для инфракрасных фотоприемников // Физика и техника полупроводников. – 2008. – Том 42, вып. 1. – С. 101-105.

РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАТОРА ХАОСА «НАКОПЛЕНИЕ - ВЫБРОСА» НА БАЗЕ ПЛИС

Жаксыбаева А. А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы

Научный руководитель: Ахтанов С. Н.

В связи с развитием телекоммуникационных технологий возникает интерес применения динамического хаоса «накопление - выброса». В информационных технологиях способы применения таких хаотических сигналов для передачи информации нет. В связи с этим сначала требуется разработать генератор «накопление - выброса» на базе ПЛИС.

Целью настоящей работы является построение генератора динамического хаоса «накопление - выброса» на интегральной микросхеме ПЛИС.

Уравнение генератора динамического хаоса «накопление - выброса» определяется по формулам:

$$x_{i+1} = \left(\frac{1}{a} + \mu_i\right) |x_i|^{\frac{1}{\gamma}}, \quad \mu_{i+1} = -\frac{1}{\gamma} \left(\frac{1}{a} + \mu_i\right) |x_i|^{\frac{1}{\gamma} - 1}, \quad (1)$$

где a - точность наблюдения, γ - дробной часть фрактальной размерности, X_{i+1} - выходной сигнал

На основе этих уравнений мы создали генератор динамического хаоса «накопление-выброса» на программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС), который был смоделирован в среде Matlab Simulink. Параметры были выбраны $a=0.33$, $\gamma=4$. Чтобы построить полную схему сначала взяли модуль по X_i , затем два раза взяли квадратный корень, что соответствует $\gamma=4$, затем с помощью цифрового множителя умножили его на $\left(\frac{1}{a} + \mu_i\right)$. Результат делили на модуль X_i , и его умножили на $-1/\gamma$, таким образом, получили первое уравнение.

При 0,1 до 0,14 на выходе генератора наблюдаются периодические сигналы, начиная с 0,15 появляются хаотические сигналы. При значениях больше 0,16 его форма имеет перемежаемый характер.

Полученные результаты полностью соответствуют теоретическим [1] и экспериментальным [2] результатам. С помощью ПЛИС можно получить высокие частоты, что применима к телекоммуникационным системам.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

- [1]. Lyubimov D.V., Zaks M.A. Two mechanisms of the transition to chaos in finite-dimensional model of convection//Physica 9D7-1983.-P.52-64.
- [2]. Жанабаев З.Ж., Ахтанов С.Н., Универсальное отображение перемежаемости// Вестник КазНУ, 2011, №2(37)-С.15-25..

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КВАНТОВЫХ НИТЕЙ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ СО СЛОЖНОЙ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРОЙ

Жанабаева А.Е., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

Исследования физических свойств пористого кремния является одной из актуальных задач современной электроники, что, в первую очередь, связано с его широким применением в оптоэлектронике и фотонике. В частности, интерес к пористому кремнию вызван его способностью эффективно, в отличие от монокристаллического кремния, излучать свет в видимом диапазоне. Это может быть использовано для создания значительно более дешёвых светоизлучающих устройств (светодиодов, плоских цветных дисплеев и т.д.).

Целью настоящей работы является моделирование морфологии поверхностей, содержащих кремниевые наноструктуры, отдельных наноструктур со сложной формой, а также их оптических спектров.

Моделирование проведено в компьютерной среде Matlab на основе методов нелинейной физики. Модели морфологии поверхностей получены численным анализом первого и второго поколений уравнения эволюции фрактальной меры [1, 2]. При моделировании также был использован метод Такенса реконструкции динамического хаоса по известной одномерной последовательности данных, в качестве которой рассматривалась зависимость неравновесной концентрации электронов от пространственной координаты [3]. При помощи описанной методики возможно построение изображений различных квантово-размерных структур – квантовых точек, квантовых нитей и квантовых ям. Оптические спектры получены при помощи флукуационно-диссипационного соотношения.

Результаты численного анализа сопоставлены с соответствующими экспериментальными данными [4], при этом экспериментальные и теоретические результаты качественно соответствуют друг другу. Это позволяет сделать вывод о правомерности применения описанной методики к описанию морфологии поверхностей и оптических свойств пленок пористого кремния, содержащего квантово-размерные структуры в виде квантовых нитей.

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақуниверситеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z. Zh., Grevtseva T. Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Nicolis G., Prigogine I. Exploring Complexity. An Introduction. – New York: W.H. Freeman and Company, 1990. – p. 342.
4. Golovan L.A., Gonchar K.A., Osminkina L.A., Timoshenko V.Yu., Petrov G.I., Yakovlev V.V. Coherent anti-Stokes Raman scattering in silicon nanowire ensembles // Laser Phys. Lett. – 2004. – No 1. – P.1-5.
5. Osminkina L.A., Gonchar K.A., Marshov V.S., Bunkov K.V., Petrov D.V., Golovan L.A., Talkenberg F., Sivakov V.A., Timoshenko V.Yu. Optical Properties of Silicon Nanowire Arrays Formed by Metal-Assisted Chemical Etching: Evidences for Light Localization Effect // Nanoscale Research Letters. – 2012. – Vol. 7. – P. 524-1-6.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ КВАНТОВЫЕ НАНОНИТИ

Жаукенов А.С., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

Исследование физических свойств квантово-размерных структур, в том числе квантовых нанонитей, в настоящее время является одной из актуальных задач. В первую очередь это объясняется широким применением наноструктурированных материалов для создания быстродействующей вычислительной техники, эффективных устройств оптоэлектроники и фотоники.

Целью настоящей работы является исследование распределения электронов, дырок и примесей в полупроводниковых пленках, содержащих как вертикальные, так и горизонтальные квантовые нити на основе второго поколения уравнения фрактальной эволюции [1, 2], а также сопоставление полученных теоретических результатов с экспериментом.

В работе получены модели морфологии поверхностей, содержащих вертикальные и горизонтальные квантовые нанонити. Установлено, что горизонтальная квантовая нанонить может рассматриваться как упорядоченный массив квантовых точек. Исследовано влияние на вид морфологии таких параметров, как равновесная концентрация электронов, концентрация примесей и т.д. Определено значение фрактальных размерностей кривых, характеризующих распределение электронов по пространственной координате.

Результаты морфологии сопоставлены с экспериментально полученными фотографиями поверхностей кремниевых пленок, содержащих наноструктуры в виде квантовых нанонитей [3, 4]. Качественное соответствие теоретических и экспериментальных результатов свидетельствует об эффективности применения использованной в работе методики для описания структурных свойств пленок с вертикальными и горизонтальными квантовыми нанонитями.

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақуниверситеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z. Zh., Grevtseva T. Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Lu J.-L., Kaya S., Weissenrieder J., Todorova T. K., Sierka M., Sauer J., Gao H.-J., Shaikhutdinov S., Freund H.-J. Formation of one-dimensional crystalline silica on a metal substrate // Surface Science Letters. – 2006. – Vol. 600. – P. 164-168.
4. Garnett E., Yang P. Light Trapping in Silicon Nanowire Solar Cells // Nano Letters. – 2010. – Vol. 10. – P. 1082-1087.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО СТАТУСА ЗВЕЗД IRAS 22023+5249 и IRAS 22150+6109 С ИНФРАКРАСНЫМИ ИЗБЫТКАМИ

Жауынбаева А.А., КазНУ им.аль-Фараби, г.Алматы

Научный руководитель: к.н., доцент Куратов К.С.

Начиная с середины 1980-х гг. фотометрические наблюдения большой группы горячих звезд с инфракрасными (ИК)– избытками проводятся ИК - группой АФИФ совместно с коллегами из Пулковской обсерватории (ГАО РАН). В 1984-1994 гг. наблюдения осуществлялись на обсерватории Ассы, а с января 1995 г. они были продолжены на Тянь-Шаньской астрономической обсерватории АФИФ. Результаты этих наблюдений привели к уточнению характеристик многих Ae/Be- B[e]-звезд[1-3].

Настоящая работа является продолжением упомянутой программы. В ней представлены результаты наблюдений двух малоизученных звезд, имеющие ИК избыток, IRAS 22023+5249 и IRAS 22150+6109. Звезды были найдены в результате поиска координатных соответствий между каталогом IRAS и каталогом галактических горячих звезд с эмиссионными линиями[4]. По состоянию на данный момент база астрономических данных SIMBAD не дает ссылок на работы, в которых были бы приведены результаты оптических наблюдений этих двух объектов.

Изучение литературных данных, содержащих исследования наших объектов, свидетельствует о том, что IRAS 22023+5249 уже рассматривался как кандидат в протопланетарную туманность (ППТ). Однако оптических данных при изучении объекта не было известно. Сравнение наших результатов и данных IRAS теоретическими расчетами указывают на то, что IRAS 22023+5249 наиболее вероятно является ППТ, который демонстрирует характерную слабую переменность в оптическом диапазоне спектра и должен иметь сильный эмиссионный спектр. Предполагая типичную светимость звезды промежуточной массы (3-5 масс Солнца) на этой стадии эволюции и учитывая оцененное межзвездное поглощение, получаем оценку расстояния до объекта около 9 кпс. На таком большом расстоянии туманность вокруг звезды разрешить трудно, особенно если она образовалась недавно. Несмотря на кажущееся сходство распределения энергии спектра (РЭС) объектов в оптическом и ближнем ИК - диапазонах, IRAS 22150+6109, имеет слишком низкую температуру для планетарной туманности. В его РЭС отсутствует характерный спад наблюдаемого потока излучения к 100 микронам. С другой стороны, в направлении на объект зарегистрировано излучение в линии CO, обычно наблюдающееся у молодых звезд. Кроме того, IRAS 22150+6109 находится в районе темного облака L 1188, считающегося областью активного звездообразования и расположенного на расстоянии 900 пк. На этом расстоянии объект будет иметь визуальную звездную величину – 1,0m, что соответствует начальной стадии на ГП. Поскольку начальная масса звезды спектрального класса B3 порядка 6-8 масс Солнца, он должен появиться из своего протозвездного кокона вблизи начальной стадии на ГП. Сильный же звездный ветер помогает такой звезде отогнать околозвездную пыль на расстояние, на котором ее равновесная температура не превышает примерно 300°-500°K, что следует из наблюдаемого РЭС. Вероятно, что звезда до сих пор обладает сильным ветром, что следует из обнаружения эмиссии в линии H α . Свойства ветра могут быть определены из спектральных наблюдений с высоким разрешением, которые пока не проводились.

Таким образом, наши оптические наблюдения совместно с ИК данными из каталога IRAS двух звезд IRAS 22023+5249 и IRAS 22150+6109 – позволили оценить параметры звезд и сделать выводы об их эволюционном статусе.

Список литературы:

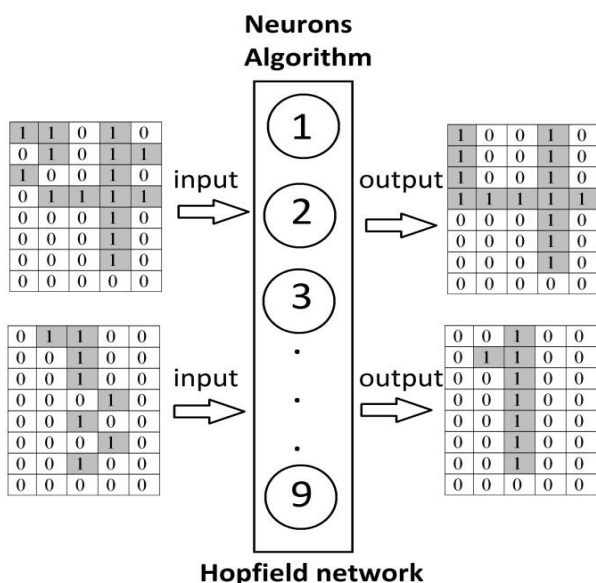
1. Bergner Yu.K., Miroshnichenko A.S., Yudin R. V. et al, II Astron. Astrophys. Suppl.Ser.995. 112.221,
2. Мирошниченко А.С., Бергнер Ю.К., Куратов К.С. II Письма в АЖ. 2007. Т. 23. С. 118.
3. Miroshnichenko A.S., Gray R.O., Vieira S.L.A., Kuratov K.S., Bergner Yu.K. II Astron. Astrophys. 2001. 347.

ХОПФИЛД НЕЙРОНДЫҚ ТОРЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ҮЛГІЛЕРДІ ТАҢУ

Жексебай Д.М., Мәтқасым Н.Н., Медетхан А.Е., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ
Ғылыми жетекшілер: ф.м-ғ.д., проф. Жаңабаев З.Ж., оқытушы Бурисова Д.Ж.

Жасанды нейрондық желіні ғылым мен техникада қолдану қазіргі кездегі өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Жасанды нейрондық желі – программалық немесе аппараттық орындалу негізінде биологиялық нейрондық желінің математикалық моделі. Мидың коммуникациялық жүйесі болып табылатын әрбір нейрон көптеген қасиетке ие, соның ішіндегі ерекше қасиеттерінің бірі сигналдарды қабылдау, өңдеу және сақтау болып табылады. Нейрондық желілер үлгіні тану, болжау мәселелерінде, классификация, басқаруларда қолданылады [1-3]. Үлгіні тану, кіріс мәліметтерді қасиетіне қарай бөліп, белгілі бір класқа жатқызу және үлгіні танудың дәлдігін арттыру шешілмеген мәселелердің бірі болып табылады. Осы тұрғыда Хопфилдтің нейрондық торын пайдалана отырып осы мәселелерді шешу ұсынылып отыр.

Алғашында жүйені үйрету іске асырылады, үйрету кезінде желіге бірнеше үлгілер енгізіліп, қандай класқа жататыны көрсетіледі. Желінің кірісіне жүйенің сипаттамасы туралы кіріс сигналдар пайдаланады. Ал шығысында қандай шешім қабылдағаны шығады. Үйретілгеннен кейін нейрондық тордың кіріс сигналы қандай класқа жататыны айтылады. Мысал ретінде жай сандар сайланып алынды. Оларды түрліше өзгерістерге енгізу арқылы, мысалға симметриясын бұзу, орналасу координатын өзгерту арқылы Хопфилд жүйесінің негізінде шығыс мәнінің дәлдігіне қол жеткізілді. Осы үлгіні тану «Qt Creator» программасы арқылы іске асады. Программада синхронды операциялар есептеледі. Сандармен берілген 1,2,...үлгілер қарастырылады. Қара тор 1, ал 0 ақ торды көрсетеді. Осылайша, $N=8 \times 5=40$ нейроннан, яғни 8 жолдан 5 бағаннан тұрады.



1-сурет. Хопфилд торының негізіндегі үлгілерді тану.

Хопфилд торының көмегімен үлгілерді анықтау нәтижесінде берілген әдістің дұрыстығын айтуға болады. Бұл әдіс арқылы кішігірім өзгерістерге ұшыраған объектілерді шын мәнінде анықтауға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Сайман Хайкин Нейронные сети. Москва-Санкт-Петербург-Киев.; 2006, 89с.
2. Willi-Hans Steeb. The Nonlinear workbook-Third Edition. World Scientific Publishing Co. Pre.Ltd.; 2005, pp. 294-299
3. Soleimani H., Ahmadi A., Bavandpour M. Biologically inspired spiking neurons: Piecewise linear models and digital implementation // Circuits and Systems I: Regular Papers, IEEE Transactions on. – 2012. – Т. 59. – №. 12. – С. 2991-3004.

В.Г. ФЕСЕНКОВ АТЫНДАҒЫ АСТРОФИЗИКАЛЫҚ ИНСТИТУТЫНДА ДЕЛЬТА ТИПТЕС ЖҰЛДЫЗДЫ АСТРОСЕЙСМОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Жумахметова М.Д., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: к.н., доцент Куратов К.С

1994 жылы В.Г.Фесенков атындағы Астрофизикалық институт (Тянь-Шань) астрономиялық обсерваториясы (ТШАО), Одесса Ұлттық Университетінің Астрономиялық обсерваториясы (ОҰУ АО) және Абастуман Астрофизикалық обсерваториясы (ААО) арасындағы келсімге сай, құрамында ТШАО, Душак Эркдаг тауында орналасқан ОҰУ АО бақылау станциясы (Түркменстан) және Абастуман Астрофизикалық обсерваториясы кіретін обсерваториялар мен бақылаулардың бейресми орта Азиялық желісі (Central Asian network, CAN) жасалды. Құрылған астросейсмологиялық желі ғаламдық халықаралық компанияларға жылына 1-2 рет қатысуға және айнымалы жұлдыздарды зерттеу бойынша өз компанияларын жүргізуге негізделген болатын.

Δ дельта скутти (лат. *δ Scuti / δ Sct*) – үш жұлдыздан тұратын еселік жүйе. Дельта жұлдыздар тобында, бізден шамамен 187 жарық жылы қашықтығында болады. Δ дельта А басты компоненті — F2 IIIp класының сарғыш-ақ гиганты, ол 4,65 сағат периодтылықпен жүріп отырады, өзінің жарықтылығын 4,79-дан 4,60 жұлдыздық шамаға дейін өзгертеді [1-2] δ дельта скутти « δ дельтаның айнымалы типтері» деп аталатын айнымалы жұлдыздар класының прототипі болып табылады.

2011-2012 жылдары ASEгі жұлдызын зерттеу бойынша халықаралық компаниялар құрылып, оған ТШАО да қатысты. 2011 жылы ТШАО жүргізген бақылауларға сүйенсек периоды 4,65 сағатқа жуық пульсацияланатын жұлдыз ASEгі емес, алдыңғы зерттеулер барысында салыстыруға қажет болған TW Dra жұлдызы екені анық болды. 2011-2012 жылдары жүргізілген бақылаулар TW Dra жұлдызының айнымалы және ASEгі жұлдыздардың пульсациялық тұрақты екені дәлелдеді. ТШАО қол жеткізген бұл маңызы зор бақылау нәтижесі 2010 жылы осы жұлдыздың айнымалылығын зерттеу бойынша жаңа ғаламдық компанияны іске қосты. AS Eгі жұлдызының фотометрлік тұрақтылығын негізгі салыстырушы жұлдызға қатысты тәуелсіз тексеру жүргізу және TW Dra жұлдызының нақты пульсация периодын анықтау мақсатында құрылған бұл компанияда Австрия, Мексика, Израил, Ресей, Украина және Қазақстан мемлекеттерінен келген астрономдар қатысты.[3] Осы жұмыстың барысында жоғары сенімділікпен TW Dra жұлдызының периоды 0,09919 күн және амплитудасы болатын монопериодтық пульсациялары бар екендігі және амплитудасы 0,5 mmg шуыл деңгейінен асатын ASEгі жұлдызының пульсациялық айнымалылығы болмайтындығы дәлелденді.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Мартынов Д.Я "Курс общей астрофизики" Москва 1988
2. Холапов П.Н., ред. Общий каталог переменных звезд. Издание 4. Тома I-IV. М." Наука ". 1985-1990.
3. Кукарин Б.В., Холопов П.Н., Артюхина Н.М., Горанский В.П., Горыня Н.А., Карицкая Е.А., Киреева Н.Я., Кукаркина Н., Курочкин Н.Е., Новый каталог звезд, заподозренных в переменности. М."Наука".1982

МОРФОЛОГИЯ И СПЕКТРЫ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ

Искакова Э.В., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

На сегодняшний день теллурид кадмия играет ключевую роль в различных областях научных исследований и практического применения. В частности, *CdTe* является одним из перспективных материалов при разработке альтернативных источников энергии. С его кубической и гексагональной модификацией этот материал хорошо подходит для получения квантовых структур. Теллурид кадмия применяется для изготовления излучателей света, солнечных батарей, биологических и химических сенсоров, полевых транзисторов, лазеров. В связи с этим актуальность исследования свойств пленок *CdTe* вызывает сомнения.

Целью настоящей работы является моделирование морфологии поверхности и спектров фотолюминесценции наноструктурированных пленок теллурида кадмия, а также сопоставление полученных теоретических результатов с соответствующими экспериментальными данными.

Изображения поверхностей нанокластерных полупроводниковых пленок получены при помощи методов компьютерного моделирования в среде Matlab на основе отображения перемежаемости фрактальной эволюции, описывающем распределение электронов, дырок и примесей в наноструктурированном полупроводнике. Для моделирования спектров фотолюминесценции была использована квантовая форма флуктуационно-диссипационного соотношения [1, 2].

В работе получены модели морфологии поверхностей полупроводниковых пленок, в том числе и пленок, содержащих нанострежнителлурида кадмия приблизительно одинаковой высоты. Также получены модели спектров фотолюминесценции этих пленок. Для этих спектров характерно наличие дополнительных пиков, причиной которых могут быть рекомбинационные процессы в пленке.

Результаты численного анализа качественно соответствуют экспериментальным данным [3], что свидетельствует о правомерности применяемого подхода для описания морфологии поверхности пленок и их спектров фотолюминесценции.

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақуниверситеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z. Zh., Grevtseva T. Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Бабенцов В., Сизов Ф., Франс Ж., Лученко А., Свеженцова Е., Цибрий З. Атомно-силовая микроскопия и фотолюминесценция наноструктурированного *CdTe*. – 2013. – Том 47, вып. 9. – С. 1210-1214.

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СОСТОЯНИЯ ПОДЛОЖЕК НА СВОЙСТВА ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК АРСЕНИДА ГАЛЛИЯ

Избасар О.С., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Манаков С.М.

Молекулярно-лучевое эпитаксиальное выращивание заключается в доставке испаренных компонентов на нагреваемую подложку их абсорбция на поверхности и формирование на этой подложке монокристаллической структуры, повторяющей структуру подложки [1].

Уникальным свойством МЛЭ является возможность выращивания чередующихся полупроводниковых гетероструктур (сверхрешеток) с толщиной, равной нескольким атомным слоям с резкими границами, гладкими на атомарном уровне.

Целью работы является исследование структурных свойств эпитаксиальных пленок GaAs, выращенных на монокристаллических подложках из NiSb, обладающих металлическим типом проводимости и высоким коэффициентом теплопроводности. Использование такой структуры позволит за счет уменьшения последовательного сопротивления приборов и увеличения тепловой мощности рассеяния повысить эффективность фотопреобразователей, мощность и рабочие частоты СВЧ – приборов.

Структурные свойства пленок арсенида галлия с кристаллографической ориентацией (111), выращенные методом молекулярно-пучковой эпитаксии на интерметаллических подложках из антимонида никеля с ориентацией (0001) исследовались методами, описанными в работе [2]. Показано, что спектры комбинационного рассеяния выращенных пленок так же, как для монокристаллического GaAs, характеризуются двумя линиями продольных (LO) и поперечных (TO) оптических мод фононов. Для комбинационных спектров полученных пленок наблюдается уширение спектральных линий и сдвиг максимумов LO и TO колебательных мод в длинноволновую часть спектра, что указывает на образование дефектов внутри эпитаксиальных слоев в процессе роста.

В ходе работы были выращены эпитаксиальные слои арсенида галлия в режиме стандартных условий роста со скоростью 1 мкм/час, характерном для получения гомоэпитаксиальных структур. Рентгенограммы полученных образцов подтверждают, что полученные гетероэпитаксиальные слои являются монокристаллическими.

В результате исследования эпитаксиальных пленок GaAs, выращенной на подложках NiSb установлено, что предэпитаксиальная обработка подложек и морфология поверхности подложек существенно влияет на морфологию выращенных пленок. Использование оптической и атомно-силовой микроскопии выявило различие в структуре поверхности эпитаксиальных пленок. Функция распределения высоты островков на поверхности пленок подчиняется распределению Гаусса. Исследование спектров фотолюминесценции данных пленок подтвердило, что среднее значение и полуширина кривой распределения характерных размеров коррелирует с однородностью структурных образований на поверхности и ее шероховатостью. Чем меньше среднее значение пиков на поверхности пленок и полуширина кривой распределения, тем более совершенной является их структура.

Список использованной литературы:

1. Richter M., Rossel C., Webb D.J., Topuria N., Gerl C., Sousa M., Marchiori C., Caimi D., Siegwart Y., Rice P.M., Fompeyrine J. GaAs on 200 mm Si wafers via thin temperature graded Ge buffers by molecular beam epitaxy // J. Cryst. Growth.- 2011. № 323.- P. 387–392.
2. Wong C.G., Bennett N.S., McNally P.J., Galina B., Tejedor P., Benedicto M., Molina-Aldareguia J.M., Monaghan S., Yurley P.K., Cherkaoui K. Multi-Technique Characterisation of MOVPE-Grown GaAs on Si // Microelectr. Engineering. – 2010. № 88.- P. 472-479.

МУЛЬТИКРИСТАЛЛДЫ КҮН МОДУЛЬДЕРІН ҚҰРУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Кажиев Д.К., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші - ф.-м.ғ.к., доцент С.М.Манаков

Кең тараған күн элементтерінің бірі мультикристаллды кремний негізіндегі элементтер болып табылады. Олардың фототүрлендіргіштер шығарылымындағы үлесі 54% құрайды. Кремний негізінде фототүрлендіргіштерде заряд тасымалдағыштарын жинаудың тиімділігін арттыру негізінен адсорбирлеуші қабат пен p^+ және n^+ контактілі қабаттардың параметрлерін оңтайландыру арқылы жүзеге асырылады[1]. Фототүрлендірудің тиімділігін әрі қарай арттыру үшін және күн элементтерінің өзіндік құнын төмендету үшін мультикристаллды кремний технологиясы мен өндірістің толық автоматтандырылуы қажет [2].

Жұмыстың мақсаты мультикристаллды кремнийден күн элементтерін дайындаудың әдістерін зерттеу және табиғи жарықтандыру жағдайында күн модулінің параметрлерін зерттеу болып табылады.

Мультикристаллды кремнийді алудың және тазалаудың, сонымен қатар кремний кесектері мен пластиналарын алудың заманауи әдістері және күн элементтері мен модульдерін құрудың технологиясы талданған. Шикізаттан (кремнезем) дайын өнімге (күн модулі) дейінгі негізгі технологиялық тізбек келесіден тұрады: кремнийді тұрақтандыру және тазалау, Бриджмен әдісі бойынша мультикристаллды кесектерді өсіру, кесектерді пластиналарға кесіп бөлу, электронды саңылау өткелін өсіру, фронтальды бетке шағылысуға қарсы және контактілі қабаттардың күн элементтерін салу, күн модульдерін жинау. Барлық операциялар сыни сипатқа ие болғандықтан, әр операциядан кейін бақылау операциялары және олардың сапасын талдау жүргізіледі.

Типі 120 (17) p 1470*680 болатын күн модулінің (Solar module) сипаттамалары зерттелді. Интенсивтілігі 780 Вт/м² және 410 Вт/м² болатын табиғи жарықпен жарықтандыру кезінде модульдің вольт-амперлік сипаттамалары келесі мәндерге ие болды: 1) 25⁰ С температурада жалаң кірудің кернеуі 21,4 В құрады, қысқа тұйықталу тоғы $I_{кз}=6,42$ А, толу коэффициенті $FF=0,74$ интенсивтілік 780 Вт/м², 2) қысқа тұйықталу тоғы $I_{кз}=3,2$ А, жалаң кірудің кернеуі 20В, $FF=0,73$ интенсивтілік 410 Вт/м². Күн сәулеленуінің қуаттылығының тығыздығы дәлдігі 3% болатын «Daystar DS-05A solar meter» жаһандық күн сәулеленуін анықтауға арналған құралмен өлшенді.

Табиғи күнмен жарықтандыру жағдайында 36 күн элементінен тұратын күн модулінің тиімділігі 13% құрайтындығы көрсетілді.

Әдебиеттер:

1. Чегошникова, Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2010. – 69 б.
2. Афанасьев В. П., Теруков Е. И., Шерченков А. А. Тонкопленочные солнечные элементы на основе кремния. 2-е изд. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. 168 б.

ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Канаткызы А., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. А.К. Иманбаева

С началом информационной эпохи стала возрастать потребность общества обрабатывать всё большие объёмы информации, а также предоставлять доступ к данным в произвольный момент времени. Для решения этой задачи используется подход, обеспечивающий хранение информации с использованием сред облачных вычислений (ОВ). Среда ОВ позволяет динамически выделять требуемое программному обеспечению (ПО) процессорное время и память в зависимости от текущей нагрузки на это ПО [1].

Самыми критичными вопросами при построении инфраструктуры, основанной на среде облачных вычислений, являются аспекты обеспечения информационной безопасности. Поэтому выявление уязвимостей, связанных с угрозами для распределенных информационных систем на нынешнем этапе развития облачных вычислений является актуальной задачей [1].

В качестве стандартной модели безопасности можно использовать модель из трех категорий [2]:

1. конфиденциальность – состояние информации, при котором доступ к ней осуществляют только субъекты, имеющие на нее право;
2. целостность – избежание несанкционированной модификации информации;
3. доступность – избежание временного или постоянного сокрытия информации от пользователей, получивших права доступа.

В настоящей работе рассмотрен один из подходов для решения задач такого типа, заключающийся в использовании особенностей реализации облачных технологий и применении байесовского подхода для количественной оценки степени защищенности ресурсов распределенной сети θ_i , $i = 1$ (нормальная защищенность), 2 (слабая) 3 (высокая). Из всего набора возможных показателей защищенности системы защиты выберем три: конфиденциальность (y_1), целостность (y_2) и доступность (y_3) информации [3]. Вычислим апостериорные вероятности гипотез для показателя y_1 :

$$P(\theta_i/y_1) = \frac{P(y_1/\theta_i) P(\theta_i)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1/\theta_i) P(\theta_i)}$$

Если из анализа одновременно получены два показателя y_1 и y_2 , то при условии их независимости можно воспользоваться формулой:

$$P(\theta_i / y_1, y_2) = \frac{P(y_1/\theta_i)P(y_2/\theta_i)P(\theta_i)}{\sum_{i=1}^3 P(y_1/\theta_i)P(y_2/\theta_i)P(\theta_i)}$$

Осуществив подобные расчеты для всех угроз безопасности в соответствии с моделью угроз, можно принимать обоснованные решения на предоставление ресурсов той или иной степени защищенности.

Литература:

- 1 Князьков К. В., Ларченко А. В. Предметно-ориентированные технологии разработки приложений в распределенных средах // Известия вузов. Приборостроение. – 2011. – Т.54, № 10. – С.36-44.
- 2 Малюк А.А. Информационная безопасность: Концептуальные и методологические основы защиты информации. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 282 с.
3. Домарев В.В. Безопасность информационных технологий. Методология создания систем защиты. – Киев: ТИД «ДС», 2008. – 688 с.

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРИЕНТАЦИИ И ПОЛОЖЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Капытин В.И., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: ст. преп. Туенбаев О.К.

В настоящее время развитие технологий для беспилотных летательных аппаратов является весьма важной и актуальной задачей. Это связано с растущим интересом к использованию БПЛА как в гражданских так и в военных целях (например, картографирование, геологоразведка, сельское хозяйство, связь, охрана границ, лесов, полицейское патрулирование, мониторинг опасных объектов и процессов, информационное сопровождение чрезвычайных ситуаций, наблюдение за линиями электропередач, газо- и нефтепроводами). [1]

В работе приводится описание основных методов и алгоритмов определения ориентации и положения, а также систем моделирования автономного полета беспилотного летательного аппарата (БПЛА). [2] В своей работе системы ориентируются на данные полученные от GPS приемника, датчика давления, ультразвукового сонара, инерционно-измерительных систем, а также снимки, сделанные с бортовых камер БПЛА. Производится распознавание объектов.

Целью данной работы является разработка алгоритма стабилизации полета аппарата на основе комплексной обработки информации, получаемой от датчиков инерционно-измерительной системы (акселерометр, гироскоп), GPS приемника, также создание вспомогательной системы определения координат по снимкам, сделанным с бортовых камер БПЛА.

Данная работа посвящена подробностям реализации некоторых задействованных в комплексе алгоритмов, теоретическое описание которых было представлено в работе. [3] В качестве основного инструмента для решения задачи более всего подходит программная библиотека компьютерного зрения, описанные в работе. [4]

Разработанные алгоритмы позволяют решать задачи моделирования полета БПЛА, а также автоматического определения его положения и ориентации с применением методов, средств и алгоритмов компьютерной графики, технического зрения и параллельных вычислений. Направление дальнейших исследований: решение задач позиционирования БПЛА в режиме облета препятствий, создание алгоритма облета препятствий.

Литература:

1. S. Bouabdallah, P. Murrieri and R. Siegwart, Design and Control of an Indoor Micro Quadrotor. ICRA 2004, New Orleans (USA), April 2009, p. 20-27;
2. K. Nonami, F. Kendoul, S. Suzuki, W. Wang, D. Nakazawa, Autonomous flying robots. Springer, 2010, p. 33-60;
3. Гаганов В. Инвариантные алгоритмы сопоставления точечных особенностей на изображениях. Компьютерная графика и мультимедиа. 2009, № 7 (1);
4. Р. Майер, Android 4. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов, ЭКСМО, 2013, 816 стр., стр. 346–359.

ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФРАКТАЛЬНОЙ АНТЕННЫ

Карибаев Б.А., Намазбаев Т., Мырзалы Б.Ө.,
КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель: Джапашов Н.М.

Настоящее время сверхширокополосные (СШП) и сверхвысокочастотные (СВЧ) системы связи представляют большой интерес в сфере телекоммуникации. Основные разработки и исследования принимающих устройств и антенны направлены на миниатюризацию и улучшения основных характеристик. В работах [1], [2] были исследованы антенны с изотропными фрактальными структурами “снежинка Коха” и “ковёр Серпийнского”. По результатам данных работ выяснены, что антенны с фрактальными структурами обладают рядом преимуществ по сравнению с обычными антеннами.

В данной работе была смоделирована изотропная фрактальная антенна в программной среде HFSS 13.0 и HFSS Antenna Design Kit. Начальная форма антенны (с нулевой итерации) имела размеры 30 x 30 мм. В данном случае антенна имеет только одну резонансную частоту (7,6 ГГц) в диапазоне 0÷10 ГГц. Первая итерация формируется за счет размещения по центру края исходной формы антенны дополнительных квадратов с коэффициентом масштаба $\delta=3$ и последующие итерации продолжаются с увеличением коэффициента масштаба $\delta=3^n$, где $n = 1, 2, \dots, n$. В первой итерации антенна имеет три резонансных частот с разными коэффициентами отражения. Самый низкий коэффициент отражения имеет частоту 7 ГГц ($S_{11} = -16$ dB), а вторая и третья резонансные частоты 4,5 ГГц и 1,3 ГГц соответственно. Во второй итерации антенна имеет 3 резонансных частот, которые близкие по уровню коэффициента отражения (средний $S_{11} = -13$ dB).

По результатам проведенного эксперимента установлено, что с ростом порядка итерации количество резонансных частот увеличивается. Разработанная модель обеспечивает качественный прием сигналов в полосе частот 1÷7,2 ГГц по уровню $S_{11} < -10$ dB. Учитывая малый размер антенны можно успешно применить в СШП системах.

Литература:

1. Sakshi Bansal, Devesh Kumar, Arun Kumar Singh, Novel Design of Star-Shaped Fractal Slot Antenna for Wlan and X-Band Applications \\\ Sakshi Bansal et al Int. Journal of Engineering Research and Applications ISSN : 2248-9622, Vol. 4, Issue 5(Version 5), May 2014, pp.112-115
2. Ranjan, Manjeet Singh, Mohit Kumar Sharma and Narendra Singh, Analysis and Simulation of Fractal Antenna for Mobile Wimax \\\ International Journal of Future Generation Communication and Networking Vol.7, No.2 (2014), pp.57-64

ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ЗВЕЗД-ГИГАНТОВ

Касымханова Г.С., КазНУим.аль-Фараби

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук Куратов К.С.

Звёздная эволюция в астрономии — это последовательность изменений, которым звезда подвергается в течение её существования, то есть на протяжении сотен тысяч, миллионов или миллиардов лет, пока она излучает свет и тепло. В течение таких колоссальных промежутков времени изменения оказываются весьма значительными.

По сравнению с временем протозвездной стадии период пребывания звезд на главной последовательности велик. Звезды медленно меняют свои характеристики, находясь на главной последовательности. Запасы ядерного горючего в них ограничены. Кроме того, наблюдаются смены тепловых режимов. Основная задача данной научной работы - рассмотреть, как они изменяются у звезд различной массы, а точнее у звезд-гигантов.

Во время перехода звезд-гигантов на другие стадии происходят много изменений, как в строении, так и в их физических параметрах. Основная часть эволюционных моделей внутреннего строения звезд-гигантов, образовавшихся из звезд главной последовательности подобных солнечному элементному составу, были получены к 90-м годам XX века. Дальнейшее развитие представлений об физических условиях, которые возникают в звездах с существенно меньшим содержанием металлов, произошло на рубеже XX и XXI веков. В настоящее время появились работы численного моделирования звезд главной последовательности с нулевым содержанием металлов, и гигантах, которые образуются после истощения водородного ядерного топлива.

Из этих исследований следует, что физические характеристики звезд главной последовательности с подобных солнечному и нулевому содержанию металлов и звездам-гигантам, образующихся из этих звезд могут существенно отличаться. Получены различные статистические связи между основными параметрами таких объектов и основных этапов их развития, в зависимости от масс звезд нулевого возраста.

В данной научной работе было выявлено, что основные этапы звезд с элементарным составом подобных солнечному, характерны и для звезд с нулевым содержанием металлов.

Список литературы:

1. В.А. Батурич, И.В. Миронова, В.Г. Сурдин "Физика и эволюция звезд" в книге "Астрономия: век XXI". Редактор-составитель В.Г. Сурдин. Фрязино: "Век 2", 2007.
2. Бааде В. Эволюция звезд и галактик // Пер. с англ. // - М.: Мир, 1966 – 300с.
3. Масевич А.Г., Тугуков А.В. Эволюция звезд: теория и наблюдения. М.: Наука, 1988. 280с.
4. J.P. Cox. Pulsating stars. Progress in Physics, vol. 37, no. 5, p. 563-698. 1974.
5. B. Dorman, 1995. Horizontal Branch stellar Evolution. Proceedings of the 32nd Liege International Astrophysical Colloquium, July 1995, Universite de Liege, Institute d'Astrophysique, B-400 Liege-Belgium
6. C.F. Frost & J.C. Lattanzio "AGB Stars: What Should Be Done?" Proceedings of the 32nd Liege International Astrophysical Colloquium, July 3-5, 1995, Universite de Liege, Institute d'Astrophysique, B-400 Liege-Belgium
7. Iben I. Jr. The life and times of an intermediate mass star - In isolation/in a close binary. Royal Astronomical Society, Quarterly Journal (ISSN 0035-8738), v.26, March 1985, p.1-39.
8. Kippenhahn & Weigert 1990
9. Kippenhahn R. 1965, Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft, Vol. 19, p.53

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ НЕЙРОНА НА АНАЛОГОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ СХЕМЕ

Кожагулов Е.Т., Сыдық А.Н., КазНУ им ал-Фараби

Научный руководитель: д.ф-м.н., профессор Жанобаев З.Ж.

Исследование нелинейных физических процессов является актуально-развивающимся направлением, а соответствующие экспериментальные исследования вызывают особый интерес. Актуальной задачей является экспериментальная реализация физических процессов, описываемых отображениями, в которых учитываются дробные степени. Нерешенной задачей является экспериментальная реализация модели нейрона на аналоговой электронной схеме. Целью работы является создание масштабно-инвариантной модели нейронных сетей [1] в аналоговой электронной схеме.

Частный случай масштабно-инвариантной модели нейрона записывается следующим образом:

$$V_{i+1,F}^{(k)} = V_{0,F}^{(k)} \cdot V_*^{-\gamma_k} = V_{0,F}^{(k)} \left(1 - \sum_{k=1}^N V_{i,F}^{(k)} / F^{(k)}(t) \right)^{-\gamma_k} \quad (1)$$

где k – порядковый номер нейрона, $F(t)$ является внешним полем в виде модуляционно-периодического сигнала. γ_k - дробный показатель степени, учитывающий размерность структуры.

Экспериментальная реализация формулы (1) при $k=1$ выглядит следующим образом:

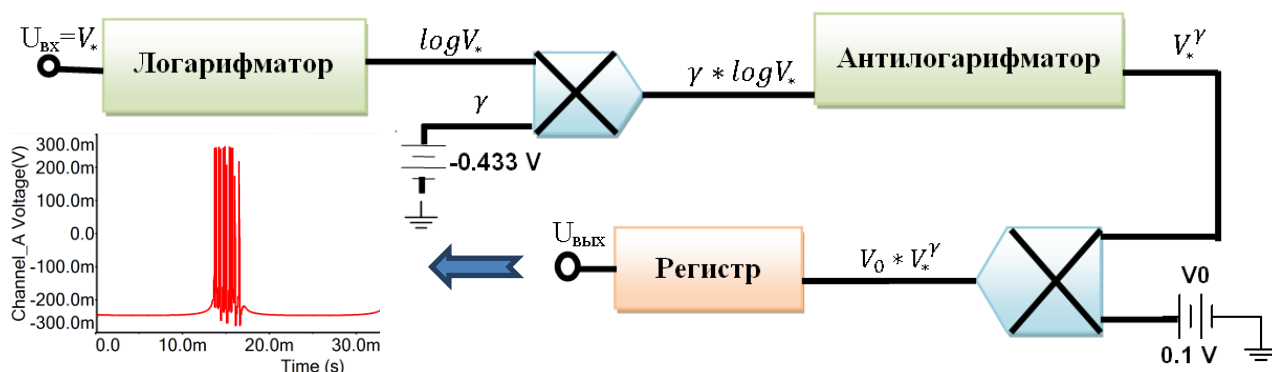


Рис. 1. Блок схема масштабно-инвариантной модели одного нейрона и пример ее реализации.

На рисунке 1 показана блок схема масштабно-инвариантной модели нейронных сетей, состоящей из логарифматора, антилогарифматора, сумматора, аналогового регистра. Аналоговая схема была собрана в среде Multisim 12, где использовались такие элементы, как операционный усилитель UA741, монолитные схемы выборки и хранения LF398, биполярный транзистор BC547, аналоговый умножитель AD633, кремниевый импульсный диод 1N4148.

Литература:

1. Zeinulla Zh. Zhanabaev, Yeldos T. Kozhagulov A generic model for scale-invariant neural networks // Journal of Neuroscience and Neuroengineering. -2013, Vol. 2, - №3, pp. 267-271(5).

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРА НЕАДДИТИВНОСТИ ЭНТРОПИИ И ПОРЯДКА МУЛЬТИФРАКТАЛЬНОГО МОМЕНТА

Кожагулов Е.Т., Хохлов С.А., КазНУ им ал-Фараби

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Жанабаев З.Ж.

Исследование физических основ мультифрактального анализа привлекает все большее внимание исследователей [1,2]. На сегодняшний день неясным является смысл параметров q , которые используются в мультифрактальном анализе при расчете полной энтропии, базирующегося на идее Тсаллиса:

$$S_q(X, Y) = S(X) + S(Y|X) + (q - 1)S(X)S(Y|X), \quad (1)$$

где параметр q определяется как мера неэкстенсивности системы. При $q=1$ получаем классическую энтропию.

Мультифрактальная размерность, или, обобщенные фрактальные размерности определяются согласно формуле Реньи:

$$D_q = \frac{\tau(q)}{1-q} = \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{1}{1-q} \frac{\ln N(q, \delta)}{\ln 1/\delta} = \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\ln \sum_{i=1}^{N(\delta)} p_i^q(\delta)}{(q-1) \ln \delta}. \quad (2)$$

При $q=0$ получаем формулу Хаусдорфа. Порядок момента q определяется в области от $-\infty$ до $+\infty$. Неясно, как определяется точное значение данного параметра для конкретных объектов. К примеру, для фрактальных объектов, размерности которых заранее известны, можно ли определить мультифрактальную размерность используя параметр q . Целью работы является поиск ответов на эти вопросы.

Предлагается определить параметр q из экспериментальных данных для описания неоднородности объектов [2]. Алгоритм запишем в виде

$$q = 1 + \varepsilon, \quad \varepsilon = \frac{\langle m \rangle n(\delta)}{N}, \quad 0 < \varepsilon < 1, \quad (3)$$

где N – общее число точек (отсчетов), $n(\delta)$ – число ячеек с характерным масштабом δ , в которых имеется хотя бы одна точка, $\langle m \rangle$ – среднее число точек в ячейке.

Рисунок 1 подтверждает правомерность выбора q в виде (3).

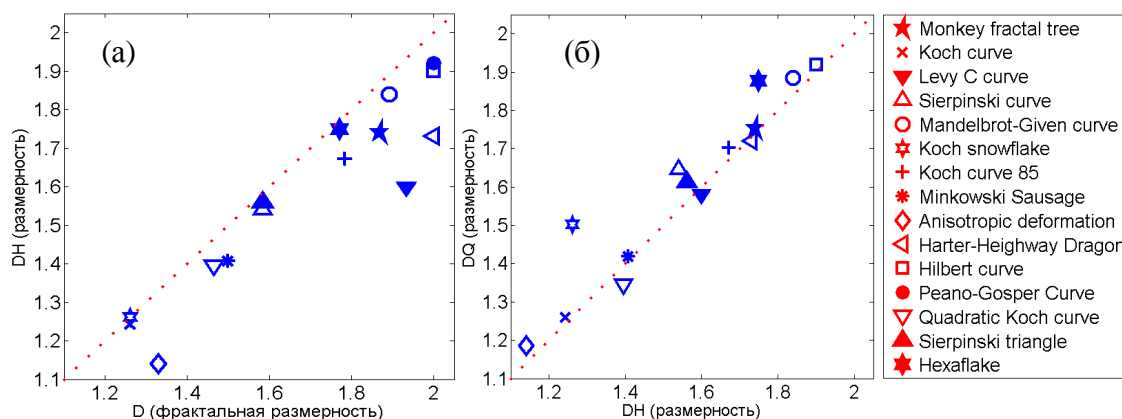


Рис. 1. Зависимости размерности фрактального множества D от размерности Хаусдорфа DH (а) и мультифрактальной размерности DQ от DH (б).

Литература:

1. Slomczynski W., Kwapien J., Zyczkowski K. Entropy Computing Via Integration over Fractal Measures // Chaos. – Vol. 10, №1, 2000, -P. 180-188.
2. Z.Zh.Zhanabaev, Y.T. Kozhagulov, S.A. Khokhlov Scale invariance criteria of dynamical chaos // International Journal of Mathematics and Physics 4, - 2013, -№2, pp. 29-37.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ЛУННЫХ ЯВЛЕНИЙ

Крючков В.Н., СКГУУ им. М.Козыбаева, Петропавловск

Научный руководитель: к. ф.-м.н., доцент Солодовник А.А.

Опыт исследований кратковременных лунных явлений (КЛЯ) в Центре Астрофизических Исследований СКГУ позволяет сделать важные заключения. Во-первых, КЛЯ (в т.ч. люминесцентного типа) существуют. Во-вторых, насколько современные приёмники излучения, а также методы их применения и обработки результатов наблюдений эффективны при решении задачи регистрации КЛЯ? Постановка этого вопроса определилась тем обстоятельством, что за длительный промежуток времени наблюдений Луны с целью обнаружения КЛЯ число обнаруженных явлений оказалось обескураживающе малым [1].

При этом в период с июня 2010 по декабрь 2013 наблюдения лунного диска в фазах от первой до последней четверти проводились с помощью 150 мм рефрактора с фокусным расстоянием 160 см, ПЗС матрицы STL-11000M и черно - белой охлаждаемой ПЗС камеры QHY9 со временем считывания 3 сек и скоростью считывания 8.6 Мпикс. Но мы пока не имеем достоверной информации о длительности существования КЛЯ.

В обработке данных лучшим решением на наш взгляд было бы создание информационной модели КЛЯ с параметрами, настраиваемыми в широком диапазоне. Модель можно использовать для проверки чувствительности комплекса приёмной аппаратуры и анализа эффективности применяемой методики анализа изображений. И итогом исследования модели является создание программы.

Во-первых, программа должна определять координаты пикселей занятых изображением Луны. Критерием этого может служить яркость пикселей. Программа должна «уметь» генерировать искусственные КЛЯ и запоминать их координаты. При этом оператор должен иметь возможность выбора таких параметров КЛЯ как цвет, размер, относительное превышение яркости над яркостью соответствующего участка лунного диска, длительность существования. Размер КЛЯ по выбору можно задавать в пикселях или в секундах дуги. Программа должна запоминать полученные изображения с искусственным КЛЯ в интегральном свете и в отдельных цветах по выбору пользователя.

Программа должна включать процедуру идентификации КЛЯ экспертом. При этом поочередно на экран может выводиться стандартное изображение Луны. А затем, с заданным интервалом времени, генерироваться изображение Луны с искусственным КЛЯ. Эксперт должен кликнуть в то место, где, по его мнению, находится это образование. Программа анализирует правильность результата. Благодаря действиям по настройке параметров нам удастся в итоге найти ответ на простые, но очень важные вопросы. В каких цветах наиболее успешно регистрируются КЛЯ? Каковы минимальные размеры и контраст КЛЯ? При какой минимальной длительности КЛЯ регистрируются успешно?

У такого подхода к исследованию кратковременных лунных явлений есть важные преимущества. Информационная модель КЛЯ на определённой стадии её развития может быть использована как тренажёр, благодаря применению которого можно выявить наиболее перспективных экспертов в деле поиска реальных КЛЯ на Луне, а также информационная модель КЛЯ должна послужить отправной точкой в решении задачи создания программного комплекса по автоматизированному поиску кратковременных лунных явлений.

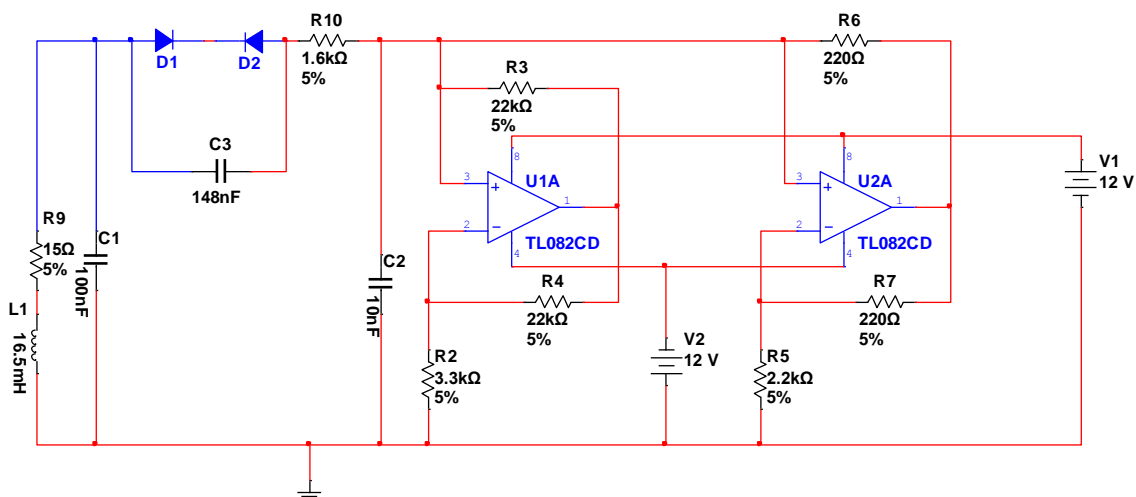
1. Солодовник А.А., Сартин С.А., Алёшин Д.В., Артёмов Д.О., Нагуманов К.А., Бимендинова Л.Д. Проведение наблюдений поверхности Луны с целью поиска кратковременных лунных явлений / Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы физики небесных тел и плазменного состояния вещества. Эксперимент и математическое моделирование», Петропавловск, СКГУ, 2011. – с. 56 - 59.

НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ КРЕМНИЙ ҚАБЫРШАҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕ ХАОСТЫ ГЕНЕРАТОР ЖАСАУ

Қайша А., Алимбетова Д.А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшілер: ф.-м.ғ.д, проф. Жанабаев З.Ж., аға оқытушы Ибраимов М.К.

Хаостық сигнал генераторлары ақпаратты қабылдап-жіберудің эффективтілігін арттыруда және ақпаратты жасыру арқылы ақпараттың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қолданылады. Бұл жұмыс нанокұрылымды кремний қабыршақтары негізінде хаос генераторының теориялық және эксперименттік моделдерін зерттеуге арналған, сондай-ақ схемотехникалық моделдеу арқылы жұқа шала өткізгішті нанокұрылымды кремний қабыршақтарының эквивалентті схемасы құрылып, электрлік қасиеттері сипатталды. Сонымен қатар Multisim 12 бағдарламасының көмегімен нанокұрылымды қабыршақтың эквиваленттік моделін қолдана отырып, хаостық генератордың электрлік схемасы құрылды.



1-сурет. Нанокұрылымды қабыршақтың эквиваленттік моделі арқылы құрылған хаос генераторының схемасы

Алынған хаос генераторының реализациясы мен бейсызық сипаттамалары зерттелді. Осы хаос генераторының схемотехникалық моделі негізінде әртүрлі нанокұрылымды қабыршақтардың вольт-амперлік сипаттамаларына сәйкес хаос генераторының басқа да режимдерін алуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Foll, H., Christophersen, M., Carstensen, J., Hasse, G. Formation and application of porous silicon, *Materials Science and Engineering R*, 2002, Vol. 39, pp. 93.
2. Дмитриев А. С., Панас А. И., Старков С. О. и др. Способ передачи информации с помощью хаотических сигналов: Пат. РФ №2185032. 27.07.2000.
3. Жанабаев З.Ж., Ибраимов М.К., Сагидолда Е. Исследование электрических свойств наноструктурированных пленок пористого кремния // *Известия НАН РК*, 2013, 4(290).стр. 34-38.

КЕЛЕСІ БУЫН ЖЕЛІСІ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕ БАЙЛАНЫС ТҮЙІНІНДЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІ ОРНАТУ

Қалабек А.А., Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы Есназаров Е.К.

Келесі ұрпақ желілері – инфрақұрылымды жалпылама қамтитын ұғым, перспективалық қызмет көрсетулерді іске асыратын, болашақта мобильді және тұрақты желілер операторларымен ұсынылған, сонымен бірге қазіргі уақыттағы қызмет көрсетулерді де қамтамасыз етеді. Келесі ұрпақ желілері коммутацияның пакетті технологиясын пайдаланады.

Бұл жобаның негізгі идеясына сай қолданыстағы желінің орнына заманға сай NGN технологиясы негізінде, дестелік коммутациямен жұмыс істейтін желі құрдық. Тұрғындарды кең жолақты ақпаратқа, Internet-ке қостық.

Қарастырылған жоба нәтижесінде желіні құрудың ең жақсы нұсқауын анықтадық, сонымен қатар қолданылатын құрылғыларға есептеу жүргіздік.

Жергілікті желінің реконструкциясы барысында жергілікті АТС-ті Softswitch-ке (иілгіш коммутатор) ауыстырдық. Ауыстыру «аралдық» принцип бойынша өткізілді, TDM (Time Division Multiplexing) функциясы бар медиақақпа мен сигналды коммутатор қисындастыруы арқылы іске асырылды, содан кейін оларға бөлек АТС орнына алшақталған шықпалар қосылды. Бірақ жергілікті АТС-тердің қаншалықты бірге ауыстырылуына байланысты, соншалықты портқа меншікті шығындар аз болды, себебі барлық медиақақпаларға бір иілгіш коммутатор қолданылады.

Жаңарған IP (Internet Protocol) желінің дамуымен қатар, IP телефондар мен басқа NGN терминалды құрылғылары арқылы, жаңа сыйымдылық енгізуге мүмкіндік бар. Сонымен қатар, жергілікті АТС-терді жаңарту барысында, көптеген басқару түйіндері, нөмірлік ресурстарды басқа станцияларға тарату, жаңа қызметтердің тек коммутациялық жүйенің қамту ауданында ғана пайдалануы, программалық жабдықтың жаңарту қажеттілігі туындайды. Осылайша, желіні жаңарту аз сыйымдылықты, аз аумақты қамтитын желілерге ғана қолданған тиімді.

IMS (IP Multimedia Subsystem) мультимедиялық қызметтерді жақсартуға, видеотелефония мен видеоконференция, MMS әртүрлі push-to-talk қызметтерін пайдалануға мүмкіндік береді. Ол қызметтер SIP (Session initial protocol) арқылы байланысып, QoS сервистері мен абоненттердің мобильді болуына жағдай жасайды. IMS – тұрақты және мобильді желілердің конвергенциясын іске асыратын, болашақта пайдаланылатын негізгі сәулет болады.

Әдебиеттер:

1. Гольдштейн Б. С., Соколов Н. А., Яновский Г.Г. Сети связи. Учебник для ВУЗов Санкт-Петербург, 2010. – 168 – 170 б.
2. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения.- М.: Правда, 2006. - 136-150б.

РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА БОРТУ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Капан М.Б., КазНУ имени аль-Фараби

Одним из самых распространённых регулируемых параметров является температура. В общем случае автоматическое регулирование температуры на борту космического аппарата характеризуется затяжными переходными процессами и большими амплитудами перерегулирования[9].

Анализ современных промышленных регуляторов выявил, что в большинстве случаев используются ПИД-регулятор. Основным недостатком таких регуляторов является необходимость настройки ПИД-коэффициентов. Современные промышленные регуляторы имеют встроенную функцию автонастройки, которая автоматически определяет значение коэффициентов. Недостатком автонастройки является ее большая длительность. Кроме того, автонастройка регулятора позволяет обеспечить работоспособность системы регулирования лишь в узком диапазоне регулирования. Например, при изменении заданной величины регулируемого объекта или его свойств необходимо вновь проводить автонастройку регулятора. В противном случае регулирование будет характеризоваться низкой точностью. Поэтому необходимо, чтобы в каждый момент времени настройки регулятора обеспечивали требуемое качество процесса регулирования[3].

Объект регулирования лабораторного стенда представляет собой объект с распределенными параметрами, так как регулируемая величина, неодинакова в различных точках объекта, как в равновесном состоянии, так и в переходном режиме. Для увеличения инерционности объекта, которая должна быть в десять раз больше измеряемого в этом объекте датчиком, предусмотрен металлический стакан, наполненный стружкой, в котором расположен сам датчик температуры. Это позволяет увеличить теплообъем объекта.

В ходе исследования была проведена корректировка цифровой системы автоматического регулирования температуры посредством введения микроконтроллера, составление алгоритма программы в виде блок-схемы, введение «звена опережения» для повышения устойчивости в ходе синтеза корректирующего звена. Использовались методы анализа и синтеза цифровых систем со случайным сигналом на входе, был проведен математический анализ случайных процессов.

Таким образом был разработан алгоритм адаптивной системы автоматического регулирования температуры, основанный на использовании микропроцессоров, обеспечивающие повышение точности процесса регулирования, при этом погрешность регулирования не превышает 2%, сокращение длительности переходных процессов до минимально возможной, адаптивную настройку регулятора без непосредственного участия человека.

Основной вывод работы:

Система автоматического регулирования температуры реализована в дискретном исполнении на современной элементной базе. С точки зрения надежности этой системы, видно, что слабым звеном в ней являются датчики. Поэтому максимальную наработку на отказ всей системы в целом следует принять равной наработке на отказ датчиков, т.е. примерно 10000 часов.

Список использованных источников:

1. Лукас В.А Теория автоматического управления. М.: «Недра», 1990
2. Попов Е.И Автоматические космические аппараты. М.: «Знание», 1984
3. Интернет источник: https://ru.wikipedia.org/wiki/Космический_аппарат.

НАҚТЫ КӨПҚАБАТТЫ ШАЛАӨТКІЗГІШТІ КҮН ТҮРЛЕНДІРГІШТЕРІНІҢ ЭЛЕКТРОНДЫ СҮЛБЕСІН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Қамза М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: профессор Аханаев Б.

Matlab программасын қолдана отырып нақты көпқабатты шалаөткізгішті күн түрлендіргіштерінің электронды сұлбесін компьютерлік модельдеу жасадық. Электронды сұлбе екі тізбектей және екі параллельді жалғанған диодтан тағы тізбектей және шунтты кедергіден тұрады. Системаның бастапқы параметрлері және күн түрлендіргішінің ұяшығы зерттеледі. Ол параметрге мыналар жатады: тізбектей жүктеме кедергісі R_s , кері ток I_s , шунт кедергісі R_{sh} , фототок I_{ph} , және ПӘК η коэффициентті. Басында, характеристикалық теңдеуін шешемін, бұл шығысындағы анықталатын тоқты I_{out} тәуелділіктер шыға берістің кернеуінен күн түрлендіргіші V_{out} , сосын қысқа тұйықталу тоғының I_{sc} аналитикалық теңдеуін, тізбектегі V_{oc} кернеуін, динамикалық кедергіні R_{dyn} күн түрлендіргіштегі және әртүрлі шығыстағы қуатты: күн түрлендіргішінің ұяшық қуаттын $P_{out}(I_{out})$, жалпы күн түрлендіргішінің ұяшық қуаттын $P_{Solar\ Cell}(I_{out})$ қуаттарды есептеп болған соң, барлық алған нәтижелерді салыстырамыз. Сосын біз жаңа теңдеу жазамыз тиімді жүктеме кедергісіне R_{Imp} соған байланысты максимальды шығыс қуатын алу үшін. Біз осымен әр түрлі параметрдың олардың шығысындағы токпен кернеудің характеристикасын салыстырамыз $I_{out} = f(V_{out})$ және шығысындағы қуаттарды, күн түрлендіргішінің ұяшық $P_{out}(I_{out})$

Область: Электроника, физикалық шалаөткізгіштік, оптоэлектроника және энергоресурстар.

Кілттік сөз: Күн батареясының ұяшықтары, вольт-амперлік характеристикасы, максимальды шығыс қуаты W-функции Ламберта

Қолданылған әдебиеттер:

1. B.A. Akanaev, S.M.Manakov. New solar cells material and computer simulations of its characteristics // International conference on Advanced Technology and Sciences. ICAT'14. August 12-15, Turkey.

АДИОАКТИВТІ ЛАСТАНУДЫ ЗЕРТТЕУГЕ АРНАЛҒАН РАДОНСПЕКТРОМЕТРДІ ЖАСАУ ЖӘНЕ ӨНДЕУ

Құттыбай Н.Б., Сисенов Н.К., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD Саймбетов А.К.

Қазіргі таңда радон газын және оның изотопы – торонды зерттеуге көбірек назар аударылуда. Бұл газ түссіз, иіссіз, ауадан салмағы ауыр келед, жай күйінде инертты газ, радиоактивті, адам денсаулығына және адам өміріне қауіпті. Ыдырау уақыты 3.8 тәулік. Суда 50%-ға дейін ериді. Ауа температурасы төмендеген сайын суда көп ери бастайды. Сондықтан да, радон күн жылына топырақтан бөлініп шығады. Радон газына ерекше назар аударып жатқан тек радиациялық биология ғана емес, сонымен қатар ғылымның басқа да салалары – радиациялық геоэкология және радиациялық геофизика бөлімдері [1,2].

Радонды зерттеуде қаланың шеттерінде немесе шалғайлы аймақтарда орнатылған радондық және радиациондық бақылау бекеттеріндегі құрылғылардың орнатылған жерлеріне байланысты, оларға әр – түрлі сын, талаптар қойылады. Олар: қызмет көрсету және құрылғы құрылысының қарапайымдылығы; істен шыққанша ұзақ жұмыс жасауы; бағасының төмендігі; өлшеу мәліметтерінің жоғары дискретизация жиілігі; құрылғыны пайдалану шарттарының кең ауқымдылығы.

Жұмыстың негізгі мақсаты қоршаған ортадағы заттардың радиоактивті ластанғандығы туралы нақты мәліметтерді алатын және оны тіркейтін, кремний детекторы негізінде жасалынған, жоғарыэффе́ктивті спектрометрлерді алу болып табылады.

Раднометр құрылымы жағынан: 1 – детектрлеу блогы, 2 – басқару блогы және 3 – желілік қорек блогынан тұрады. Радонспектрометрдің ерекшелігі:

- радон үлгісінің альфа- және бета- белсенділіктерін біруақытта ауада, суда және топырақта өлшеу (дискретті және үздіксіз тәртіпте)
- шалаөткізгішті кремний – литийлі детекторлар
- антисәйкестік сызбанұсқа және шалаөткізгіш детекторлар негізіндегі біртекті сәулеленуден белсенді қорғаныс
- біртекті сәулеленуден пассивті қорғасынды қорғаныс (30 мм қорғасын)
- қорек көзіндегі кедергілерден желілік қорғаныс
- таймердегі радонның ауқымды белсенділігін және тіркелген альфа- және бета- бөлшектерінің импульстерін санауға арналған бірканалды қайта есептегіш құрылғы
- альфа- және бета- бөлшектері үшін спектрометрлік сигналдың шығысы
- ауқымды белсенді радонды үзіліссіз есептеу үшін дербес компьютерге қосылу
- RS – 232 интерфейсі арқылы компьютермен байланысу
- АИ және дербес компьютердің байланысы (связь АИ и ПК)

Дайындалған кремний – литийлі детекторлы раднометр төменгіфоналық радиоактивті бөлшектерді өлшеуге арналған. Сонымен қатар құрылғыны шамалы интенсивтелген альфа- , бета- сәулеленуді өлшеуде, ауқымды белсенді радонды ауада, суда және топырақта анықтауда және ядролық спектроскопта, дозиметрияда, тау – кен өнеркәсібінде, экологиялық мәселеде, геофизикалық зерттеулерде, жер сілкінісі апатын анықтауда қолдануға болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. Чебышов С.Б., Черкашин И.И., Комиссаров А.Б. “Интеллектуальные” устройства детектирования для систем радиационного мониторинга. // Содружество, 2005, № 6 (131), с. 70.
2. Чебышов С.Б., Черкашин И.И., Хазанов Д.Б. Создание автоматизированных информационно-измерительных систем для АЭС. // Атомная стратегия, 2005, №2(16)

МИКРОКОНТРОЛЛЕР ЖӘНЕ LABVIEW НЕГІЗІНДЕГІ ПАЦИЕНТТЕР КҮЙІН БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕСІ

Құттыбай Н.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: Қарибаев Б.А.

Қазіргі таңда басқару жүйелерін автоматтандыру және смарт жүйелерді жасау өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Кез-келген күрделі техникалық қондырғыларды немесе мүлдем автоматтық бөлігі жоқ жүйелерді цифрлық электрониканың замануы жетістіктерін пайдаланып автоматтық басқару жүзеге асырылуда [1],[2]. Мұндай үрдісті өндірісте, күнделікті тіршілікте, агроиндустрияда және т.б қоғамның барлық дерлік саласында байқауға болады. Ондағы программалық басқару (программалау) және микроконтроллерлер бұндай жүйелердің негізгі бөлігі болып саналады.

Бұл жұмыста 8 битті ATmega328 микроконтроллері және Labview (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) графикалық программасы негізіндегі пациенттер күйін бақылау жүйесі жасалды. Аталған программалық ортаның басқалардан ерекшелігі кез-келген құрылғыға немесе қондырғыға жалғанып, осы жүйенің күйін сипаттайтын негізгі мәліметтерді қабылдап, оңай өңдей алуында [3]. Ол сонымен қатар математикалық моделдеуді және кең ауқымды есептеуді жүзеге асырады.

Жүйенің жұмыс істеу принципі келесідей: пациенттің жүрек соғысы, қан қысымы, денесінің температурасының өзгерісін бергіштер көмегімен микроконтроллерге жеткізеді, яғни бергіш аздаған физиологиялық өзгерістерді биомедициналық сигналдарға түрлендіреді; қабылданған мәліметтерді контроллер өңдеп LabVIEW ортасында арнайы жасалған графикалық интерфейсте көрсетеді. Алынған мәліметтер бойынша дәрігер пациенттің күйін тәулік бойы толық қадағалауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, бұл жүйеде мәліметтерді сымсыз түрде де жібере аламыз. Оны Zigbee, WiFi, Bluetooth және т.б. сымсыз желілер технологиясы негізінде жұмыс жасайтын қабылдап-бергіштерді пайдаланып жүзеге асырамыз. Осылайша қажетті мәліметтерді ала отырып біз пациенттің жай күйін бақылаудың жаңа мүмкіндіктеріне ие болып және оқыс оқиғалардың алдын аламыз.

Әдебиеттер тізімі:

1. Ахутин В.М., Немирко А. П., Першин Н. Н., Пожаров А. В., Попечителев Е. П., Романов С. В Биотехнические системы: теория и проектирование. Учебное пособие.. ГОУ ОГУ, 2013 г. , 204 стр.
2. http://wiki.laser.ru/index.php/Суточное_мониторирование_ЭКГ_с_возможностью_сигнал_a_тревоги.
3. Питер Блюм LabVIEW. Стилль программирования. 2008 г. 400 с.
4. <http://arduino.ru/>

КҮН СӘУЛЕЛІ ТҮРЛЕНДІРГІШТЕРДІҢ НАҚТЫ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ВОЛЬТ-АМПЕРЛІК СИПАТТАМАЛАРЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ ЕСЕПТЕУ

Маданбеков Омарбек, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: профессор Аханаев Б.

РЕЗЮМЕ: Осы жұмыста, мен Maple программасын қолданамын себебі көпқабатты шалаөткізгішті күн түрлендіргіштерінің ұяшығын бес физикалық параметр бойынша моделдеуін. Ол параметрге мыналар жатады: тізбектей жүктеме кедергісі R_s , кері ток I_s , шунт кедергісі R_{sh} , фототок I_{ph} , және ПӘК η коэффициентті. Басында, характеристикалық теңдеуін шешемін, бұл шығысындағы анықталатын тоқты I_{out} тәуелділіктер шыға берістің кернеуінен күн түрлендіргіші V_{out} , сосын қысқа тұйықталу тоғының I_{sc} аналитикалық теңдеуін, тізбектегі V_{oc} кернеуін, динамикалық кедергіні R_{dyn} күн түрлендіргіштегі және әртүрлі шығыстағы қуатты: күн түрлендіргішінің ұяшық қуаттын $P_{out}(I_{out})$, жалпы күн түрлендіргішінің ұяшық қуаттын $P_{Solar\ Cell}(I_{out})$ қуаттарды есептеп болған соң, барлық алған нәтижелерді салыстырып олардың шығысындағы токпен кернеудің характеристикасын салыстырамыз $I_{out} = f(V_{out})$ және шығысындағы қуаттарды, күн түрлендіргішінің ұяшық $P_{out}(I_{out})$

ОБЛАСТЬ: Электроника, физикалық шалаөткізгіштік, оптоэлектроника, және энергоресурстар.

Кілттік сөз: Күн батареясының ұяшықтары, вольт-амперлік характеристикасы, максимальды шығыс қуаты W-функции Ламберта

Қолданылған әдебиеттер:

1. B.A. Akanaev, S.M. Manakov. New solar cells material and computer simulations of its characteristics // International conference on Advanced Technology and Sciences. ICAT'14. August 12-15, Turkey.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗЕМЛИ АСТЕРОИДОВ И КОМЕТ

Масатбаева Г.К., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководители: к.ф-м.н., доцент Бейсебаева А.С., Куратов К.С.

Одной из главных проблем, стоящих перед человечеством и земной цивилизацией, является опасность, которую представляют космические объекты, сближающиеся с Землей. В последние годы человечество признало опасность АСЗ для Земли, что они являются источником прошлых и возможных будущих катастроф.

Задача землян - предотвратить падение астероидов на Землю и, таким образом, сохранить человеческие жизни и цивилизацию в целом. Системы защиты Земли от опасного столкновения с астероидом или кометой должна состоять из нескольких основных частей: обнаружения опасного объекта; мониторинга объекта для определения его орбиты и занесения в каталог; получение физических параметров тела; разработки метода для его уничтожения или изменения орбиты.

Целью данной работы является проведение статистического анализа параметров астероидов и комет сближающихся с Землей.

К настоящему времени обнаружено и каталогизировано примерно 90% от общей популяции астероидов сближающихся с Землей (АСЗ) диаметром более 1 км. Кривая динамики открытия подобных объектов, вышло на плато в 2010-2011 годах. В последние годы успешно проводятся наблюдения малых тел Солнечной системы на крупных астрономических телескопах, таких как Dark Energy Camera.(f/13). Впервые, объект естественного происхождения вблизи Земли был обнаружен 18 января 1991 года. Получивший обозначение астероид 1991 ВА, наблюдался всего одну ночь и в дальнейшем был утерян. Подобный исход показателен для объектов, проходящих в непосредственной близости от Земли, даже в настоящее время.

Подавляющее количество сверхблизких АСЗ при сближении с Землей или другими планетами меняют свою орбиту, что затрудняет их поиск при следующих сближениях. Более 10% объектов были утеряны и будут обнаружены обзорными программами вновь лишь случайно. В целом, в настоящий момент, каждый месяц в ближнем околоземном космическом пространстве регистрируются три тесных сближения. Изучение проблемы астероидно-кометной опасности является важной задачей современной астрономии. Стратегия противодействия астероидно-кометной опасности зависит от многих нерешенных вопросов технического, социального и политического характера. Приступать к их решению нужно сегодня, ибо завтра уже может быть поздно: столкновение Земли с космическим телом километровой или большего размера может обернуться глобальной катастрофой, несущей гибель всей человеческой цивилизации.

Литература:

1. Б.М. Шустова, Л.В. Рыхловой, «Астероидно-кометной опасность: вчера, сегодня, завтра», Москва Физматлит Р2010/333, УДК 523.44/6 стр. 45-49,2010
2. К.Ф. Чюрюмов, В.Б. Кручиненко, «Кометно астероидная опасность», Баку 2012 УДК 52344/6 стр.75-81,2012.

ТҮТАС БАЙЛАНЫСҚАН ОСЦИЛЛЯТОРЛАР АНСАМБЛІНІҢ КЕШЕНІН ҚҰРУ

Маханова Т.Е., Бектұрсын Б.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшілері: ф.м.-ғ.д., проф. Жаңабаев З.Ж.,
PhD-докторы, аға оқытушы Нәлібаев Е.Д.

Қазіргі таңда табиғаты әр түрлі байланысқан объектілердің ритмдерінің ортақ бір тәртіпке ұмтылуын немесе синхрондалуын зерттеу негізгі ғылыми бағыттардың бірі болып табылады. Тұтас бейсызық байланысқан осцилляторлар жүйесі физика, биология, нейрофизиология, химия және электроника, радиотехника, ақпаратты тарату жүйелері сияқты ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында кездеседі [1]. Осы себепті, бұл жұмыстың мақсаты - ортақ кедергі арқылы тұтас байланысқан статистикалық заңдылықтар қамтамасыз етілетін осцилляторлар ансамблінің бағдарламалық аппараттық кешенін құру болып табылады.

Осциллятор ретінде Вин көпірі бар 8 генератор пайдаланылды. Бұл жұмысты орындау барысында біз шағын құрылғы жасаймыз және платаны үнемдейміз. Ансамблді құраушы осциллятор ретінде белгілі Вин көпірлі генераторы алынды [2]. Генератор параметрлерінің таңдалуы қарапайым Вин көпірі теориясына негізделген. Генератор U_1 операциялық күшейткіштен, $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7$ резисторларынан және D_1, D_2 диодтарынан, C_1, C_2 конденсаторларынан тұрады. Операциялық күшейткішке қойылатын негізгі басты талаптардың бірі — шуылдың төменгі деңгейі. Сондықтан біз экспериментте сапалы элемент базасы ретінде UA741CN операциялық күшейткішін, айнымалы кедергі ретінде ауытқу мүмкіндігі $\pm 10\%$ болатын потенциометрін, аз мәнді сигналға тез қосылатын LL4148 диодтарын пайдаландық. Осцилляторлардың жиіліктері $\sim 1,5 \cdot 10^{-6}$ кГц шамасында периодты сигнал болады. Бейсызық тұтас байланысқан ансамблді қамтамасыз ету үшін ансамблдің кері байланыс тізбегіне сызықты фазаығыстырғышқа тізбектей бейсызық фазаығыстырғыш тізбегі жалғанды. Сызықты және бейсызық фазаығыстырғыш тізбектерінің амплитудалық және фаза-амплитудалық сипаттамалары экспериментпен алынды. Бейсызық фазаығыстырғыштың амплитудалық сипаттамасына қарап, ансамблдегі байланыс күшінің белгілі шектік мәннен бастап бейсызық түрде болатынын айта аламыз. Ал бейсызық байланыс ансамблдің динамикасының квазипериодты өзқауым күйі (КӨК) деп аталатын режимін және ортақ өрістің сыртқы периодты күшке қарпылу режимдерін эксперименттік зерттеуге мүмкіндік береді. Сандық талдау жасау үшін сигнал NI ELVIS платформасының аналогты-санды түрлендіргіші (АСТ) көмегімен персоналды компьютерде (ПК) жазылды. Нәтижелерді өңдеу MatLab ортасында жүргізілді.

Алдағы уақытта осциллятор ансамблінің кешеніне толықтай интерфейс орнатып, сигналды персоналды компьютердің (ПК) көмегімен, Arduino микроконтроллері арқылы нәтижелерді экраннан көре аламыз. Бұл аппараттық кешеннің көмегімен осциллятор ансамбліне сыртқы периодты, шуыл, хаостық сигналдарының әсерін зерттеуге мүмкіндік туады.

Әдебиет:

1. Baibolatov Y.Z., Rosenblum M.G., Zhanabaev Z. Z., Pikovsky A. Complex dynamics of an oscillator ensemble with uniformly distributed natural frequencies and global nonlinear coupling //Phys. Rev. E.- 2010.-Vol.82.№1.- P.016212(10).
2. Жанабаев З.Ж., Нәлібаев Е.Д., Темирбаев А.А. Тұтас байланысқан электронды осцилляторлар ансамблінің синхрондалуын эксперименттік зерттеу //Вестник КазНТУ. -2013. Т.98. №4. -Б.191-200.

ЕКІБАҒЫТТА БАЙЛАНЫСҚАН РЕССЛЕР ОСЦИЛЛЯТОРЫНЫҢ ХАОСТЫҚ СИНХРОНИЗАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ОНЫ АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУДА ПАЙДАЛАНУ

Мекембаева А.С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD докторы Темирбаев А.А.

Қазіргі таңда хаостық синхронизацияны телекоммуникациялық технологияларда қолдану, бірінше кезекте, жасырын ақпарат жіберуде маңызды болып отыр. Жұмыстың негізгі мақсаты хаостық осцилляторларды екібағытталған тізбек әдісін қолданып өзара синхрондау арқылы ақпаратты қорғауды қамтамасыз ету болып табылады. Синхронизация құбылысы жүйеге сыртқы әсер болғанда немесе жүйелер арасында өзара байланыс болса іске асырылады. Жұмыстың зерттеу нысаны өзара байланысқан екі автономды Ресслер генераторы болып табылады. Бұл жүйенің математикалық моделін бейсызық қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесі түрінде төмендегідей жазуға болады [1]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \alpha(\Gamma x + \beta y + \lambda z) \\ \frac{dy}{dt} &= -\alpha(-x - \gamma y + 0.02z) \\ \frac{dz}{dt} &= -\alpha(-g(x) + z) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

мұндағы $g(x)$ - үзінділі-сызықты функция. Ол келесі формула арқылы анықталады:

$$g(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 3 \\ \mu(x - 3) & x > 3 \end{cases} \quad (2)$$

Мұндағы $\alpha = 10^4 \text{ s}^{-1}$, $\Gamma = 0.05$, $\beta = 0.5$, $\lambda = 1$, $\mu = 15$, $\gamma = 0,16$. Тізбектегі бейсызықтық үзінділі-сызықты функция операциялық күшейткіш, 3 резистор және диод негізінде жасалынды. Multisim ортасында басқарушы-басқарылатын жүйесінен тұратын екібағытта байланысқан тізбек құрылды. Сандық нәтижелер MatLab бағдарламалық ортасында алынды.

Ресслер тізбегін пайдаланып қауіпсіз байланыс жүйесін құру үшін 0,2-9 кГц аралығындағы ақпараттық сигналдар қолданылды. Бір тізбек толық хаостық синхронизациялауға, ал екінші тізбек сигналды тасымалдау мен қайта қалпына келтіруге қолданылды. Хаостық сигнал арқылы қорғалған сигналдар ашық канал (қауіпті канал) арқылы сәйкес қабылдағышқа жеткізілді. Таратқышқа келетін 1 В амплитудалы және 2 кГц жиілікті сигналдың синусоидалы толқындары генерацияланған x және $S(t) = x + i(t)$ хаостық сигналына қосылады. Хаостық x сигнал регенерацияланып, жіберілген $[x + i(t)] - xr = i'(t)$ сигнал алынады, егер $x = xr$. Эксперименттік нәтижелер теориялық мәліметтермен сәйкес келді. Хаостық синхронизацияны ақпаратты-телекоммуникациялық жүйеде пайдалану, жоғары дәрежеде ақпаратты таратудағы көптеген амалдарының бірі болып табылатынына көз жеткізілді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Aceng Sambas, Mada Sanjaya W. S, Mustafa Mamat, Halimatussadiyah. Design and Analysis Bidirectional Chaotic Synchronization of Rossler Circuit and Its Application for Secure Communication. Vol. 7, 2013, no. 1, 11 - 211.
2. А.А. Короновский, О.И. Москаленко, А.Е. Храмов. О применении хаотической синхронизации для скрытой передачи информации. Том 179, №12. Декабрь 2009 г.

ПРИМЕНЕНИЕ КВАНТОВЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ ИК АСТРОНОМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Мухаметқали Б.Қ., Ахметова Ж.Н., Мамутов М.С.,
КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель: Сванбаев Е.А., к.ф.-м.н., доцент

Новая детектирующая аппаратура и высотные платформы для ее размещения привели к быстрому прогрессу ИК-астрономии, который длится уже четыре десятилетия. Во второй половине 1960-х Роберт Лейтон и Джерри Нейгебауэр провели первый детальный мониторинг большей части северного небосвода в ближнем ИК-диапазоне и выявили более 20 000 источников. В 1967–1975 годах американские астрономы в рамках проекта *Ni Star* обследовали космос в средней ИК-области с помощью телескопов, размещенных на высотных ракетах. В конце 1974 года приступила к двадцатилетней вахте летающая обсерватория «Койпер» – 36-дюймовый инфракрасный телескоп, размещенный на борту переоборудованного военно-транспортного самолета C-141A. Участники этого проекта совершили немало открытий, в частности обнаружили кольца у Урана и водяные пары в атмосферах Юпитера и Сатурна, а также получили информацию о синтезе тяжелых ядер во время взрыва сверхновой 1987A. С его помощью удалось открыть несколько комет и астероидов и обследовать небосвод на четырех частотах среднего и дальнего ИК-диапазона – 12, 25, 60 и 100 мкм. Этот мониторинг позволил выявить около трехсот тысяч ранее неизвестных источников инфракрасного излучения, открыть ранее неизвестный класс очень старых «холодных» галактик и убедительно подтвердить существование балджа – «вздутия» в центре нашей Галактики. Станция IRAS проработала лишь десять месяцев, на большее не хватило запасов жидкого гелия, понижающего температуру ее 60-сантиметрового телескопа до 30 Кельвина. Охлаждение аппаратуры производится жидким гелием, запас которого на борту «Спитцера» изначально составлял 360 л (примерно 50 кг). Этого количества должно хватить как минимум на 2,5 года, а при определенном везении и на 5 с лишним лет.

Большую популярность в оптических сетях получили квантовые оптические усилители EDFA (*Erbium-Doped Fiber Amplifier* - оптический усилитель легированный эрбием). Длины волн усиливаемых простыми EDFA оптических сигналов лежат в диапазоне от 1525нм до 1605нм, что идеально подходит для усиления мощности астрономического излучения в коротковолновой ИК области. Сигнал, попадающий в этот диапазон, усиливается в тысячи раз. Использование усилителей EDFA для увеличения мощности позволит отказаться от глубокого охлаждения регистрирующей аппаратуры, конструктивно упростить эти системы и снизить общую стоимость комплекса оборудования для ИК астрономических наблюдений как в земных так и космических условиях.

Литература:

1. J. P. Emerson, W. J. Sutherland, A. M. McPherson et al. // *The Visible & Infrared Survey Telescope for Astronomy / The Messenger.* 2004. Vol. 117. Pp. 27_32.
2. <http://galspace.spb.ru/indvop.file/23.html>
3. <http://pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/152.html>

АНАЛИЗ РАДИОТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО СТАНДАРТА МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ 5G

Мырзакеримов Н.Д., КазНУ им. аль-Фараби

Руководители: проф., каф. ВТПОиТ МУИТ Айтмагамбетов А.З.,
к.т.н., Абдуллаев М.А.

Технологии мобильной связи 5G, ожидаемые к 2020, должны существенно улучшить качество обслуживания пользователей в условиях экспоненциального роста объема передаваемых данных в мобильных сетях. Планируется обеспечивать передачу данных на скорости более 10 Гбит/с в сетях мобильного беспроводного доступа с шириной полосы частот более 500 МГц.

Целью данной работы является анализ радиотехнологий для будущего стандарта мобильной связи, которые будут способны удовлетворять постоянно растущий спрос на передачу данных, а также способствовать внедрению будущих технологий.

Малодоступный сантиметровый диапазон радиоволн, в котором развернуты существующие широкополосные беспроводные сети, накладывает большие ограничения на ширину частотной полосы и, следовательно, на скорость передачи информации. Поэтому особое внимание в настоящее время уделяется применению миллиметрового диапазона радиоволн, где огромные области спектра остаются в большей части неиспользованными, в частности 10–100 ГГц. В связи с этим необходимо активизировать разработку новых радиointерфейсов, способов передачи и приема сигналов, сетевой архитектуры, принципов и условий использования спектра, а также решения по взаимодействию с существующими технологиями.

К потенциальным технологиям можно отнести технологию Massive MIMO, особенностью которой является использование множества антенн на приемопередатчиках, что повышает скорость передачи данных практически пропорционально количеству антенн и улучшает качество сигнала за счет приема сразу несколькими антеннами. В сетях будущего поколения планируется активное применение технологии D2D (Device-to-device), позволяющая устройствам расположенным неподалеку друг от друга, обмениваться данными напрямую, без участия сети, через ядро которой будет проходить лишь сигнальный трафик. Преимуществом такой технологии является возможность переноса передачи данных в нелицензируемую часть спектра, что позволит дополнительно разгрузить сеть. Одним из ключевых направлений для увеличения пропускной способности является технология полной интеграции малых сот (Small Cell). В этой связи важной становится проблема снижения внутрисистемных помех между макро- и малыми сотами.

Повышение спектральной эффективности сетей будущего стандарта также может быть достигнуто за счет применения метода множественного доступа NOMA (Non-orthogonal multiple access), который снижает внутрисистемные помехи в следствии мультиплексирования пользовательских каналов при учете различных потерь на трассе распространения сигнала каждого пользователя. Также необходимо исследование и разработка новых методов многочастотной модуляции, дающих выигрыш по отношению к существующим технологиям.

Таким образом, применение новых технологий позволит улучшить характеристики сетей и систем существующих технологий, развить и дополнить их в ближайшие годы.

Список использованной литературы:

1. Тихвинский В.О., Бочечка Г.С. Концептуальные аспекты создания 5G. – Электросвязь, 2013, №10, с.29–33
2. Niri S. G. Towards 5G // LTE World Summit-2013.
3. Osseiran A. The 5G Mobile and Wireless Communications: Challenges and Scenarios // LTE World Summit-2013

РЕЖИМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ В АНСАМБЛЯХ С ПРИТЯГИВАЮЩЕЙ И ОТТАЛКИВАЮЩЕЙ СВЯЗЬЮ

Намазбаев Т.А., Хохлов С.А, Хохлов А.А., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель: доктор PhD Темирбаев А. А.

В работах последних лет по изучению синхронизации актуальным является поиск различных типов синхронизации в системах с нелокальной связью. В системах с нелокальной связью сила связи между осцилляторами экспоненциально уменьшается в зависимости от расстояния между ними [1-2]. Нелокальная связь обнаружена во многих синтетических системах, в контактах Джозефсона, а также в природе, например в нейронных сетях [3]. В работах Курамото и др. посвященных к нелокальной связи была обнаружена необычный режим синхронизации, последующим названной химерой. Необычность данного режима заключается в том, что в системе с одинаковыми условиями по связи и по идентичности осцилляторов возникают группы синхронных и асинхронных осцилляторов [2]. Экспериментальные работы последних лет показали существование таких режимов в ансамблях химических и механических осцилляторов [4,5].

Целью данной работы является поиск данного режима в системе электронных генераторов. Нами в схемотехническом эксперименте была изучена система двух взаимосвязанных ансамблей. Глобальная связь была организована так, что первый ансамбль имеет притягивающую связь “attractive”, а второй имеет отталкивающую связь “repulsive”, а между ансамблями имеется притягивающая связь. Отталкивающая связь внутри одного ансамбля была реализована при помощи инвертора подключенный к обратной связи ансамбля, а общая притягивающая связь состояла из разности двух средних полей, здесь сигнал после вычитателя поступал на вход неинвертирующего сумматора.

При исследовании электронной схемы были выявлены три режима. Все режимы были найдены при одинаковых силах связи двух ансамблей, и при изменении показании общей силы связи между двумя ансамблями. Первый режим – режим синхронизации двух ансамблей в противофазе или близкой к нему. По названию режима видно, что два ансамбля были синхронизованы в разных фазах. Второй режим – асинхронный режим. В этом режиме все осцилляторы двух ансамблей рассинхронизированы. Третий режим является бистабильным. Этот режим интересен тем, что при одинаковых силах связи в одном ансамбле все осцилляторы были полностью синхронизованы между собой, а в другом ансамбле все осцилляторы были рассинхронизированы. Как выяснилось, эти режимы появлялись в строгой последовательности, при котором бистабильный режим был первым, а за ним следовали асинхронный и синхронный режим. При увеличении силы связи ансамблей область асинхронного режима сужалась, соответственно область двух остальных режимов увеличилась.

Литература:

1. Y. Kuramoto and D. Battogtokh, *Nonlinear Phenom. Complex Syst.* 5, 380 (2002).
2. S. I. Shima and Y. Kuramoto, *Phys. Rev. E* 69, 036213 (2004).
3. D.M. Abrams and S.H. Strogatz, *Phys. Rev. Lett.* 93, 174102 (2004).
4. G. C. Sethia, A. Sen, and F.M. Atay, *Phys. Rev. Lett.* 100, 144102 (2008).
5. Mark R. Tinsley, Simbarashe Nkomo, Kenneth Showalter. *Chimera and Phase Cluster states in populations of coupled chemical oscillators. // Nature Physics* 09/2012; 8(9):662-66.

МАТЕРИЯНЫҢ ЭЛЛИПСТІК ЖӘНЕ СПИРАЛДЫ ГАЛАКТИКАЛАРДАҒЫ ТАРАЛУЫН ИНФОРМАЦИЯ-ЭНТРОПИЯЛЫҚ ТАЛДАУ

Насиолла Ш., Әскербай М., Абитова М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.- м. ғ.к. Алимгазинова Н.Ш.

Барлық табиғи объектілер ашық бейсызық жүйелердің үлгісі болып табылады. Олар өзін қоршаған ортамен энергия, зат, сондай-ақ информация алмасады. Ондағы симметрияның бұзылуы, құралымы объектінің табиғатына тәуелсіз пайда болады. Басқа жағынан құрылымы хаоста реттілік – өзқауым тудыруы мүмкін, сондай-ақ көбінесе жалпы эволюция заңдылықтары бейсызық ашық жүйеде болады. Өзқауым процесі информация және энтропия ұғымдарының көмегімен сипатталады [1].

Зерттеудің негізгі мақсаты спиралды және эллипстік галактикалардың фотобейнелері арқылы информациялық – метрикалық сипаттамаларын анықтау болып табылады.

Жұмыста информациялық сипаттамасы ретінде Шеннон энтропиясы алынды:

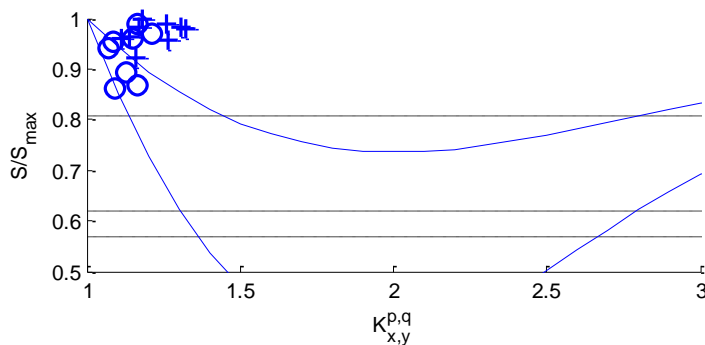
$$S(X) = - \sum_x P(X) \ln P(X) \quad (1)$$

мұндағы X – фотобейнедегі материяның таралуын сипаттайтын айнымалы шама, $P(X)$ – айнымалы шамасының ықтималдылығы.

Метрикалық сипаттама ретінде екіөлшемді аффиндік коэффициенті алынды:

$$K_{x_i, x_j}^{p, g} = \frac{\left(\langle x_i^p \rangle \right)^{1/p} \left(\langle x_j^g \rangle \right)^{1/g}}{\langle x_i x_j \rangle}, \quad p = g = 2. \quad (2)$$

Жұмыста Хаббл телескобы түсірген спиралды және эллипстік галактикалардың фотобейнелері пайдаланылды [2]. Информациялық – энтропия талдаудың негізгі сипаттамаларын анықтау үшін MatLab математикалық модельдеу жүйесінде арнайы бағдарламалар құрастырылып, есептеулер жүргізілді. Анықталған сипаттамалар арқылы энтропия-метрикалық диаграмма тұрғызылды.



1 – сурет. Энтропия-метрикалық диаграммасы

Әдебиеттер тізімі:

1. Жанабаев З.Ж., Алимгазинова Н.Ш., Бейсебаева А.С., Наурызбаева А.Ж. Энтропийно-метрические диаграммы астрофизических объектов // Вестник КазНУ. Сер. физ. – 2009. - № 1(28). - С.55-64.
2. <http://hubblesite.org/gallery/album/galaxy>

Спиралды галактикалар үшін Шеннон энтропиясы максималды мәнге ие болады және аффиндік коэффициенті 1,4-ке дейін өзгереді. Эллипстік галактикалар үшін осы параметрлер төмен болады. Бұл материяның спиралды галактикаларда таралуы, эллипстік галактикаларға қарағанда, күрделі заңдылыққа бағынатынын көрсетеді.

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МОРФОЛОГИЯ НАНОНИТЕЙ ОКСИДА ЦИНКА

Наталич А.В., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

В последнее время большой интерес вызывает изучение полупроводниковых материалов ZnO , которые являются перспективными для применения в оптоэлектронике благодаря их большой ширине запрещенной зоны и высокой энергии связи экситонов.

Целью данной работы является моделирование морфологии поверхностей, содержащих нанонити оксида цинка, и их оптических свойств, а также сопоставление полученных результатов с соответствующими экспериментальными данными. Структура полупроводниковых пленок является иерархически самоподобной, т.е. фрактальной и мультифрактальной [1, 2]. Поэтому для получения моделей поверхности использовано универсальное отображение перемежаемости, описывающее эволюцию системы на основе фрактальности меры:

$$X_{k,i+1} = \left(\frac{1}{C_k} + \sum_{k=1}^3 \mu_{k,i} \right) \left| \frac{X_{k,i}}{X_{k,0}} \right|^{\frac{1}{\gamma_k}}, \mu_{k,i+1} = -\frac{1}{\gamma_k} \left(\frac{1}{C_k} + \sum_{k=1}^3 \mu_{k,i} \right) \left| \frac{X_{k,i}}{X_{k,0}} \right|^{\frac{1}{\gamma_k}-1}, \quad (1)$$

где $k=(1,2,3) \equiv (n,p,a)$, обозначения n, p, a описывают распределение электронов дырок и примесей соответственно; C_k – степень точности разрешения; γ_k – разность между фрактальной и топологической размерностями; $X_{k,0}$ – равновесная концентрация электронов дырок и примесей; μ – знаковая функция.

На основе системы (1) в среде Matlab получены модели морфологии полупроводниковых поверхностей, содержащих нанонити оксида цинка, по полученным результатам построены гистограммы распределения нанонитей по высоте и диаметру.

Спектры фотолуминесценции наноструктур получены на основоотношений

$$E_1 = E_0 \left(\left| 1 - \frac{\hbar\omega - E_g}{E_1} \right| \right)^{-\gamma} \equiv f(E_0, E_1), E_{1,w} = E_{0,w} \left(\left| 1 - \frac{E_{1,w}}{\hbar\omega - E_g} \right| \right)^{-\gamma} \equiv f(E_{0,w}, E_{1,w}), \quad (2)$$

где E_g – ширина запрещенной зоны, $\hbar\omega$ – энергия фотонов, E_0 – энергия экситона на пороге возбуждения его фотоном при $\hbar\omega = E_g$, при этом $E_{0,\omega} = 0$.

Результаты моделирования качественно согласуются с экспериментом [3-5], что свидетельствует о применимости указанного подхода для объяснения оптических свойств и особенностей морфологии нанокластерных полупроводниковых поверхностей.

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақуниверситеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z.Zh., Grevtseva T.Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Terasako T., Saito D., Taira K., Nishinaka A., Yamaguchi T., Shirakata Sh. Possibility of Shape Control of ZnO Nanostructures Grown by Atmospheric-pressure CVD Utilizing Catalytic Materials // e-J. Surf. Sci. Nanotech. – 2009. Vol. 7. - P 78-83.
4. Хомченко В.С., Рощина Н.Н., Завьялова Л.В., Стрельчук В.В., Свечников Г.С., Татьяненко Н.П., Громашевский В.Л., Литвин О.С., Авраменко Е.А., Снопко Б.А. Исследование структуры, эмиссионных и пьезоэлектрических свойств пленок ZnS , $ZnS-ZnO$ и ZnO , полученных химическим методом // Журнал технической физики. – 2014. - Том 84, вып. 1. – С.1-5.
5. Zimmler M.A., Voss T., Ronning C., Capasso F. Exciton-Related Electroluminescence from ZnO Nanowire Light-Emitting Diodes // Applied Physics Letters. – 2009. – Vol. 94. – P. 241120-1-6.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ ОТ ГЕНЕРАТОРОВ ХАОСА

Нурмуқан А.Е., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: доц, к.ф.-м.н. Иманбаева А.К.

Наиболее актуальной и активно развивающейся областью электроники в нынешнее поколение является динамический хаос, который позволяет использовать несложные устройства для создания сложных структур сигналов. Еще одним преимуществом хаотических систем – это чувствительность ее к начальным условиям, что позволяет варьировать динамикой системы и варьировать модуляции сигналов. В практическом применении такого рода системы реализуются в генераторах хаоса [1].

В уравнениях динамических систем обычно присутствуют параметры – постоянные, от задания которых может зависеть характер реализующегося в системе режима. Когда управляющих параметров два, видимым результатом будет объект-диаграмма на плоскости параметров, где области различных режимов обозначены различными цветами.

Двухпараметрический анализ этой системы с результатом в виде карты динамических режимов позволяет наглядно оценить возможные развития системы в зависимости от значений параметров [2].

Суть построения карты заключается в пошаговом сканировании всей необходимой области. При этом к каждому значению параметров приводится решение системы дифференциальных уравнений, после чего оценивается характер режима, полученного после окончания переходного процесса и выведения на аттрактор, принимая определенный цвет. Проявление мультистабильности - существование разных аттракторов при совпадении параметров на карте - получаются перекрывающиеся друг друга слои со своей окраской.

В данной работе в программе MatLab получена карта динамических режимов неавтономного генератора MLC [3].

$$\begin{cases} \frac{dx}{d\tau} = y - h(x) \\ \frac{dy}{d\tau} = -\beta y - \beta x + f \sin(\omega t) \end{cases}, \quad (1)$$

где x, y – обобщенные координаты системы; a, β – параметры системы; τ – безразмерное время; f – амплитуда опорного генератора; ω – безразмерная частота опорного генератора; $h(x)$ – функция нелинейного преобразования элемента g , которая описывается следующим выражением [3]

$$h(x) = bx + \frac{1}{2}(a - b)(|x + 1| - |x - 1|), \quad (2)$$

где $a = -1,02$; $b = -0,55$.

Карта позволяет наблюдать различное многообразие режимов и бифуркаций. Топология этой карты даёт возможность проанализировать систему на наличие перемежаемости и наблюдать области хаоса.

Литература:

1. Кузнецов С.П. Динамический хаос. Курс лекций. – М.: Физмат.лит – 2001. С.11-13
2. <http://www.sgt.narod.ru/science/atlas/rus/index.htm>
3. Патрушева Т.В., Патрушев Е.М. Фотоэлектрический датчик диффузного типа на основе генератора хаоса // Фундаментальные исследования. – 2013. - №6 (Технические науки). - С. 1355.

КҮРДЕЛІ АТТРАКТОРЛЫ АВТОНОМДЫ ЖӘНЕ БАЙЛАНЫСҚАН ХАОСТЫҚ ОСЦИЛЛЯТОРДЫ САНДЫҚ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ТҮРҒЫДАН ЗЕРТТЕУ

Нуртай Ә.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD докторы, аға оқытушы Темирбаев А.А.

Қазіргі уақытта аса жоғары жиілікті (АЖЖ) диапазондағы хаос генераторларын зерттеу өзекті тақырыптардың бірі болып табылады. Бұл жұмыс қаныққан бейсызық функцияға негізделген күрделі аттракторлы хаостық осцилляторды компьютерлік модельдеуге және эксперименттік түрғыдан зерттеуге бағытталған [1].

Жұмыстың мақсаты күрделі аттракторлы хаостық жүйені Matlab ортасында теориялық және Multisim ортасында эксперименттік нәтижелерін алу, екі өзара байланысқан күрделі аттракторлы хаостық жүйелерінің синхрондалуын схемотехникалық экспериментте зерттеу.

Хаостық жүйеде күрделі аттракторларды алу үшін төмендегі бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесі пайдаланылды:

$$\begin{cases} \dot{x} = y \\ \dot{y} = z \\ \dot{z} = -ax - by - cz + df(x; k, h, p, q) \end{cases}$$

Бұл жердегі $df(x; k, h, p, q)$ - қаныққан бейсызық функция; x, y, z : күй айнымалылары; a, b, c, d : оң және нақты қанағаттандыратын тұрақтылар. Қаныққан бейсызық функция күрделі аттракторлардың жұп және тақ болып генерациялануына байланысты екі түрге бөлінеді. Multisim ортасында күрделі аттракторларды алу үшін операциялық күшейткіштерді қолданамыз. Операциялық күшейткішті қолдану арқылы жоғарыдағы теңдеуде көрсетілген қаныққан бейсызық функцияның схемасын жинаймыз және n санды аттракторлардың схемасын жинап бейсызық функцияның кірісіне жалғаймыз. Ал n санды аттракторларды генерациялау схемасында $n-1$ операциялық күшейткіш қажет етіледі. Әр күрделі аттрактор схемасында және бейсызық функция схемасында әрбір элемент үшін арнайы мәндер берілген.

Эксперименттік зерттеу нәтижесінде екі, үш, төрт және бес ретті күрделі аттракторлар алынды. Әрбір n күрделі аттракторы үшін кернеудің мәні мен операциялық күшейткіш саны өзгертіліп отырылды, қалған элементтер әрбір схема үшін тұрақты болып қалды. 2-ден 5-ке дейінгі күрделі аттракторларды генерациялау үшін арналған схемалар экспериментті түрде жүзеге асты және алынған нәтижелер теориялық нәтижелермен салыстырылды.

Әдебиеттер:

1. E. T. Cuautle, D. G. H. Rodríguez, J. H. Santillán, V. H. Arreola and L. A. C. Cantera Simulation and Experimental Realization of Multi-Scroll Chaotic Oscillators. Journal of Engineering Science and Technology Review 6 (4) (2013) 1-8

НАНОӨЛШЕМДІ ЖІПТӘРІЗДЕС ҚҰРЫЛЫМДАРДЫҢ ЭЛЕКТРЛІК ҚАСИЕТТЕРІ

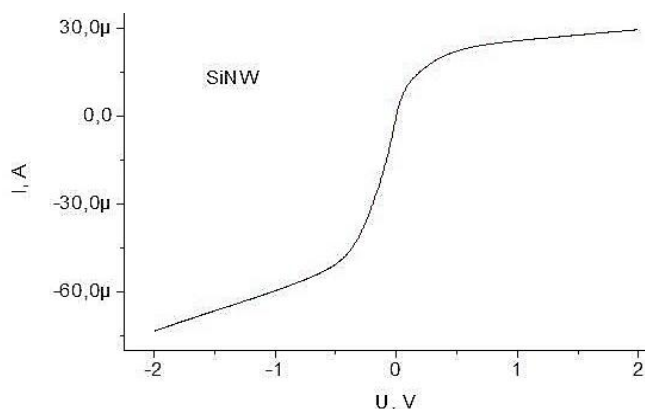
Нұрбергенова А., Дюсенова С., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші оқытушы Сагидолда Е.

Кремний наножіпшелері (КНЖ) бірегей физика-химиялық қасиеттерімен бүкіл әлем зерттеушілерінің назарын алуда [1]. КНЖ-нің бұл қасиеттері ғылымның әр саласында қолдануға мүмкіндік береді [2].

Бұл жұмыстың мақсаты металл индукцияланған химиялық өңдеу (МИХӨ) әдісімен алынған наноөлшемді жіптәріздес кремний құрылымының электрлік қасиетін, оның өңдеу параметрлеріне тәуелдігін зерттеу және де сенсорика, микро- және наноэлектроникада қолданылу мүмкіндігін бағалау.

МИХӨ процесі кезінде кремний субстраты қысқа уақыт аралығында асыл металдармен (күміс, алтын, платина және т.б.) қапталады, содан кейін еріткіштік қышқыл (HF) мен сүтегі пероксидінің ерітіндісінде (H_2O_2) өңделеді. Асыл металдардың қалдығын тазалау үшін үлгіні азот қышқылына салады. Бастапқы субстрат ретінде қалыңдығы 300 мкм, кеңістік бағыты (100) және заряд тасымалдау концентрациясы 10^{15} см^{-3} бормен легірілген p – типті кристалдық кремний қолданылды. Субстратаның беттік кедергісі $10 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2$. Өңдеу нәтижесінде ұзындығы 5 мкм-ге дейін және диаметрі 25 - 200 нм-ге дейінгі КНЖ алынды. Тозандату әдісімен үлгілердің бетіне контактыларды орнатқаннан кейін КНЖ-нің электрлік қасиеттері зерттелді және төмендегідей тәжірибелік вольт-амперлік сипаттамасы (ВАС) алынды.



1 - сурет. Кремний наножіпшелерінің тәжірибелік вольт – амперлік сипаттамасы

ВАС үлгінің бетінде орналасқан 2 контактыдан өлшенді, яғни токтың тікелей КНЖ арқылы ағыуын зерттедік. 1-суреттен көрініп тұрғандай, КНЖ-нің ВАС симметриялы болып табылады. Яғни оны КНЖ-нің электрлік сұлбасын 2 қарама-қарсы қосылған диод деп қарастыруға болады. Одан әрі КНЖ-ның электрсійымдылығы мен өтімділігінің өзгерісі арнайы құрылғылармен зерттелді. Барлық өлшеулердің нәтижелерінен КНЖ-ні әр түрлі химиялық газдар қоспасына сезімталдығы және сенсорлар ретінде пайдалануға болатындығы анықталды.

Әдебиет:

1. V. Schmidt *et al.* “Silicon Nanowires: A Review on Aspects of their Growth and their Electrical Properties”, *Advanced Materials*, 21(25-26) 2681–2702 (2009)
2. M. Shao *et al.* “Silicon Nanowires – Synthesis, Properties, and Applications”, *European Journal of Inorganic Chemistry*, 2010 (27), 4264–4278 (2010)

ЛУННАЯ ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

Ли Я.Е., Московский Авиационный Институт, филиал «Восход»

Реализация космических проектов – важный ресурс инновационного развития государства.

Освоение Луны даст возможность добычи источника топлива для атомных электростанций будущего - изотопа гелия-3.

Лунная тема, как ни парадоксально, тешит умы не только американских и российских ученых, но и ученых других стран, доселе не участвовавшие в лунной гонке, такие страны, как Китай, Япония, Индия, Израиль, страны Европы. Очевидно, что и Казахстану стоило присоединиться к мирному использованию Луны, внести свой вклад в развитие мировой космонавтики на благо человечества.

Список литературы:

1. Сердюк В.К. и др. Транспортные средства обеспечения космических программ. - М.: ВИНТИ. Итоги и науки, 1990. – 418с.
2. Андреянов В.В. и др. Автоматические планетные станции. - М.: Наука, 1993. – 289с.
3. Марленский А.Д. Основы космонавтики. – М.: Просвещение, 1989. – 349с.
4. Эрик - Крафт. Будущее космической индустрии. – М.: Машиностроение, 1988г. – 518с.
5. Иванов Н. М. Управление движением КА к Луне. - М.: Наука, 2003. – 219с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО КАНАЛА СВЯЗИ

Оразова М.Ж., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: доктор PhD, Асанов Г.С.

В современных системах электрической связи, особенно важными для их анализа и синтеза являются характеристики физических каналов, через которые передаётся информация. Характеристики канала обычно влияют на синтез базовых составных блоков системы связи [1]. Целью настоящей работы является исследование явлений, возникающих в канале связи системы передачи цифровой информации.

Канал связи, по которому передается сообщение, закодированное в виде последовательности цифр, называется цифровым [2].

Моделирование канала связи было осуществлено при помощи программного обеспечения MATLAB Simulink. Для этого в Simulink была создана отдельная подсистема (Subsystem) и подключена к выходу передатчика. Модель канала связи включает в себя блок добавления к сигналу аддитивного белого гауссова шума (AWGN - АБГШ), блок частотного и фазового сдвига и блок дробной задержки, которая задается константой.

Исследуемый способ манипуляции сигнала – QAM 16, позиционность созвездия – 16, кратность созвездия – 4. В настройках таблицы истинности (1 D Lookup Table) мы указали соответствие между вектором входных символов и точками сигнального созвездия. Вектор входных символов согласно позиционности созвездия, для QAM – 16: [0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15]. Точки созвездия, соответствующие входным символам, для QAM - 16: [-3+3*i -3+1*i -3-3*i -3-1*i -1+3*i -1+1*i -1-3*i -1-1*i +3+3*i +3+1*i +3-3*i +3-1*i +1+3*i +1+1*i +1-3*i +1-1*i].

Комплексный сигнал с выхода формирующего фильтра поступает на усилитель, в котором выполняется его нормировка. Коэффициент передачи усилителя равен $1/K$, где

$$K = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} |S_i|^2} \quad (1)$$

где N - позиционность созвездия.

В результате исследований канала связи были получены следующие данные

В данной работе были исследованы явления, возникающие в цифровом канале связи. Было рассмотрено влияние различных значений отношения сигнал/шум на форму спектра сигнала на входе и выходе цифрового канала связи:

Литература:

1. Прокис Дж. Цифровая связь – М.: Радио и связь, 2000 – 800 с.
2. Б. Н. Романов, С. В. Краснов, Теория электрической связи: учебное пособие - Ульяновск, 2008 – 126 с.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ МИССИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА «РОЗЕТТА» К КОМЕТЕ ЧУРЮМОВА – ГЕРАСИМЕНКО

Оспан М., КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы

Научный руководитель: к.н., доцент Куратов К.С.

Комета 67P/Чурюмова-Герасименко была открыта в 1969 году советскими астрономами К.И.Чурюмовым и С.И.Герасименко, которые в составе экспедиции приехали в обсерваторию на Каменском плато в Алматы. При исследовании фотоснимков, сделанных на 50-сантиметровом телескопе МаксуговаАстрофизического института АН КазССР, они обнаружили комету, но вначале посчитали её фрагментом кометы КомасСола. При изучении последующих фотоснимков было выяснено, что этот объект двигался по иной траектории и таким образом является самостоятельной кометой. Комета относится к группе короткопериодических: период обращения вокруг Солнца — 6,6 лет. Большая полуось орбиты — чуть больше 3,5 астрономических единиц, масса — примерно 10^{13} килограммов, линейные размеры ядра — несколько километров.

Исследования таких космических тел необходимо, во-первых, для изучения кометного вещества, а, во-вторых, для понимания возможного влияния испаряющихся в комете газов на движение окружающих небесных тел [1]. Данные, полученные с помощью миссии Розетта, помогут объяснить процессы эволюции Солнечной системы и возникновения воды на Земле. Кроме того, ученые надеются обнаружить органические следы аминокислот, являющихся основой жизни на Земле.

«Розетта» — первый космический аппарат, который вышел на орбиту кометы и произвел посадку. 12 ноября 2014 года произошла первая в мире мягкая посадка спускаемого аппарата на поверхность кометы, но из-за того, что под 10-20 сантиметрами пыли, комета, скорее всего, покрыта льдом, спускаемый аппарат «Фила» не смог должным образом закрепиться на ней [2]. В результате он четыре раза отскочил от поверхности кометы и закрепился на местности под названием Абидос.

Зонд получил много важных научных результатов. Он обнаружил, что вода, собранная с кометы, имеет другой химический отпечаток, чем вода на Земле. Подробный анализ обнаруженной на поверхности кометы воды показал, что она слишком "тяжёлая" по сравнению с той водой, которая широко распространена на Земле. Также в её составе было обнаружено большое количество тяжёлых изотопов водорода — дейтерия. Такого состава воды на Земле не наблюдается. А значит, образование воды имеет на комете и Земле имеют разную природу происхождения [3].

С помощью Rosetta ученые исследовали, что в поток газов, истекающих из комы (облака вокруг ядра кометы), входят сероводород, аммиак, формальдегид, синильная кислота, метанол, сернистый ангидрид и сероуглерод. Ранее считалось, что по мере нагревания ледяной поверхности кометы, приближающейся к Солнцу, выделяются только самые летучие соединения — двуокись и моноокись углерода. Так же установлено, что каждую секунду комета 67P/Чурюмова-Герасименко выпускает в окружающее пространство водяной пар в объеме примерно 150 миллилитров в секунду.

Максимальное сближение с Солнцем произойдет 13 августа 2015 года, когда комета 67P/Чурюмова-Герасименко окажется в точке перигелия. Тогда и будет наблюдаться наиболее интенсивное испарение ее материи.

Миссия Розетта — самая сложная и интересная из того, чем доводилось заниматься ученым при исследовании комет. Это действительно значительный большой шаг для человечества, и полученные результаты необычайно расширят наши представления о кометах, а возможно и о прошлом нашей планеты и солнечной системы.

Список литератур:

1. <http://galspace.spb.ru/index66-2four.html>
2. <http://www.cosmos-online.ru/>
3. <http://in-space.info/>

IP CISCO ҚҰРАЛ ЖАБДЫҚТАРЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕ ЛОКАЛЬДІ ЖӘНЕ БӨЛІНГЕН ЖЕЛІНІ ҚҰРУ

Өтеген Ә.Т., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Есназаров Е.К.

Бұл зерттеу жұмыстарында үш территория жағынан бөлінген офисі бар компанияға IP CISCO құрал жабдықтарының негізінде жергілікті және бөлінген желі құру мүмкіншілігі қаралады.

Жергілікті желі CISCO иерархиялық желіаралық үлгісінің негізінде Catalyst коммутаторларының көмегімен құралады. Бөлінген желі протоколы ретінде Frame Relay хаттамасы қолданылады.

Сонымен қатар, жабдық пайдалануда өміртіршілік қауіпсіздігі мәселелері қарастырылған, осы жобаның техника-экономикалық негіздемесі әзірленген және бизнес-жоспар жасалған. Тұтынушылар байланыс қызметінің сапасына қатаң талап қойып отырғандықтан, байланыс сапасы жүйесіндегі көрсеткіштер және Френель аймағының радиусы есептелді.

Сонымен қатар, бітіру жұмысында өміртіршілік қауіпсіздігі мәселелері қарастырылып, бітіру жұмысының бизнес – жоспары жасалды

Сөзді пакеттік тасымалдау сапасының аналитикалық және статистикалық бағалаулары

Сөзді пакеттердің жоғалуының олардың тарату процесіндегі сөзді реконструкция сапасына әсерін қарастырамыз.

$t_{\text{пак}}$ ұзақтылығы бар бір пакет немесе $i_{\text{пак}}$ ұзақтылықтағы i пакеттердің тізбегі жарамсызданған кезде, сөзді хабарламада үзілістер пайда болады. Депакезация және қайта құру процесінде олар түрлі тәсілдермен орналастырылады:

- Берілген сөзді хабарламаның қуатындай қуатпен жоғалған сөз фрагментінің ақ шумен алмастырылуы;
- Жарамсызданған фрагменттен кейінгі сөз фрагментінің басын жарамсыздық периодын алдын ала болғызатын фрагмент аяқталуымен байланысуы (қайта қалпына келтірілген сөзде активті жағдай ұзақтылығының қысқаруы есебінен). Сонымен бірге негізінен $i_{\text{пак}}$ ұзақтылықтағы жарамсызданған фрагмент осындай ұзақтылықтағы берілген сөзді хабарламаның фрагментімен алмастырылады;
- Жоғалған сөз фрагментінің сондай ұзақтылықтағы алдыңғысымен алмасуы.
- Сөз пакеттерінің жарамсыздану процесінің статистикалық моделдеуін және оның қайта қалпына келтіруін аналитикалық моделдеудің нәтижелерін тексеру үшін қолданамыз.
- Берілген мәліметтердің массивтері ретінде есептеулердің деңгей бойынша бірөлшемді квантталуы кезінде $f=8000$ Гц жиілікпен дискреттелген сөзді хабарламалардың іске асуын қолданамыз. Есептеулер мәні хабарламалар динамикалық диапазонында үлеспен беріледі.
- Бір сөз пакетінің жарамсыздығы нәтижесінде жоғалған $t_{\text{пак}}$ ұзақтылықтағы сөз фрагментінің алдыңғы фрагментке ауысуын ескеріп, қайта қалпына келтіру шуының қуатын анықтаймыз.

Әдебиеттер:

1. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. Компьютерная телефония. – М.: Радио и связь, 2001.
2. Росляков А.В., Самсонов М.Ю., Шибеева И.В. Компьютерная телефония. – М.: Эко-Трендз, 2003.
3. Варакин Л.Е. Распределение доходов, технологий и услуг. – М.: МАС, 2002.
4. Шнепс-Шнеппе М.А. Архитектура OSA/Paqlay как реализация NGN// Вестник связи.- 2003 г.-№9.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СЕРЕБРИСТЫХ ОБЛАКОВ: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Пимонова Л.В., СКГУ им. М. Козыбаева, Петропавловск

Научный руководитель: к. ф.-м.н., доцент Солодовник А.А.

В числе вопросов, возникших перед учёными сразу после открытия феномена мезосферных серебристых облаков (МСО) было определение высотной структуры облачных слоёв и характера их движения. Решение таких задач возможно с применением классических методов астрометрии, поэтому исследователи быстро оценили высотный диапазон расположения облачных слоёв. Однако, анализ расслоённости МСО и характеристик их движения оказался значительно сложнее, главным образом в связи с быстрой изменчивостью облачных деталей и невозможностью точного определения границ облачных деталей из-за их размытости.

За сто лет исследований было определено, что мезосферная облачность может занимать высотный диапазон от 78 до 95 км, при этом не исключалось наличие двух и более вертикально разнесённых слоёв облачности. Общим свойством в движении МСО оказалось движение в направлении с северо-востока к югу и юго-западу со скоростями близкими к скорости высотных воздушных потоков (десятки метров в секунду). При этом во многих случаях структура облачности свидетельствовала об определяющем влиянии на её развитие вихревых воздушных потоков и орографических движений воздушных масс.

Эти результаты получены при использовании геодезических методов. Применение такого подхода к определению координат и превышений точек серебристых облаков описано в научной литературе[1]. Ввиду значительной удалённости МСО при редукции линий на земную поверхность требуется учитывать её сферичность. Кроме того требуется учёт влияния астрономической рефракции. В итоге, с учётом упрощения математической стороны метода, высоты облачности определяются с заметной погрешностью. Что в целом и ограничивает применимость такого метода и его простых модификаций.

Наибольший прогресс в решении рассматриваемых задач связан с применением радиолокационного и лидарного зондирования облачности. Радиолокация позволяет получить картину распределения облачности в пространстве и построить проекции облачности на земную поверхность. При этом определяются зональные, меридиональные и вертикальные компоненты скорости воздушных потоков на разных высотах. К достоинствам лидарного зондирования следует отнести возможность дневных определений присутствия аэрозолей в верхней атмосфере, а также определение температуры, характеристик турбулентности, направления и скорости воздушных потоков для разных высот. Кроме того определяется форма и размер аэрозольных частиц. Благодаря лидарному зондированию удалось с высокой точностью (не хуже 100 м) определить среднюю высоту поля МСО и некоторые другие характеристики[2].

Наиболее информативно при изучении МСО применение фотограмметрического подхода. В этом убеждают образцы современной картографической продукции. В основе метода лежит математическая обработка стереоскопических панорам. Нами показано, что успешность применения фотограмметрии для изучения МСО, определяется наличием совокупности опорных точек на снимках. Предложены пути решения этой задачи с использованием угломерных и дальномерных приборов. Полезно также в качестве опорных точек удалённых на бесконечность использовать звёзды, а также опираться на данные о расположении опорных сигналов на местности.

Список использованной литературы:

1. Бронштэн В.А., Гришин Н.И. Серебристые облака. – М.: Наука, 1970. – с. 91-93.
2. Журавлев П.Л. Исследование влияния геофизических факторов на образование полей мезосферных серебристых облаков// Диссертация на соискание академической степени магистра естественных наук, Петропавловск, СКГУ, 2014.- с. 12-16.

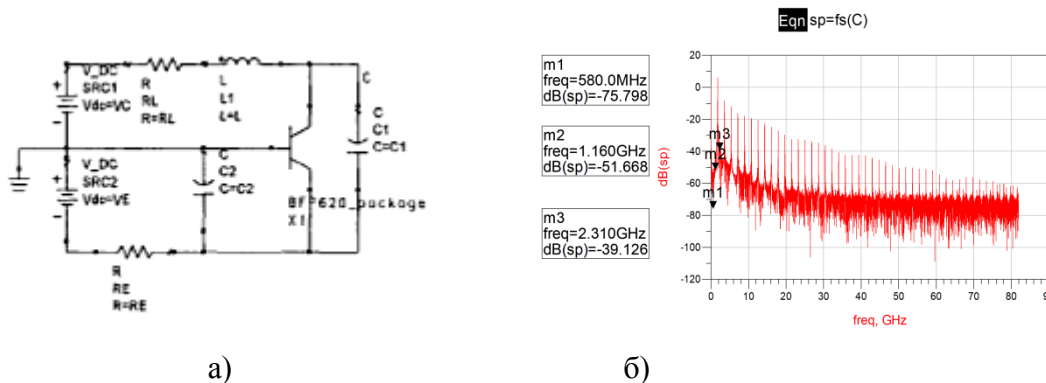
ТРАНЗИСТОРЛЫ ХАОС ГЕНЕРАТОРЛАРЫН ADS ПАКЕТІНДЕ МОДЕЛДЕУ

Рахат Б. Т., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., Иманбаева А.К.

Өздігінен қозу шарты орындалғанда автотербелмелі режимге ауысатын, биполяр транзисторлардағы қарапайым бөлігі ретінде алынатын кез-келген аса жоғары жиілік (АЖЖ) біртранзисторлы күшейткіш каскадының динамикалық моделін құрастыру кеңінен зерттелініп жатыр. Күшейткіш каскад параметрлері физикалық мәнге және мағынаға ие болу керек. Күшейткіш каскадын реалды өлшейтін және теориялық есептейтін параметрлеріне динамикалық және инерциялық сипаттамалары жатады. АЖЖ күшейткіш каскадының динамикалық сипаттамаларын сызықты және қанығу бөліктеріне ие болатын бөлшек-сызықты функция ретінде жазуға болады. Күшейткіш каскадтың инерциялығына белсенді элементтің жұмыс істеуіне байланысты транзистордың эмиттерлі және коллекторлы өткізгіштері жатады. АЖЖ каскадының инерциялығы коллекторге негізделгенде күрделі сигналдарды генерациялау үшін қанығу режимі маңыздырақ болып келеді [1].

Бұл жұмыста АЖЖ генераторды моделдеу үшін бағдарламалық десте ретінде Advanced Design System (ADS) схематехникалық моделдеу пакеті таңдалынды. Пакет кең көлемді құрылғыларды және жоғары және аса жоғары жиілікті байланыс жүйелерін жобалау және моделдеуге арналған, құрылғының принципиялды сұлбасын жасаудан жүйелік деңгейдің тапсырмаларын шешуге дейінгі барлық мәселені қарастырады. Модельдеу үшін үшнүктелік сұлбаға негізделген ток көзі эмиттер тізбегінде болатын АЖЖ генератор алынды [2]. Генератордың сұлбесі 1 а -суретте келтірілген. 1 б -суретте ADS дестесінде моделденіп құрылған хаосты тербеліс спектрі көрсетілген.



1-сурет. а) АЖЖ генератор сұлбесі, б) қуат спектрі

Әдебиет:

1. Савельев С.В. Однотранзисторный генератор хаоса сверхвысоких частот // III Всероссийская конференция «Радиолокация и радиосвязь» – ИРЭ РАН, 26-30 октября 2009 г. – с. 825-827.
2. Хилинский А.Д. Генерация хаотических сигналов и их информационные свойства: Диссерт. - Москва, 2006, – с. 67- 70.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК

Рахманкулов А.О., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

Исследование физических свойств кремниевых пленок, содержащих квантовые точки, является одной из актуальных задач современной электроники. В первую очередь это связано с уникальными оптическими свойствами квантовых точек кремния.

Целью настоящей работы является моделирование морфологии поверхностей, содержащих квантовые точки кремния, их оптических спектров, а также сопоставление полученных результатов с соответствующими экспериментальными данными.

Для проведения расчетов была использована компьютерная среда Matlab. Было учтено, что полупроводниковые пленки имеют иерархически самоподобное, фрактальное строение. Распределение электронов, дырок и примесей в таких пленках описывается при помощи универсального отображения перемежаемости, описывающего эволюцию системы на основе условия фрактальности меры. Оптические спектры описаны при помощи флуктуационно-диссипационного соотношения [1, 2].

В настоящей работе получены модели морфологии поверхностей, содержащих квантовые точки Si , а также пленок $InSb/InAs$. Исследовано влияние различных параметров на морфологию исследуемых параметров. Отмечено, что тип наноструктуры (квантовая точка, квантовая нить, квантовая яма) определяется в первую очередь значениями фрактальной размерности, характеризующей распределение носителей и примесей в исследуемой пленке. Также в работе получены модели спектров поглощения пленок с разными значениями ширины запрещенной зоны, в том числе и пленок, содержащих квантовые точки кремния.

Полученные теоретические результаты сопоставлены с соответствующими экспериментальными данными [3, 4]. Поскольку результаты моделирования качественно согласуются с экспериментом, можно сделать вывод о правомерности применения описанного подхода к описанию морфологии поверхностей, содержащих квантовые точки, и их оптических свойств.

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақуниверситеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z. Zh., Grevtseva T. Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Романов В.В., Дементьев П.А., Моисеев К.Д. Особенности формирования наноразмерных объектов в системе $InSb/InAs$ методом газофазной эпитаксии из металлорганических соединений // Физика и техника полупроводников. – 2013. – Том 47, вып. 3. – С. 420-425.
4. Домашевская Э.П., Терехов В.А. и др. Синхронные исследования особенностей электронно-энергетического спектра кремниевых наноструктур // Физика твердого тела. – 2004. – Том 46, вып. 2. – С. 335-340.

ПАРАМЕТРЫ СТЕПЕННОЙ АППРОКСИМАЦИИ ТЕОРЕМЫ ФОГТА-РЕССЕЛА ДЛЯ ЗВЕЗД-ГИГАНТОВ С МАССОЙ ОТ 0,5 ДО 120 МАСС СОЛНЦА НА СТАДИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ВЕТВИ

Рахымжанкызы Д., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к. ф.-м.н. Куратов К.С.

Звёзды большую часть времени находятся на главной последовательности. Основные характеристики звезд на этой стадии меняются мало. Когда звезда переходит на стадию гигантов, ее характеристики начинают существенно меняться, что проявляется на диаграмме Герцшпрунга–Рассела (Г–Р).

Около 90 лет назад была сформулирована теорема Фогта–Рессела, которая гласит, что, при заданном элементном составе, только один из параметров (масса, радиус, средняя плотность, светимость, эффективная температура и возраст), например, масса, является независимой переменной, все остальные зависят от нее. Качественное определение этой теоремы не вызывает сомнений, однако, аналитической ее формы не было предложено. Существование такой аналитической зависимости весьма необходимо для описания эволюции звезд.

Мы рассмотрели несколько структурных моделей для звезд-гигантов, которые охватывают разные массы и элементный состав звезд. Размещение звёзд-гигантов на диаграмме Г – Р подчиняется некоторым закономерностям. В работе был найден аналитический вид зависимостей этих закономерностей, что позволяет при определенных условиях находить значения основных характеристик звезд-гигантов, не прибегая к проведению специальных сложных расчетов.

Список литературы:

1. Аллен К.У. Астрофизические величины. – Пер. с англ., 2-е изд., переработ. и доп. – М.: Мир. – 1977. – 448 с.
2. Захожай В.А. Статистические закономерности в звездных системах // Диссертация докт. физ.-мат. наук. – Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2007. – 317 с.
3. Каплан С. А. Физика звезд. – М.: Наука. – 1977. – 208 с.
4. Масевич А. Г., Тугуков А.В. Эволюция звезд: теория и наблюдения. – М.: Наука. – 1988. – 280 с.
5. Патока А.Н. Особенности статистических закономерностей гигантов с массой от 0,5 до 1 масс Солнца // Выпускная работа на получение учебно-квалификационного уровня «Бакалавр». – Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2012. – 29 стр.
6. Под ред. Пикельнера С. П. Происхождение и эволюция галактик и звезд. М., Главная редакция физико-математической литературы – М.: Наука. – 1976. – 291 стр.
7. Шварцшильд М. Строение и эволюция звезд. М.: Издательство иностранной литературы. – 1961. – 423 с.
8. Шкловский И. С. Звезды: их рождение, жизнь и смерть – 3-е изд., перераб. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 384 с.
9. ЩигOLEV Б. М. Математическая обработка наблюдений. – М.: Наука. – 1969. – 344 с.

ДВУМЕРНАЯ ЭНТРОПИЯ ПУЛЬСИРУЮЩИХ ПЕРЕМЕННЫХ ЗВЕЗД В МАГЕЛЛАНОВОМ ОБЛАКЕ

Санабай А.Б., Баимбетова А.Ж., Абдикаримова Г.Т., КазНУ им.аль-Фараби

Научные руководители: д.ф.-м.н., проф. З.Ж.Жанабаев, к.ф.-м.н., А.С. Бейсебаева

Астрофизические объекты в Магеллановом облаке наблюдаются с Земли только в его южном полушарии. Изучение звезд в данной галактике позволяет понять эволюцию звезд. В качестве объекта мы исследовали пульсирующие переменные звезды в Магеллановом облаке типа RR Лиры (RRab, RRd, RRc, RRe). Целью нашей работы является определение двумерной энтропии переменных звезд по их кривой блеска на основе рядов визуальных наблюдений и в ИК-диапазоне. Так же мы построили энтропийно-метрическую диаграмму как зависимость двумерной энтропии от эволюционного параметра порядка (неоднородности). Для вычисления двумерной энтропии данных звезд мы применили информационно-энтропийный метод нелинейного анализа, где двумерная энтропии $S(x, y)$ определяется по следующей формуле [1]:

$$S_{xy} = S_x + S_{x/y} + (q-1)S_x S_{x/y}, \quad (1)$$

$$q-1 = \frac{\langle m \rangle n(\delta) - N}{N}, \quad q = \frac{\langle m \rangle n(\delta)}{N}, \quad (2)$$

где n - число не пустых ячеек, $\langle m \rangle$ - среднее число точек в ячейке, N - общее число точек (отсчетов), S_{xy} - полная энтропия, $S_{x/y}$ - условная энтропия.

Эволюционный параметр порядка двумерного объекта определяется по формуле:

$$K_{m,t}^{p,q} = \frac{\left(\langle |m|^p \rangle \right)^{1/p} \left(\langle |t|^q \rangle \right)^{1/q}}{|\langle mt \rangle|}, \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1, \quad (3)$$

где m, t - переменные.

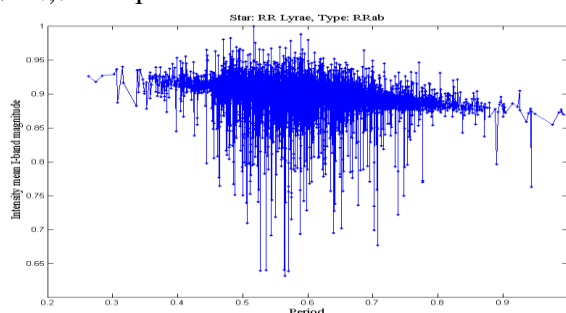


Рис.1. Кривая блеска переменной звезды RR Лиры (RRab) в Магеллановом облаке;

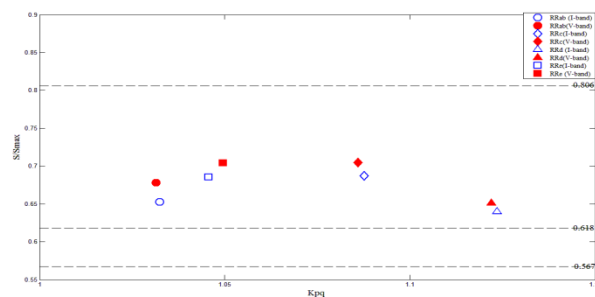


Рис.2. Зависимость двумерной энтропии от эволюционного параметра, \circ - RRab, \diamond - RRc, \triangle - RRd, \square - RRe

В полученной нами энтропийно-метрической диаграмме, мы видим что пульсирующие переменные звезды типа RR Лиры в Магеллановом облаке находятся в области самоорганизации.

Литературы:

1. З.Ж. Жанабаев., С.Н.Ахтанов, Информационная энтропия неоднородных динамических систем, Вестник КазНУ, 2013, с. 57-68.
2. <ftp://ftp.astrow.edu.pl/ogle/ogle3/OIII-CVS/lmc/rrlyr>

АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ С СИЛЬНОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЬЮ

Сауирбаева Н.М., Избасар О.С., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Манаков С.М.

В большинстве современных систем связи в качестве носителя информации используются гармонические колебания. Информационный сигнал в передатчике модулирует эти колебания по амплитуде, частоте или фазе, а в приемнике информация выделяется с помощью обратной операции - демодуляции.

Аналогичным образом можно производить модуляцию хаотического сигнала информационным сигналом. Однако возможности здесь значительно шире.

Действительно, если в случае гармонических сигналов управляемых характеристик - всего три (амплитуда, фаза и частота), то в случае хаотических колебаний даже небольшое изменение параметра приводит к воспроизводимому изменению характера колебаний. Это означает, что у источников хаоса с изменяемыми параметрами имеется широкий набор схем ввода информационного сигнала в хаотический (то есть модуляции хаотического сигнала информационным). Кроме того, хаотические сигналы принципиально являются широкополосными, интерес к которым в радиотехнике традиционен и связан с большей информационной емкостью. Хаотические сигналы также могут быть использованы для маскировки передаваемой информации.[1]

Целью работы является изучение динамики перехода автоколебательных систем от стационарных колебаний к хаотическим.

В качестве объекта исследования были выбраны генераторы Чуа и Ресслера, методом схемотехнического моделирования с использованием редактора Multisim 12, было изучено поведение таких систем при различных значениях характеристических параметров. Эксперимент осуществлялся с помощью однострансторного генератора, в колебательный контур которого подключался туннельный диод. В собранной схеме генератора нелинейность обеспечивалась катушкой индуктивности на ферритовом сердечнике, нелинейностью вольт-амперной характеристики транзистора и нелинейной характеристикой туннельного диода. Управление параметрами хаотических колебаний осуществлялось путем изменения положения рабочей точки характеристики транзистора и туннельного диода, путем изменения коэффициента взаимоиндукции двух связанных контуров и путем изменения напряжения питания.

Показано, что в результате изменения управляющих параметров можно надежно и воспроизводимо регулировать характеристики хаотических колебаний.

Литература:

1. Дмитриев А.С., Ефремова Е.В., Никишов А.Ю., Панас А.И. Генераторы хаоса: от вакуумных приборов до наносхем// Радиозлектроника, наносистемы, информационные технологии.-Т.1. №1.-2009.-С.6-22.
2. Шахтарин Б.И., Кобылкина П.И., Сидоркина Ю.А., Кондратьев А.В., Митин С.В. Генераторы хаотических колебаний: Учебное пособие для вузов.-2-е изд., стереотип.-М.:Гелиос АРВ, 2014 -248 с.

СТРУКТУРНЫЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК ДИОКСИДА ВАНАДИЯ

Себепкалиев Н.Ж., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

В последние годы широко исследуются пленки VO_2 , испытывающего фазовый переход полупроводник-металл при 340 К, что сопровождается резким изменением его физических свойств, в частности, скачком электропроводности от 10^{-6} до 10^{-1} Ом·метр. При температуре выше температуры фазового перехода VO_2 является металлом с тетрагональной симметрией кристаллической решетки, при температурах ниже критической температуры фазового перехода он становится полупроводником с моноклинной симметрией решетки. Т.о. при повышении температуры происходит уменьшение ширины запрещенной зоны пленки VO_2 . [1, 2]. Известно, что с уменьшением толщины пленок температура фазового перехода уменьшается. Пленки VO_2 применяются для изготовления датчиков автоматического контроля температурных параметров электронной аппаратуры, нагревателей для саморегулирующихся термостатов, бесконтактных реле. Пленки диоксида ванадия используются также в качестве газовых сенсоров, измерителей влажности, систем сканирования конфигурации СВЧ-полей, высокочувствительных приемников ИК-излучения.

Целью настоящей работы является моделирование структуры пленки диоксида ванадия на сапфировой подложке при помощи компьютерной среды Matlab на основе второго поколения уравнения эволюции фрактальной меры и метода реконструкции динамического хаоса по одномерной последовательности данных [3, 4], а также сопоставление полученных результатов с экспериментальными данными.

Пленки полупроводникового диоксида ванадия, как правило, содержат наноструктуры в виде квантовых точек. Известно, что наноструктурированные пленки имеют фрактальное строение [3, 4], а тип наноструктур определяется заданием соответствующего значения фрактальных размерностей множеств электронов, дырок и примесей, что и было подтверждено в ходе выполнения работы. Также были исследованы фазовые портреты, характеризующие распределение носителей заряда в пленках. Наличие устойчивых фазовых траекторий свидетельствует о наличии динамического хаоса в системе. Полученные в результате работы модели поверхностей пленок ванадия, содержащих квантово-размерные структуры, качественно согласуются с соответствующими экспериментальными данными [1].

Литература:

1. Fu D., Liu K., Tao T., Lo K., Cheng Ch., Liu B., Zhang R., Bechtel H. A., Wu J. Comprehensive study of the metal-insulator transition in pulsed laser deposited epitaxial VO_2 thin films // Journal of Applied Physics. – 2013. – Vol. 113. – P. 043707-1-7.
2. Ильинский А. В., Ханин С. Д., Шадрин Е. Б. Электронные процессы при фазовом переходе диэлектрик-металл в гидрированных пленках диоксида ванадия // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена 2009, вып. 79, с 61-76.
3. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақ университеті, 2014. – 162 с.
4. Zhanabaev Z. Zh., Grevtseva T. Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Серикбаев А.А., Кобырова М.Ж., Туленов А.А., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

В настоящее время широко проводятся исследования физических, в том числе оптических свойств наноструктурированных полупроводниковых пленок, что связано с интенсивным развитием электроники, расширяющейся областью применения нанокластерных полупроводниковых пленок для создания эффективных приборов оптоэлектроники и фотоники, быстродействующей компьютерной техники и т.д.

Настоящая работа посвящена исследованию зависимости ширины запрещенной зоны от энергии фотонов, моделированию оптических спектров поглощения, пропускания и отражения нанокластерных полупроводниковых пленок, а также моделированию морфологии поверхностей исследуемых пленок.

Распределение электронов, дырок и примесей в полупроводниковой пленке, содержащей квантово-размерные структуры, описано на основе универсального отображения перемежаемости, описывающего эволюцию системы на основе условия фрактальности меры, а оптические спектры поглощения, отражения и пропускания – на основе флуктуационно-диссипационного соотношения [1, 2].

При помощи этой методики численным анализом нами получены модели поверхностей полупроводниковых пленок, содержащих нанокластеры, исследована зависимость ширины энергии фотонов на ширину запрещенной зоны, получены модели оптических спектров и исследовано влияние на них различных параметров (температура, концентрация примесей и т.д.). В частности отмечено, что повышение температуры приводит к сужению спектра, а увеличение концентрации примесей – к появлению дополнительных максимумов. Оптические спектры характеризуются наличием осцилляций, что может быть объяснено их нанокластерным строением.

Полученные нами теоретические результаты качественно согласуются с экспериментальными данными [3], что подтверждает правомерность использованного подхода.

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақуниверситеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z. Zh., Grevtseva T. Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Sivakov V. A., Bronstrup G., Pecz B., Berger A., Radnoczi G. Z., Krause M., Christiansen S. H. Realization of Vertical and Zigzag Single Crystalline Silicon Nanowire Architectures // J. Phys. Chem. C. – 2010. – Vol. 114. – P. 3798-3803.

ЭКСИТОННЫЕ СПЕКТРЫ НИТЕВИДНЫХ НАНОКРИСТАЛЛОВ АРСЕНИДА ГАЛЛИЯ

Серикбаев А.А., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Гревцева Т.Ю.

В настоящее время в связи с широким применением наноструктурированных полупроводников в науке и технике проблемы изучения их физических свойств заняли одно из центральных мест в современной физике. Одним из перспективных материалов современной электроники является арсенид галлия – полупроводник, третий по масштабам использования в промышленности после кремния и германия, используемый для создания сверхвысокочастотных интегральных схем и транзисторов, светодиодов, фотоприёмников, детекторов ядерных излучений и т.д. Арсенид галлия обладает более высокой подвижностью электронов, которая позволяет приборам работать на частотах до 250 ГГц. Поэтому исследование оптических свойств арсенида галлия являются актуальной научной задачей.

Настоящая работа посвящена теоретическому описанию экситонных спектров нитевидных кристаллов арсенида галлия на основе новой методики, учитывающей экситонные и биэкситонные механизмы, а также моделированию морфологии поверхностей пленок GaAs при помощи компьютерной среды Matlab на основе нового отображения фрактальной эволюции меры [1, 2].

Численным анализом исследовано влияние различных параметров как на оптические спектры полупроводниковых наноструктур, так и на морфологию поверхностей полупроводниковых пленок, содержащих квантово-размерные структуры. Применение настоящего подхода позволяет описать сложные спектры поглощения с внутренней структурой. Полученные результаты качественно согласуются с соответствующими экспериментальными данными [3].

Используемая в работе методика может быть использована для описания закономерностей оптических явлений в элементах быстродействующей вычислительной техники, в солнечных элементах, применяемых для преобразования энергии Солнца в электрическую энергию и т.д.

Литература:

1. Жанабаев З.Ж., Гревцева Т.Ю. Фрактальные структуры и оптические явления в наноструктурированных полупроводниках. – Алматы, Қазақ университеті, 2014. – 162 с.
2. Zhanabaev Z. Zh., Grevtseva T. Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – P. 211-259.
3. Самсоненко Ю.Б., Цырлин Г.Э., Егоров В.А., Поляков Н.К., Улин В.П., Дубровский В.Г. Особенности формирования нитевидных нанокристаллов GaAs на различных поверхностях кремния при молекулярно-пучковой эпитаксии // Физика и техника полупроводников. – 2008. - Том 42, вып. 12. – С. 1478-1482.

КОМПЬЮТЕРНОЕ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ФИТЦ-ХЬЮ - НАГУМО

Серикова А., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: доктор PhD, Асанов Г.С.

Необходимость в исследовании нейронных сетей связана с интенсивным внедрением новых технологий в области управления передачей и обработкой информации. Основная цель исследования по искусственным нейронным сетям представляет собой попытку научиться у живой природы обработки информации, так как это происходит в нервной системе живых организмов. На сегодняшний день искусственная нейронная сеть проигрывает человеческому мозгу, хотя уже применяется в процессе решения различных задач. И если привычные для нас вычислительные устройства «программируются» для выполнения той или иной задачи, то нейронная сеть «обучается», т.е. учится выполнять различные задания. Эффективность нейронных сетей связано с распараллеливанием обработки информации и способности самообучаться и создавать обобщения. Под обобщением понимается способность получать обоснованный результат на основании данных, которые не были получены в процессе обучения. Эти свойства позволяют нейронным сетям решать трудноразрешимые на сегодняшний день задачи. Конечно, на практике одни только нейронные сети не могут обеспечить готовые решения, их необходимо интегрировать в сложные системы, в которых некоторые задачи будут решаться с помощью нейронных сетей.

Одной из наиболее известных моделей нейронных сетей является модель Фитц-Хью – Нагумо [2]. Модель включает в себя следующие параметры: переменную мембранного потенциала, имеющую кубическую нелинейность в правой части описывающего ее дифференциального уравнения, которая позволяет воспроизводить самовозбуждение через положительную обратную связь, и переменную восстановления, соответствующее дифференциальное уравнение для которой содержит линейную правую часть, обеспечивающую отрицательную обратную связь. Модель описывается следующими уравнениями:

$$\begin{aligned}\frac{dV}{dt} &= V - V^3 - w + I_{ext}, \\ \tau \frac{dw}{dt} &= V - a - bw,\end{aligned}\tag{1}$$

где V переменная, описывающая динамику мембранного потенциала, входящий ток I , w – переменная восстановления и экспериментально определяемые параметры, a и b .

В работе было проведено компьютерное схемотехническое моделирование системы, описываемой системой уравнений (1). На выходе исследуемой схемы был получен сигнал, который показывает точное совпадение теории и компьютерного моделирования.

Литература:

1. Izhikevich E.M., Simple model of spiking neurons. // IEEE transactions on neural networks // A publication of the IEEE Neural Networks Council. – 2003. – P.1225
2. FitzHugh R. Impulses and physiological states in theoretical models of nerve membrane // Biophysics Journal. – 1961. – Vol. 1. – P.445.

ТЕРМОЭЛЕКТРЛІК СУЫТЫЛАТЫН КРЕМНИЙЛІ P-I-N ДЕТЕКТОРЛЫҚ ЖҮЙЕ НЕГІЗІНДЕ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТТІК СПЕКТРОМЕТРДІ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚҰРАСТЫРУ

Сисенов Н.К., Куттыбай Н.Б., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD Саймбетов А.К.

Базалық аспаптарының дамуы, кең көлемді сараптамалық мүмкіндіктерге ие болатын жаңа аспаптардың жасап шығарылуы, жаңа сараптама объектілерінің пайда болуы сияқты мәселелер, өздеріне сәйкес келетін, әдістемелік қамтамасыз етуді дайындауға талап қояды. Қазіргі заманғы ғылым мен техниканың жетістіктері р-і-п детекторлық жүйелері негізіндегі рентгенофлуоресценттік спектрометрдің құрылымын одан әрі жақсартуға және бағасы төмен әрі аз уақыт ішінде әзірленетін, бірақ функционалдық параметрлер деңгейі жоғары болып келетін, аспаптарды жасауға мүмкіндік береді. Рентгенофлуоресценттік спектрометрдің негізгі ерекшелігі - бұл оның жоғарғы сезгіштігі, өзіндік суыту жүйесі бар, бірегей құрылымға ие болуы, бағасы төмен және қодануда қарапайым болып келуі [1-2].

Рентгенофлуоресценттік жүйе, элементтік құрамды саралағыштардан бірқатар артықшылықтарымен өзгешеленеді. Ол артықшылықтарға: дайындау кезіндегі сараптама және сынаудың қарапайымдылығы, сапасына және санына байланысты сараптама жасаудың қарапайымдылығы, сараптама уақытының азғантай болуы, элементтердің кең қатарын және олардың шоғырлану диапазонын анықтау жатады.

Бұл мәселе, спектрометрлер үшін аса маңызды бөлім болып саналатын, радиоактивті ластануларды тіркейтін детектор сезгіштігі секілді мәселесін қамтиды. Детекторлар спектрометрлер үшін өте маңызды рөл атқарады. Ұсынылып отырған әзірлеуде үлкен өлшемді кремнийлік детекторлар қолданылады, олар жүйенің сезгіштігін айтарлықтай арттырады.

Спектрометрлердегі шығыс сигналдардың жоғарғы тұрақтылығын қамтамасыз ету келесі қойылатын мәселе болып табылады. Қазіргі заманғы рентгеноспектрометрлер күрделі техникалық жүйелерге жатады, олардың құрастырылуы, зерттеудің кең мультидисциплиналық аймағын қамтиды. Рентгенофлуоресценттік саралағыштың құрамына: рентгендік сәулеленгіш негізіндегі, сипаттамалық сәулеленуді туғызатын блогы бар датчик, өлшеуіш камера, шалаөткізгішті кремний Si(Li) детекторы бар, термо тоңазытқышпен (Пельтье әдісімен) суытылатын спектрометр, персональды компьютер және бағдарламалық қамтамасыз ету жиынтығы кіреді.

Үлгілердегі химиялық элементтердің құрамын анықтау рентгенофлуоресценттік әдіспен жүргізіледі, ал оның негізіне элементтердің, шоғырланудан сәулелену сипаттамалары легінің тығыздығы жатады. Бұл аспап әр түрлі минералдар, қорытпа, ұнтақтар, сұйықтар, сүзгіш элементтердегі бөліну және басқа да тапсырмалар мен олардың шоғырлануларындағы сапалық және сандық құрамы сараптамасын жүргізуге арналған. Аспаптың, химиялық элементтердің құрамын анықтауда жоғары сезгіштігі (10^{-4} %-ға дейін), нәтижелердің дәлдігі мен іске асырылуы жоғары деңгейде болатын, көпэлементті сараптаманың жоғарғы экспрестілігі, аппараттық құралдардың ықшамдылығы техника мен өндіріс аймағында қолданысқа ие болуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

1. Ширкин Л.А. Рентгенофлуоресцентный анализ объектов окружающей среды. Учебное пособие. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. 65 с.
2. Шишелова Т.И., Ревенко А.Г., Созинова Т.В. Рентгеновские лучи. Иркутск: ИрГТУ, 2009. 112 с.

ПЛИС НЕГІЗІНДЕ РЕССЛЕР ЖҮЙЕСІ БОЙЫНША КЕҢ ЖОЛАҚТЫ ТАРАТҚЫШ ЖАСАУ

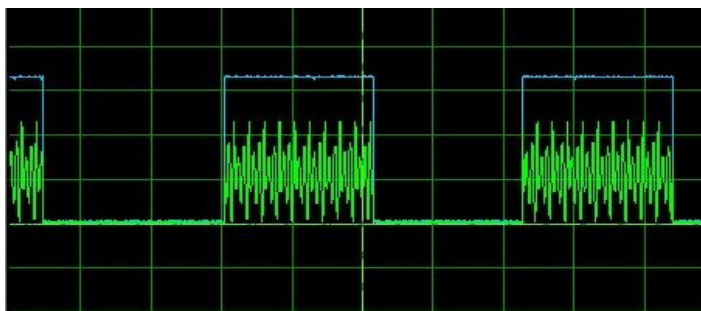
Сқабылов Ә. Ә., Қайша А., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшілер: аға оқытушы Ибраимов М.К.,
ғылыми қызметкер Жексебай Д. М.

ПЛИС қазіргі таңда түрлі сандық аппаратура құруға арналған ең перспективті элемент базасы ретінде қарастырылады. Программаланатын микросхемаларды пайдалану аналогты және аналогты-цифрлық құрылғыларда жаңа мүмкіндіктерді іске асыруға мүмкіндік береді.

Жұмыстың мақсаты ПЛИС негізінде хаос генераторын құрастыру және ақпарат таратқыш ретінде қолдану болып табылады. Бұл жұмыста хаосты сигнал генераторлары зерттелді, сонымен қатар тұрақты және жасалу жолы бойынша қарапайым, яғни ПЛИС-тің аппараттық ресурсын аз қолданатын Ресслер жүйесі таңдап алынды [1,2]. Алдымен аталған жүйенің математикалық моделі Matlab Simulink компьютерлік программасында құрылып, бейсызық сипаттамалары және реализациясы алынды. Осы сипаттамаларға сәйкес Verilog тілінде программасы жазылды және DE FPGA BOARD платасындағы ПЛИС-ке жүктелді.

ПЛИС арқылы құрастырылған схема цифрлық сигнал береді. Сондықтан оны аналогты сигналға түрлендіру үшін цифрлық-аналогты түрлендіргіш схемасы құрастырылды. Хаоспен модуляцияланған ақпараттық сигнал нақты уақытта алынды. Осы сигналды өңдеу үшін Labview программасы көмегімен хаостық сигнал және ақпараттық сигнал файлға жазылды. Осы файл арқылы төмендегі сурет алынды. Яғни ақпарат бар кезде хаостық сигнал генерация жасайды, ал ақпарат жоқ кезде хаостық сигнал жұмысын уақытша тоқтатады. Төмендегі суретте ақпараттық сигнал хаостық сигналмен модуляцияланған.



1 – Сурет. ПЛИС негізінде жасалған кең жолақты ақпарат таратқышының сигнал реализациясы.

Кең жолақты таратқыш жасау барысында Ресслер жүйесімен сипатталатын хаостық сигнал генераторы ПЛИС негізінде нақты уақытта алынды. 1-суретте көрсетілгендей ақпараттық сигнал мен хаостық сигнал генераторы арасында уақыт кідірісі байқалмайды, яғни ПЛИС-тің ақпаратты өңдеу жиілігі өте жоғары екенін көруге болады. Және де бұл таратқыштың аналогты генератор негізінде жасалған таратқыштардан артықшылығы әрбір уақыт моментінде сигналды басқаруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Rössler, O. E. 1976. An Equation for Continuous Chaos. Physics Letter 35A 57(5):397-398.
2. Дмитриев А. С., Панас А. И., Старков С. О. и др. Способ передачи информации с помощью хаотических сигналов: Пат. РФ №2185032. 27.07.2000.

23116+6111 МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҰЛТЫНАН СЫРТҚА АҒУ ҚҰБЫЛЫСЫН ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРІН ЕСЕПТЕУ

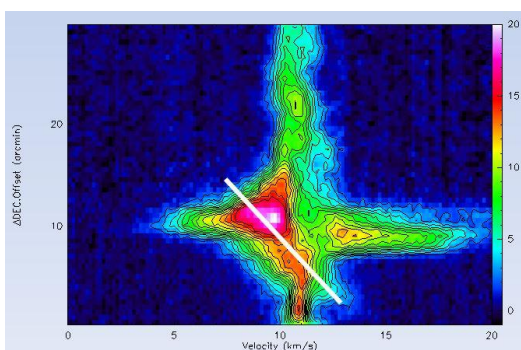
Сұлтанбекұлы Бақтияр, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: оқытушы Көмеш Тохтархан

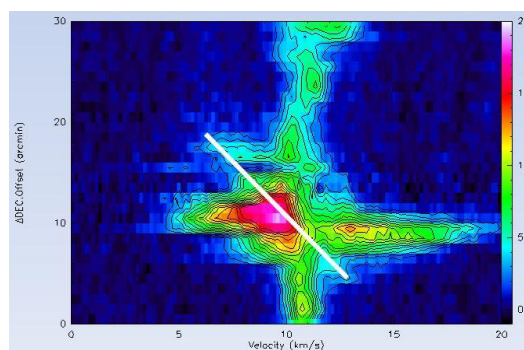
Кейде біз молекулалық бұлтты – жұлдыз бесігі деп те атайды, оның тығыздығы мен мөлшері молекулалардың қалыптасуына мүмкіндік беретін жұлдызаралық бұлттың түрі. Құс жолындағы молекулалық бұлттар негізінен көміртегі оксидімен араласып келеді. Біз осы молекулалық бұлттарды аммиак арқылы бақылау ыңғайлы болып келеді. Жұлдыз, алдымен молекулалық бұлттар мен газ тозаңдардың жылдамдығының артуының нәтижесінде clump, яғни тығыздығы өте жоғары газ тозаңдардың үйіндісін түзеді. Жұлдыз пайда болмай тұрып алдымен осы сатыларды басынан өткізеді.

Молекулалық ағындардың түрлі пішіндері мен өлшемдері болады. Олар ағындардың жасы, молекулалық ортасы және протожұлдыздың көлеміне қарай пайда болады. Соған қарағанда біз жасаған өлшемдер әлде қайда әр түрлі болуы мүмкін.

Молекулалық бұлттардың ағуы негізінен 4 сатыдан тұрады. 23116+6111 молекулалық бұлтты негізінен көміртегі тотығынан құралған болғандықтан уақыттың өтуімен тұмандықтардың жиырылып, соғылысып, температурасының артуы нәтижесінде жұлдыз пайда болады. Тығыздығының артуы нәтижесінде өзінің айналасындағы барлық нәрселерді өзіне тартып, химиялық реакция пайда болады. Соның нәтижесінде заттарды сыртқа лақтырып, молекулалық бұлттың ағыны байқалады. Осы ағу біткен соң, жұлдыздың ең бірінші сатысы пайда болады.



1-сурет



2- сурет

Зерттеу бойынша молекулалық бұлттың ағыны құрамында көміртегі оксиді бар тұмандықтарда кездеседі. Оларды біз жай оптикалық телескоп арқылы көру қиынға соғады. Сондықтан көміртегі оксидін біз тек инфрақызыл сәулелермен ғана бақылай аламыз. Суретте көріп тұрғанымыздай 23116+6111 молекулалық бұлттың ағыны бейнеленген. 1-суретте бұлтты тігінен қарағанда ағынның инфрақызыл сәулесі Доплер эффектісі бойынша қызылға ығысуы байқаймыз, ал 2-суретте біз оқшауланбаған, яғни ағынның екі жақты да бағытын көруімізге болады. Суреттерде көрсетілген ағындар аммиак арқылы жоғарғы энергиялы заттарды, тұмандықтарды лақтырады.

Зерттеу бойынша белгілі бір молекулалық бұлттың массасы, импульсі және энергиясы олардың бұлттан ағу құбылысының нәтижесінде өзгереді.

$$\text{Mass: } M = \int M_V dV d\alpha d\delta$$

$$\text{Momentum: } P = \int M_V V dV d\alpha d\delta$$

$$\text{Energy: } E = \int M_V V^2 dV d\alpha d\delta$$

Қолданылған әдебиеттер :

1. Molecular clouds leo blitz and jonathan p. Williams National Radio Astronomy Observatory Tucson_ AZ USA
2. Bachiller, R. 1996. Bip lar m lecular utfl ws fr m y ung stars and pr t stars. Ann. Re . Astron. Astrophys. 34:111–154.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОКОЛОЗВЕЗДНЫХ ОБОЛОЧЕК МОЛОДЫХ ЗВЕЗД НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ И ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Таженова К.Т., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н. К.С.Куратов

Целью работы является разработка эмпирической эволюционной схемы развития околозвездных оболочек молодых звездных объектов (молодые ИК источники, звезды типа Т Тельца и Ae/Be Хербига) на основе анализа особенностей поляризации излучения. Для проведения наблюдательной программы было отобрано 28 объектов. Большинство из них входило в списки молодых звезд Хербига, Белла, Финкенцеллера, Мундта, Шевченко.

Основные результаты и выводы работы:

- Проведен статистический анализ корреляций между поляризацией излучения для выборки молодых звезд и рядом фотометрических характеристик;
- На основе проведенного анализа и сопоставления положения молодых звезд, красных гигантов и сверхгигантов на диаграмме $\log p/(V-L)$ предложен дополнительный критерий отбора звезд, находящихся на стадии эволюции до главной последовательности.
- Выполнены поляриметрические (UBVRI) и фотометрические (UBVRIJHK) наблюдения выборки молодых звезд.
- Проведенное исследование поляризации излучения ряда звезд в линии H_α показала наличие значительной переменности для звезд типа Ae/Be Хербига и B[e] звезд, что также отличается от звезд типа Т Тельца.
- Проведен детальный анализ полученных наблюдательных данных для звезды типа FU Ориона – Z CMa. Дана возможная интерпретация роста поляризации излучения Z CMa во время повышения блеска в УФ диапазоне спектра в рамках модели возникновения поляризации излучения при рассеянии на несферических ориентированных пылевых частицах в полярных областях околозвездной оболочки.
- Выполнены оценки эволюционного статуса ряда объектов наблюдательной программы. На основе проведенных поляриметрических и фотометрических наблюдений, а также исследования околозвездного поглощения в локальной области, обоснован вывод о том, что звезда AS 501 (V627 Cas) не принадлежит к классу звезд типа Т Тельца, а является красным гигантом, возможно – симбиотической звездой.
- На основе анализа особенностей поляризации излучения молодых звезд предложена эмпирическая схема эволюции околозвездных пылевых оболочек, в рамках которой удается объяснить характер переменности параметров поляризации, вид волновой зависимости и многочисленность механизмов возникновения поляризации.

Литература:

1. Herbig G.H., 1998, Adv. in Astron.Astroph., v.1, p.47.
2. Finkenzeller U., Mundt R., Astron.Astroph.Suppl.Ser., 2001, v.55, p.109.
3. Шевченко В.С., «Ae/Be звезды Хербига», 1989, ФАН Узб.ССР
4. Бергнер Ю.К., Мирошниченко А.С., Юдин Р.В., Юганов Н.Ю., Куратов К.С., Муқанов Д.Б., 1999, Астрон. цирк., №1396, с.1

КӨПТУННЕЛЬДІК НАНОЖІПТЕР АРҚЫЛЫ ХАОС ГЕНЕРАТОРЫН АЛУ

Тасмұрат А.З., Төлегенова А.А., Исимова А.Т., әл- Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: ф.-м. ғ. д., профессор Жанабаев З.Ж.

Динамикалық хаос ақпаратты қорғау үшін, күйлерді анықтау үшін, бейсызық физикалық процестерді түсіну үшін қолданылады. Ұсынылып отырған кері теріс кедергі қасиетіне ие наноқабыршақтар негізіндегі хаос генераторы заманауи ғылымда үлкен қызығушылыққа ие.

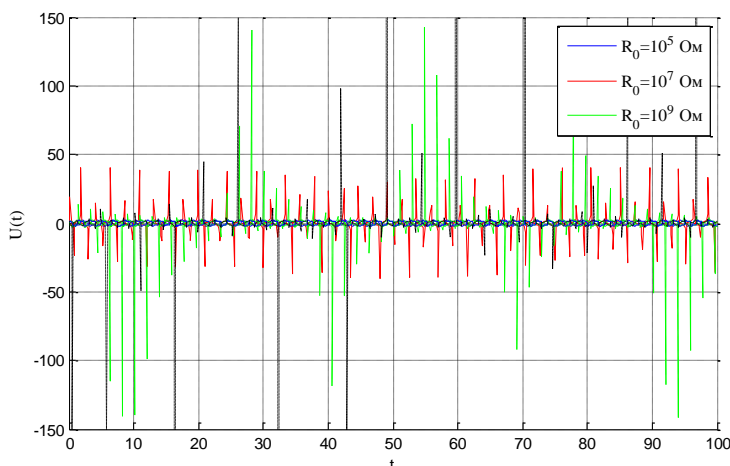
Туннельдік эффекті бар құрылғылардың көмегімен динамикалық хаос генераторы жүзеге асырылатыны белгілі. Белгілі наноқұрылымдық жіптерге қарағанда біздің кремнийлік жіп көптуннельдік эффекті бар бейсызық сипаттамаларға ие. [1,2] жұмыстарда наножіпшелердің фракталдық қасиеттері табылды. Кернеудің жеткілікті мәнінде наноқұрылымдарда көпбарьерлі туннельденудің пайда болуы кезінде токтың қатты өзгеруіне байланысты хаостың басталуы байқалады.

Көптуннельдік наноқұрылымдық қабыршақтағы динамикалық процестерді келесі теңдеулермен сипаттауға болады:

$$\begin{cases} \dot{U} = U\omega_0 \left| 1 - \frac{R_0}{R_-} \right| - \omega_0^2 \left| 1 - \frac{R_0}{R_-} \right| X & (1) \\ \dot{X} = U & (2) \end{cases} \quad \begin{cases} R_- = R_0 \left| 1 - \frac{VR_-}{UR_0} \right|^{-\gamma} & (3) \\ V = V_0 \left| 1 - \frac{V}{U} \right|^{-\gamma} & (4) \end{cases}$$

мұндағы, R_- - теріс кедергі, V - фракталдық кернеу, R_0, V_0 - тыйым салынған энергия зонасының шамасы ($V_0=1.2B$), U - ішкі қорек көзіндегі потенциалдар айырмасы, $\gamma=D-d$, D - фракталдық өлшемділік, d - топологиялық өлшемділік. Берілген теңдеулер электрофизикалық қасиеттері бар көптуннельді наножіптерді сипаттау үшін қолданылады.

1-ші суретте теңдеу жүйесінің шешілуі көрсетілген:



1-сурет. Кернеудің уақыт бойынша өзгеруі. $R_{01}=10^5 \text{ Ом}$, $R_{02}=10^7 \text{ Ом}$, $R_{03}=10^9 \text{ Ом}$,
 $V_0=1.2B, \omega_0=10^2 \text{ рад/с}$

Нәтижесінде біз көптуннельді эффектсі бар наножіптер негізіндегі хаостық сигнал генераторын құру мүмкіндіктерін көрсеттік және Matlab программалау ортасының көмегімен динамикалық қасиеттері бар хаостық сигналдарды зерттедік.

Әдебиеттер:

1. Z. Zh. Zhanabaev, T. Yu. Grevtseva. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors. – USA: American Scientific Publishers 2014.-pp.211-254
2. Z. Zh. Zhanabaev, M. K. Ibraimov, E. Sagidolda. Electrical properties of fractal nanofilms of porous silicon. Eurasian Physical Technical Journal, 2013 Vol. 10, No.1(19)

КВАНТТЫҚ ЖІПШЕЛЕРДІҢ БЕЙСЫЗЫҚ ЭЛЕКТРЛІК ҚАСИЕТТЕРІ

Тастанова А.Д., Төлегенқызы Ұ., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшілер: ф.м.ғ.д., профессор Жаңабаев З.Ж, оқытушы Хамзина А.Г.

Кванттық-механикалық эффекті байқалатын жіп түріндегі құрылымды зерттеу наноэлектроника мен оптоэлектрониканың әрі қарай дамуы үшін қолданыс табатын жоғары сезімталдық, көпретті туннельдік қасиеттерді алуда перспективті материал болып табылады [1]. Наножіпшелер бейсызық объектілер болып табылады: оның қасиеті өзінің ішінде болып жатқан процестерге тәуелді. Наножіпшелердің фракталдық қасиеті [2] зерттеу жұмысында анықталды. Бұл жұмыстың мақсаты наноөлшемді шалаөткізгіштер барьерлері шұғыл өзгертін фракталдық құрылымдарының бейсызық моделі арқылы электрлік қасиеттерін сипаттау болып табылады. Кванттық жіпшелердің фракталдық кластерлерінің ішіндегі кернеу $V(U)$ сырттан әсер ететін кернеуге U тәуелді өзгереді (1а-сурет):

$$V = V_0 \delta_V^{-(D-d)} = V_0 \left(\left| \frac{V-U}{V} \right| \right)^{-\gamma} = V_0 \left| 1 - \frac{|U|}{V} \right|^{-\gamma}, \quad (1a)$$

$$V = V_0 \delta_U^{-(D-d)} = V_0 \left(\left| \frac{V-U}{U} \right| \right)^{-\gamma} = V_0 \left| 1 - \frac{V}{|U|} \right|^{-\gamma}. \quad (1б)$$

мұндағы $V_0 = E_g$ - кремнийдің энергетикалық тыйым салынған аймағының ені, $\gamma = D - d$ – энергия мәндерінің жиынының фракталдық және топологиялық өлшемділіктерінің айырымы. Кванттық жіптің электронының қозғалысы, яғни тоғы келесідей сипатталады: $I(U) = G_0 * V(U)$; G_0 -фундаментал өткізгіштік. Кванттық жіпшелердің фракталдық кластерінің жеке өткізгіштіктерін сипаттамай, көлденең қимасы Де-Бройль толқын ұзындығымен λ шамалас кванттық жіпшенің R_λ кедергісін аламыз:

$$\begin{cases} I(U) = \frac{V(U)}{R_\lambda} \\ R_\lambda = \frac{R_0 L^2}{\lambda^2} \end{cases} \quad (2)$$

Бұл $L=200$ нм, $\lambda=10$ нм, $R_0 = \frac{h}{2e^2}$ болғанда наножіптің электрлік қасиеті (1б)

формуласымен және (2) теңдеу жүйесімен сипатталады. Фракталдық құрылымдары болғандықтан шалаөткізгіштің наноөлшемді жіптерінде көпбарьерлі туннельдік эффект жүзеге асады. Сол себепті осцилляция байқаймыз. Мұның қолданысы наноэлектроникада жылдам жұмыс жасайтын және жады қолданысында электрондық құрылғыларда пайдалы.

Қолданылған әдебиеттер:

1. Nandkishore R., Levitov L. “Common path Interference and Oscillatory Zener Tunneling in Bilayer Graphene p-n Junction”6 Proceedings of the National Academy of Sciences 108.34(2011): 14021-14025
2. Z.Zh. Zhanabaev, T.Yu. Grevtseva Fractal properties of nanostructured semiconductors // Phisica B: Condensed Matter. -2007. – Vol.394, №1,- P.12-17.

АҚПАРАТТЫҚ СИГНАЛДАРДЫҢ ФАЗАЛЫҚ ПОРТРЕТТЕРІН АЛУ

Төлеуова М.Қ., Төлеубай Ф.Ж., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы Манапбаева А.Б.

Динамикалық жүйелердің фазалық портретін құрған кезде бізге алдымен еркіндік деңгейі, динамика жүйесін сипаттайтын теңдеулер түрі мен параметрі белгілі болды. Бірақ ақпараттық сигналдар жағдайында, біз сигнал бастауының бірнеше еркіндік деңгейлерінің тек бірін сипаттайтын уақыттық қатармен жұмыс істейміз.

Бұл жұмыста сигналдың екі типі – таржолақты және кеңжолақты, және де негізгі тон жиілігін (НТЖ) анықтаудың екі әртүрлі әдісі қарастырылды. Жиіліктік әдіс ретінде – кепстралды, ал уақыттық әдіс ретінде – амплитудалық селекция әдісі таңдалды.

Сигналдың кепстрі мына формуламен анықталады [1]:

$$C_s(q) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \ln [S(\omega)]^2 e^{i\omega q} d\omega, (1)$$

мұндағы $S(\omega)$ - сигналдың энергетикалық спектрі, ал q уақыт өлшеміне ие, бірақ бұл ерекше, кепстралды уақыт. Ал кепстр арқылы негізгі тон жиілігі былай анықталады:

$$F_0 = \frac{F_s}{n}, (2)$$

мұндағы F_s - дискреттеу жиілігі, ал n – сигнал кепстрінде пиктің орналасуы.

Есептеу барысында берілген сөздік сигналдың фрагменті үшін негізгі тон жиілігін қолмен есептеу 201 Гц мәнін берді, ол кепстрден алынған мәнге сәйкес келді және сигналдың осы фрагментіне амплитудалық селекция әдісі 184 Гц мән берді. Ол қолмен есептеу арқылы алынған нәтижелерден біраз өзгеше. Осыдан кеңжолақты сигналдардағы НТЖ-ін есептеудің уақыттық әдістері нашар жұмыс істейді деп қорытынды жасауға болады. Бұндай жағдайларда, НТЖ-ін есептеудің жиіліктік әдістерін қолданған жөн.

Сонымен қатар, сигналдың фазалық портреті бойынша басқа да сандық идентификациялық параметрлерді анықтауға болады, және де біздің зерттеулеріміз көрсеткендей, ақпараттық энтропия мен метрикалық сипаттамаларды қолданған тиімді болып табылады. Сигналдың фазалық портретінің энтропиясы мына формуламен анықталады:

$$S = -\sum_i P_i \log(P_i), \quad i = 1, 2, \dots, N, (3)$$

мұндағы P_i - фазалық портрет нүктелерінің i -ші ұяшығына түсу ықтималдығы, N – ұяшықтар саны.

Екіөлшемді жағдай үшін фазалық портреттің метрикалық сипаттамасын келесі формула арқылы есептеуге болады [2]:

$$K_{x_i x_j}^{p,q} = \frac{(\langle x_i^p \rangle)^{1/p} (\langle x_j^q \rangle)^{1/q}}{\langle |x_i x_j| \rangle}, (4)$$

мұндағы $p, q - 1/p + 1/q = 1$ шартын қанағаттандыратын кейбір сандар, x_i және x_j теңдік жағдайында $p = q = 2$ шарты орындалу керек.

Модельді және шынайы сигналдарға жүргізілген эксперименттер осы сипаттамалармен идентификациялық белгілердің жиынтығын толықтырып, анықтаудың деңгейін арттыруға болатынын көрсетті, шынайы дыбыстық сигналдар үшін ол ~ 96% артты.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. Цифровая обработка речевых сигналов: пер. с англ. /под ред. Назарова М.В., Прохорова Ю.Н.-М.: Радио и связь, 1981.
2. Жанабаев З.Ж. Обобщенная метрическая характеристика динамического хаоса//Материалы 8-й межд. школы «Хаотические автоколебания и образование структур» Саратов, 2007.- С. 67.

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ АВТОНОМНОЙ МОБИЛЬНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ МОЩНОСТЬЮ 3 КВТ

Түлкібайұлы Е., Табылдиев А., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: PhD Саймбетов А.К.

Актуальность разработки заключается в следующем, так как выработка электроэнергии при помощи электростанций на солнечных элементах применяется сегодня практически во всем мире [1-3]. Объемы использования солнечных батарей постоянно растут. Этому способствуют множество факторов, основными из которых является использование альтернативных источников энергии, которые в последнее время приобретают все большую актуальность.

Основная идея данной работы заключается в использовании солнечных батарей для электропитания удаленных базовых станций сотовой связи. В качестве источника электрической энергии используется солнечный модуль, накопитель, инвертор, интегрированное устройство оптимизации рабочих режимов ФЭК, обеспечивающее стабильную зарядку аккумуляторов при наименьшей интенсивности солнечного излучения, а также стабилизации генерируемого напряжения. Это позволит в конечном итоге повысить технический уровень установки и продлить срок эксплуатации аккумуляторных батарей. Обеспечить возможность бесперебойного электроснабжения удаленных базовых станций устройств связи и телекоммуникации без их привязки к электроподстанциям. Разработать конструкторско-техническую документацию и технологию производства ФЭК.

Мобильные солнечные электростанции (СЭС) могут работать параллельно с основной сетью электроснабжения в качестве источника бесперебойного питания (ИБП). Имеются программируемые функции, позволяющие управлять нагрузкой 12В(24В), включением-выключением по таймеру или освещенности. Предусмотрена возможность увеличения мощности подключаемых СБ, подключения дополнительного АКБ, в случае необходимости имеется возможность экспресс-подзарядки от сети 220В или же от любого источника 12(24)В, бензогенератора, автомобиля и т.д.

Автономная мобильная фотоэлектрическая система экстренного обеспечения энергией объектов, удаленных от централизованных источников энергии может применяться в любом регионе республики в качестве источника электропитания потребителей энергии постоянного и переменного токов с дневным потреблением энергии до 25 Квт час.

Литература

1. Фаренбрух, А. Солнечные элементы: теория и эксперимент; пер. с англ. под ред. М.М. Колтуна. – М.: Энерго-атомиздат, 1987. – 280 с.
2. Antonio Luque and Steven Hegedus. Handbook of photovoltaic science and engineering. - John Wiley & Sons Ltd, 2003. P.1115.
3. <http://www.solarhome.ru/ru/index.htm>

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ

ТүлкібайұлыЕ., ТабылдиевА.И., КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: PhD Саймбетов А.К.

Основное преимущество возобновляемых источников энергии их неисчерпаемость и экологическая чистота, качества, которые послужили причиной бурного развития возобновляемой энергетики за рубежом и весьма оптимистических прогнозов их развития. Их использование не изменяет энергетический баланс планеты. Возобновляемые источники энергии играют значительную роль в решении трёх глобальных проблем, стоящих перед человечеством: энергетика, экология, продовольствие. Успехи в области прямого преобразования солнечной энергии в электрическую в наземных условиях на основе полупроводниковых кристаллов в значительной степени определены созданием дешевых и технологичных способов получения высокоэффективных солнечных элементов [1,2]. Поэтому идет постоянный поиск новых физических, технических, технологических путей, изучение которых должны способствовать успешному продвижению создания эффективных полупроводниковых фотопреобразователей. В этом отношении кристаллический кремний занимает особое место.

Основной целью настоящей работы является повышение эффективности солнечных элементов. В работе рассмотрены три основных метода повышения КПД солнечного элемента на основе $c\text{-Si}$, но большое внимание уделяется методу согласования токов, так как данный метод является оптимальным по технологии получения СЭ и по расчетным данным среди остальных.

Главными факторами увеличения эффективности при данном методе является стабильная концентрация нерекombинированных пар, уменьшение жизни неосновных носителей, это в свою очередь ведет к уменьшению тока насыщения носителей заряда. Таким образом, данный метод является универсальным поскольку, используя его в процессе изготовления и расчетах СЭ, мы остаемся в выигрыше, так как используются 4-е характеристики $c\text{-Si}$ СЭ.

Полученные научные результаты при исследовании условий достижения максимальной эффективности фотоэлектрической системы в зависимости от электрофизических свойств и толщины структуры, значений расчета баланса энергии падающего на поверхность фотопреобразователей могут быть полезным исследователям в этой сфере для дальнейшего развития.

Список использованной литературы:

1. Де Роза А. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: Учебн. пособие / Пер. с англ. Долгопрудный: Изд. дом «Интеллект»; М.: Изд. дом МЭИ, 2010. 704 с.
2. Клименко В. В., Терешин А. Г., Микушина О. В. Мировая энергетика и климат планеты в XXI веке в контексте исторических тенденций // Российский химический журнал. 2008. Т. LII. № 6. С. 11–17.

ХАОСТЫ ДИНАМИКАҒА ИЕ БОЛАТЫН ЖҮЙЕЛЕРДІ ЗЕРТТЕУ

Тұрсынбекова Ә.М., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы Манапбаева А.Б.

Детерминделген хаос инженерияның түрлі салаларында қолға алынған, соның бірі телекоммуникациялық жүйелер. Соңғы жылдары зерттеушілер назары 3-D және 4-D хаосты жүйелерге түсіп отыр [1]. Бұл хаосты жүйелер төртжапырақты аттракторларымен ерекшеленеді. Осындай жүйелермен генерацияланатын хаосты сигналдар құрылысы жағынан өте күрделі және кең жолаққа ие болады.

Дифференциалды теңдеулер жүйесін шешу үшін Matlab-Simulink ортасында хаосты сигналдар генераторы жасалып шығарылған. Ол күшейту блогынан, қосқыштан, азайтқыштан, күшейткіштен, интегратордан және сигналдарды тіркеу құрылғыларынан тұрады.

Кубтық бейсызықпен айқындалатын 4-D автономды ретсіз жүйе бірінші ретті дифференциалды теңдеулермен анықталады:

$$\begin{aligned}\dot{x} &= a(y-x) + yzw; \\ \dot{y} &= b(x+y) - xzw; \\ \dot{z} &= -cz + ey + xuw;\end{aligned}\quad (1)$$

$$\dot{w} = -dw + xyz;$$

Мұндағы a, b, c, d, e - параметрлер және x, y, z, w - айнымалы жүйелер.

Тербеліс режимдері болуы мүмкін бейсызық динамикалық жүйелердің жиындары Ляпунов мәндері арқылы жүйенің тәуелділік дәрежесін сипаттайтын бастапқы шарттар мен фазалық кеңістікте траекториясының өз алшақтық жылдамдығын анықтауға болады [2].

Зерттелетін жүйенің Ляпунов спектрін есептеу Benettina алгоритмінің модификациясын пайдалану арқылы жүзеге асырылды. Осы мақсатпен дифференциалды теңдеу мен 16 теңдеулер вариациясынан тұратын теңдеулер жүйесі шешілген:

$$\begin{aligned}\dot{x} &= a(y-x) + zwu + ywz + yzw; \\ \dot{y} &= b(x+y) - zwx - xwz - xzw; \\ \dot{z} &= ywx + ey + xwy - cz + xyw; \\ \dot{w} &= -yzx + xzy + xyz - dw;\end{aligned}\quad (2)$$

Қорытындылай келе, Matlab-Simulink ортасында кубтық бейсызық хаосты жүйелердің шешімдері және жүйе параметрлерінің әр түрлі мәндерінде аттрактордың сипаттамалары алынды. Уақыттық диаграммасы және фазалық траекториясы бойынша жүйеде пайда болатын сигналдар күрделі хаосты сипаттамаға ие болатындығы дәлелденді.

Зерттелетін жүйе үшін кубтық бейсызық дифференциалды теңдеулермен сипатталатын Ляпунов көрсеткіштерінің спектр өлшемдері жүргізілді. Хаосты тербелістерді тудыратын параметр мәндерінің аралығы анықталды.

Тәжірибе жүзінде алынған хаосты сигналдар нәтижелері сандық модельдеу нәтижелеріне сәйкес болды.

Әдебиеттер:

- [1] Liu Xing-Yun A new 3D Four-wing chaotic system with cubic nonlinearity and its circuits implementation // Chin. Phys. Lett. 2009. – Vol. 26 No. 9.
- [2] Шахтарин Б.И. и др. Генераторы хаотических колебаний: учебн. пособие. М.: Гелиос АРВ, 2007. 248 с.
- [3] Иванюк П.В., Политанский Л.Ф., Политанский Р.Л., Элияшев О.М. Хаотическое маскирование информационных сигналов с использованием генератора на базе системы Лю // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2012. – №3. – С. 11–17.

КӨПЖОЛАҚТЫ ФРАКТАЛДЫҚ АНТЕННАЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Уралбаева Да.Г., әл- Фараби атындағы ҚазҰУ

Ғылыми жетекші: PhD, Темирбаев А. А.

Заманауи сымсыз байланыс жүйелерінің, сымсыз технологиялардың күн санай арта түсуі байланыс жүйелерінің негізгі элементі болып саналатын антенналарға жаңа талаптар қоюда. Ең басты талаптардың бірі антенналардың кең жолақты болуы, бағытталу диаграммаларының барынша кең және өлшемдерінің кіші болуы болып саналады.

Бұл жұмыстың мақсаты Серпинский фракталы түріндегі антенна жасау және оны зерттеу. Фрактальдық антенна моделін Ansoft HFSS программалық пакетінде құрастыру. Фракталдық антеннаның дәстүрлі бұдырлы антеннадан келесі сипаттамалары бойынша артықшылықтары көрсетілді: шығыс қуаты, мәлімет жіберу жылдамдығы, мәлімет тарату қашықтығы.

Зерттеу барысында фракталды антенналардың дәстүрлі бұдырлы антеннадан қарағанда негізгі сипаттамалары бәсекелі екендігі анықталды. Эксперименттер барысында, көлденең орналасқан фракталды антеннаның дәстүрлі бұдырлы антеннаға қарағанда шыққан сигналдардың қуат спектрлері шамамен 2 есе жоғары, мәліметтерді жіберу қашықтығының алысырақ екендігі анықталды. Фракталдық антенналардың амплитудалық жиіліктік сипаттамалары олардың кең жолақты екендігін көрсетті, яғни зерттеліп отырған антеннаның көмегімен әртүрлі жиіліктік диапазонда жұмыс жасауға болатына көз жетті.

Ansoft HFSS программалық пакетінде алынған фракталдық антенналардың моделдерінің әр түрлі сипаттамалары, эксперимент жүзінде табылған сипаттамаларға сай келеді. Фракталдық антенналардың кең жолақты екендігін ескерсек, болашақта бір антеннаның көмегімен әртүрлі сымсыз технологияларды қамти алатын құрылғылардың пайда болуы әбден мүмкін. Зерттеу нәтижелеріне келе фракталдық антеннаның бәсекеге қабілетті екенін айтуға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Слюсарь В.И. Фрактальные антенны принципиально новый тип "ломаных" антенн // ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес 5/2007, с.78-83.
2. Банков С.Е., Курушин А.А. Проектирование СВЧ устройств и антенн с Ansoft HFSS. – Москва, 2009. – 736 с.
3. Банков С.Е., Курушин А.А., Разевиг В.Д. Анализ и оптимизация СВЧ структур с помощью HFSS. Под редакцией д.т.н., проф. Банкова С.Е. – М., СОЛОН-Пресс, 2004. – 283 с.

ЭЛЕКТРОННАЯ ЦИФРОВАЯ СХЕМА ГЕНЕРАТОРА ХАОСА БЕРСТОВЫХ КОЛЕБАНИЙ

Филиппов Н.В., КазНУ имени аль-Фараби

Научный руководитель: д.ф.м.н., профессор Жанабаев З.Ж.

Актуальность исследования: в современном мире, повсеместно, информация является корневым критерием совершения какого-либо действия. Генерация сигналов заданных параметров и форм являлась долгое время основной задачей инженеров и физиков. Но вещание широкого спектра частот при высокой несущей частоте на сегодняшний день остается задачей не решенной. Теоретическое решение было найдено профессором Жанабаевым З.Ж. из физики нелинейных динамических систем, где существуют процессы с перемежаемостью, которые реализуются в нелинейных, неравновесных и незамкнутых (открытых) системах, т.е. при наличии условий для самоорганизации.

Цель. Целью данной работы является создание электронной цифровой схемы генератора хаоса берстовых колебаний. Используя практические навыки в области программирования МК, а так же теоретических знаний по физике хаоса, разработать цифровую схему, реализующую сигналы типа «накопления – выброс».

Исходные уравнения:

$$x_{i+1} = \left(\frac{1}{c} + \mu_i\right) |x_i|^{-\frac{1}{\gamma}}, \quad \mu_{i+1} = \left(\frac{\Delta x_{i+1}}{\Delta x_i}\right) x_i = x_{i+1} = -\frac{1}{\gamma} \left(\frac{1}{c} + \mu_i\right) |x_i|^{-\frac{1}{\gamma}-1}, \quad \text{где } x_{i+1} - \text{эволюция функции } x(t), c$$

– некоторая постоянная, аналог базы сигнала (значение соответствует выбору точности наблюдения процесса), γ – сейлинг-фактор, характеризует фрактальную размерность, μ – линейное описание эволюции возмущения.

Вывод: проведено исследование математической модели генератора хаотических сигналов типа «накопление – выброс», получены результаты симуляции с помощью численных методов, проведены исследования зависимости форм сигнала от входных значений, разработан алгоритм реализации данного генератора на МК, разработана код-программа для вычисления матрицы данных с помощью внутреннего процессора МК.

Список литературы:

1. Жанабаев З.Ж. и Ахтанов С. Н., Универсальное отображение перемежаемости, Вестник КазНУ, серия физическая №2 (37) 2011, с. 15-25.
2. Жанабаев З.Ж. и Ахтанов С. Н., Фрактальная эволюция меры, Вестник КазНУ, серия физическая
3. Анищенко В.С. Сложные колебания в простых системах. - М.:Наука, Гл. ред. физ. мат. лит., 1990.-312 с.
4. Максимов Н. А., Панас А.И. ФИРЭ им.В.А.Котельникова РАН, Генераторы хаотических колебаний, III Всероссийская конференция «Радиолокация и радиосвязь» – ИРЭ РАН, 26-30 октября 2009 г.
5. Zhanabaev Z.Zh. Information properties of self-organizing systems // Rep.Nat. Acad. Of Science RK. – 1996. No 5. – p. 14-19.
6. Баррэт С.Ф., Д. Дж. Пак, Встраиваемые системы, проектирование приложений на МК семейства 68 HC 12
7. Филиппов Н. В., Проектирование аппаратно-программного блока для БПЛА, дипломная работа, 2013 год.

АНАЛИЗ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ СОЛНЦА МЕТОДОМ КЛЕТОЧНОЙ ЭНТРОПИИ

Хохлов А.А., Агишев А.Т., КазНУ им Ал-Фараби

Научные руководители: д.ф-м.н.,проф. Жанабаев З.Ж.,PhD докторант Кожагулов Е.Т.

Актуальной задачей является исследование радиоизлучения Солнца в виде различных типов всплесков[1-2]. Так как Солнце является открытой нелинейной системой, встает вопрос о методе расчета, классификации всплесков активности Солнца с точки зрения процессов самоорганизации. Одним из решений данной задачи является классификация астрофизических сигналов, используя зависимость энтропии от значений параметра неравновесности q (неоднородности по времени).

В данной работе мы использовали теорию обобщенной фрактальной размерности D_q для нормировки клеточной энтропии $S(x,y)$:

$$D_q = \frac{\tau(q)}{1-q} = \lim_{\substack{\delta \rightarrow 0 \\ q \rightarrow 1}} \frac{\ln \sum_{i=1}^{N(\delta)} p_i^q(\delta)}{(1-q) \ln 1/\delta} = \frac{S^*}{\ln N}, \quad S^* = D_q \ln N \quad (1)$$

$$\bar{S} = \frac{S(x,y)}{S^*} = \frac{S(x) + S(y/x)}{D_q \ln N} \quad (2)$$

Физический смысл использования S^* в виде нормы является следующим. Принимается нормировка для каждого объекта своя, соответствующая структуре объекта. При расчёте мультифрактальной размерности автоматически учитывается степень неоднородности q и количество непустых ячеек $N(\delta)$.

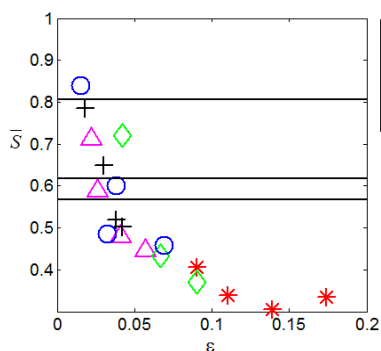


Рисунок 1. Энтропийный анализ (2) для реализаций радиоизлучения Солнца.

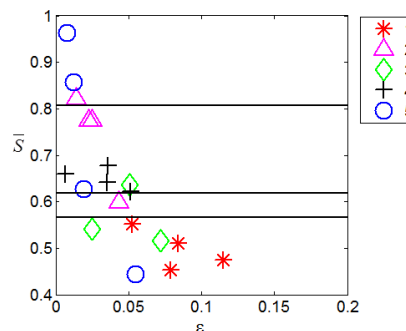


Рисунок 2. Энтропийный анализ (2) для фазового портрета радиоизлучения Солнца.

Вывод: в данной работе был использован новый метод расчета энтропий для классификации вспышек Солнца (рис. 1,2). Сделано сравнение результатов полученных от фазового портрета и реализаций.

Литература:

- [1] Lobzin V.V., Cairns I.H., Robinson P.A., Steward G., and Patterson G.. Automatic recognition of type III solar radio bursts: Automated Radio Burst Identification System method and first observations // Space Weather. – 2009. – Vol. 7. – S04002.
- [2] Green Bank Solar Radio Burst Spectrometer. – <http://gbsrbs.nrao.edu>.

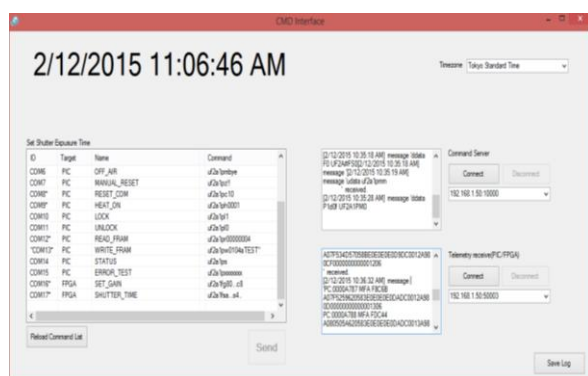
НАНО ЖӘНЕ МИКРОЖЕРСЕРІКТЕРІНІҢ ЖЕРДЕГІ БАСҚАРУ СТАНЦИЯСЫНЫҢ БАҒДАРЛМАСЫН ҚҰРУ

Е. Шабдан, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

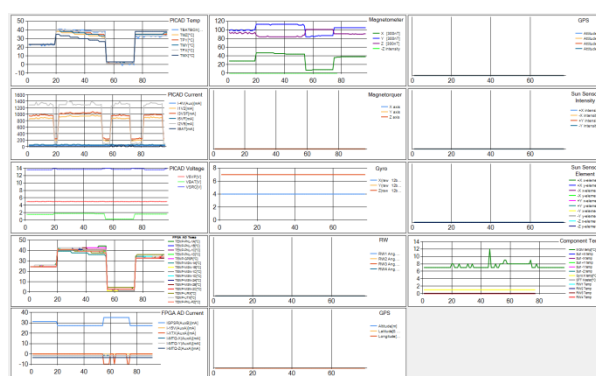
Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Темирбаев А.А.

Ғарыш саласын дамыту XXI ғасырдың маңызды салаларының бірі. Қазақстанның қазіргі күндегі алға қойған мақсаттарының бірі де осы саланы жан-жақты дамыту болып табылады. Осы орайда ҚазҰУ тұңғыш студенттік наножерсерікті жасауды қолға алған [1, 2]. Студенттік нано-микрожерсерікті жасау Жапонияның Токио университетімен UniForm жобасының аясында іске асып жатыр.

Жұмыстың мақсаты C# тілін қолдана отырып наножерсерікті жерден басқаратын станцияға арналған эффективтілігі жоғары GUI – графикалық пайдаланушы интерфейсін жасау (1-сурет). 1-а суретте басқарушы командалар тізбегі көрсетілген. Сондай-ақ, жасалынған интерфейсте қабалдап тарату терезесі, TCP/IP протоколына сәйкестендірілген клиент және сервер таңдау батырмалары және барлық мәліметтірді файл түрінде сақтау батырмалары бар. Осы интерфейс TableSat түріндегі микрожерсерікпен телеметрия және коммуникациялық байланысты орындауда еш кедергісіз іске асты. 1-б сурет тестілеу кезеңінде әрбір компоненттердің яғни қуат көзі, батарея, термодатчиктер, reaction wheel, star tracker, magnetic torque т.б. сенсорлардың мәндерінің уақытқа тәуелділік графигін көрсетеді. Жасалынған программалық бағдарлама және интерфейс универсалды болып, нано- және микрожерсеріктерін тестілеуден өткізу барысында қолданса болады.



(a)



(b)

1-сурет. Микрожерсерік жербеті басқару станциясы жұмсақ бөлшек бағдарламасының интерфейсі және телметрия қабылдау-тарту командаларының файлы

Жұмыс нәтижелері Uniform-2 микрожерсерігін тестілеу барысында эффективті қолданысын көрсетті, яғни жерсерікті вибрациялық және термовакуумдық тестілеу кезеңдеріндегі байланысты сынауда кеңінен пайдаланылды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Galymkaiyr Mutanov, Aidarkhan Kaltayev, Zaute Rakisheva, Kuanysh Alipbayev, Anna Sukhenko. The first student Nano-satellite of Kazakhstan. The 5th Nano-Satellite Symposium, November, 2013, Tokyo. JAPAN.
2. E. Shabdan, N. Doszhan, A. Mukhamedgali, O. Zhexenbiyev. Beginning the cubesat design and its simulation. «Фараби әлемі» халықаралық ғылыми конференциясы. 2014. Алматы

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХКОНТУРНЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Шанасуров Б.С., КазНУ имени ал-Фараби

Научный руководитель к.ф.-м.н., доцент Манаков С.М.

Основной частью любой параметрической системы является нелинейный реактивный элемент [1,2]. Отличие нелинейных реактивных элементов от активных заключается в том, что в реактивных элементах происходит накопление и обмен энергии в электрической и магнитной форме; сопротивление же (положительное и отрицательное) является элементом, через который происходит убыль и приток энергии в системе.

Если на нелинейный реактивный элемент действуют одновременно сигналы от двух генераторов, то поглощаемая от них энергия преобразуется в энергию комбинационных частот.

Целью данной работы является исследование процесса передачи энергии от генератора накачки к возбуждаемым колебаниям в параметрическом генераторе с сильно нелинейной резонансной цепью накачки.

В работе проведено исследования параметрического генератора с нелинейной индуктивностью работающего в режиме, когда частота возбуждаемых колебаний много меньше частоты накачки $f_{\text{сиг}} \ll f_{\text{нак}}$. В этом случае все частотные компоненты спектра модулированного колебания, а именно: $f_{\text{нак}}$, $f_{\text{нак}} + f_{\text{сиг}}$, $f_{\text{нак}}$, $f_{\text{нак}} - f_{\text{сиг}}$ входят в полосу пропускания одного колебательного контура, настроенного на частоту, близкую к $f_{\text{нак}}$. Такой генератор представляет собой два параметрических связанных с помощью нелинейной индуктивности колебательных контура. Благодаря связи по магнитному полю колебания в одном из контуров могут влиять на колебательные процессы в другом контуре. Протекания тока в низкочастотном колебательном контуре изменяет магнитной проницаемости. Протекание тока в низкочастотном колебательном контуре изменяет магнитное поле в ферритовых кольцах и, как следствие, изменяет значение магнитной проницаемости тем самым низкочастотный. Ток моделирует индуктивность высокочастотного колебательного контура.

Анализ процесса модуляции индуктивности высокочастотного контура сопровождается внесением энергии в низкочастотный контур, и при превышении потерь происходит возбуждение генератора.

Используя соотношение Менли-Роу было установлено, что параметрическое возбуждение колебаний происходит при условии $f_{\text{нак}} > f_{\text{рез}}$, где $f_{\text{рез}}$ - резонансная частота колебательного контура накачки. Показано, что при достаточно больших амплитудах накачки нелинейные свойства резонансного контура накачки становятся существенными и нелинейность в значительной степени определяет эффективность передачи энергии от генератора накачки к возбуждаемым колебаниям.

Литература:

1. Выставкин А.Н.//Регенеративные полупроводниковые параметрические усилители СВЧ, // Зарубежная радиоэлектроника, 1998, №8, с.34-39.
2. Каплан А.Е., Крапцоп Ю.А., Рылов В.А.// Параметрические генераторы и делители частоты, М., Радио и связь, 1986.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СПЕКТРАЛЬНОМУ АНАЛИЗУ СИГНАЛОВ

Ыскак А.Е., Ниязалиев К.А, Койшигарин А.С., КазНУ им. аль-Фараби

Руководитель: PhD докторант, ст. преподаватель Медетов Б.Ж.

Спектральный анализ, основанный на Фурье преобразовании, является одним из важнейших инструментов в обработке сигналов. Фурье преобразование требует довольно большой объем вычислений, в связи с этим, при обработке сигналов, содержащих огромное количество значений, необходимо повысить скорость данных вычислений.

Как правило, для увеличения скорости выполнения операции на современных компьютерах используются методы параллельного вычисления. На данный момент широко распространены два вида технологии параллельного вычисления: OpenMP [1] и Nvidia CUDA [2]. Технология OpenMP работает на центральном процессоре, а технология Nvidia CUDA использует графический процессор.

В данной работе проведен сравнительный анализ производительности выше упомянутых технологий. Суть анализа заключалась в следующем: заданный сигнал разбивался на множество квазистационарных участков (сегменты). Затем измерялись время вычисления Фурье преобразования на центральном процессоре и графическом процессоре, который поддерживает технологию Nvidia CUDA. Полученная таким образом зависимость времени исполнения от количества сегментов аппроксимировалась в виде линейной функции, где параметры функции определялись с помощью метода наименьших квадратов согласно нижеследующим формулам:

$$b = \frac{\sum [(x_i - \bar{x}) y_i]}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$
$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Кроме того, были определены относительная погрешность для параметров аппроксимирующих линейных функций, максимальное значение которой оказалась меньше чем 4.2%. Таким образом, зависимость времени вычисления Фурье преобразование от количества сегментов действительно подчиняется линейному закону. А также данный анализ показывает, что при относительно не большом количестве сегментов, с точки зрения производительности целесообразнее использовать вычисление на центральном процессоре. Но с ростом количества сегментов более выигрышным оказывается использование технологии Nvidia CUDA.

Литература:

1. OpenMP Application Program Interface. Version 3.1 July 2011. – <http://www.openmp.org/mp-documents/OpenMP3.1.pdf>
2. What is CUDA. – <http://developer.nvidia.com/what-cuda>

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретическая физика. Ядерная физика

- 2 стр. Arzimbetova M., New model of magnetars (Al-Farabi KazNU)
- 3 стр. Bozabayev Rauan, Working principle of global position system (Al-Farabi KazNU)
- 4 стр. Burkova N.A., Tkachenko A.S., Practical applications of boron isotopes (Al-Farabi KazNU)
- 5 стр. Duisebayev A.¹, N. Burtebayev¹, M. Nassurlla^{1;4}, D. Alimov^{1;4}, I. Boztosun^{2;3}, J. Burtebayeva¹, A. K. Morzabayev⁵, S. K. Sakhiev⁵, S. V. Artemov⁶, J. M. Mussaev⁷, Optical and coupled-channels description of $^{20}\text{ne}+^{16}\text{o}$ elastic scattering (¹Institute of Nuclear Physics, Almaty, Kazakhstan, ²Akdeniz University, Faculty of Science, Department of Physics, Antalya, Turkey, ³Akdeniz University, Nuclear Sciences Application and Research Center - NUBA, 07058, Antalya, Turkey, ⁴Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, ⁵Eurasia National University, Astana, Kazakhstan, ⁶Institute of Nuclear Physics, Tashkent, Uzbekistan, ⁷South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan)
- 6 стр. Kuanyshtbayuly E., Physical principles of gps (Al-Farabi KazNU)
- 7 стр. Moldabekova U., Geodesics in the q-metric (Al-Farabi KazNU)
- 8 стр. Suleimenov A., Kuikabaeva A., Analysis modelling by using comsol multiphysics program for the effective thermal conductivity of liquid metal blanket in fusion reactor (Al-Farabi KazNU)
- 9 стр. Seitova D, Neutron star equilibrium configurations within a fully relativistic theory with strong, weak, electromagnetic, and gravitational interactions (Al-Farabi KazNU)
- 10 стр. Toktarbay S., Approximate stationary axisymmetric vacuum solution of einstein's field equations (Al-Farabi KazNU)
- 11 стр. Абуғаліп М.С., Айналатын және деформацияланған орталық дененің гравитациялық өрісіндегі сынақ дененің қозғалысы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 12 стр. Айбекқызы Гульдана, Сиябеков Асуан, Формирование инклюзивных спектров реакций ($^3\text{He},\text{xp}$), ($^3\text{He},\text{xd}$) и ($^3\text{He},\text{xx}$) на ядре ^{112}Sn (КазНУ им.аль-Фараби)
- 13 стр. Айтбаев С.Б., Чихрай Е.В., Шестаков В.П., Толебай А.Б., Аскербек С.К., Исследование температурной зависимости сорбций водорода углеродными нанотрубками (Лаборатория конструкционных материалов ядерно-энергетических установок НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби)
- 14 стр. Алибаева А.Г., Карсыбаев Б.Т., Эволюцияланушы торлар (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 15 стр. Амангелді А., Экватордан тыс жазықтықта сынақ денелердің квадрупольдық моменті бар орталық массаның гравитациялық өрісіндегі қозғалысы (КазНУ им.аль-Фараби)
- 16 стр. Аманғалиев Т., Рассеяние света малыми частицами (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 17 стр. Аскербек С.К., Чихрай Е.В., Шестаков В.П., Кульсартов Т.В., Кенжина И.Е., (НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби)
- 18 стр. Ахметова М.Р., Заманауи физикадағы сәйкестік принципі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 19 стр. Ахтанбай Н.З.¹, Бычков И.Д.² Модель оптического телескопа с двухкоординатным целостатом для прецизионного наведения спэйстелескопа на космические объекты (¹КазНУ имени аль-Фараби; ²Школа-гимназия № 44)
- 20 стр. Баймурзинова Б.С., Cosy протондар шоғының профилін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

- 21 стр. Баймурзинова Б.С., Нұрлан Қ., $pp \rightarrow \{pp\}_{s\pi^0}$ реакциясы үшін кірер және шығар арналардағы қайташашыраудың ролі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 22 стр. Байсеитов К.М., Современные методы исследования темной материи (КазНУ им.аль-Фараби)
- 23 стр. Байсенгирова А.Ж.¹, Антропова Т.Ю.², Дозиметрическая верификация планирования лучевой терапии с модуляцией интенсивности (¹КазНУ им.аль-Фараби, ²КазНИИОиР)
- 24 стр. Балгимбеков Г.Ш., Вычисление соотношений $M - R - \rho$ (масса – радиус – центральная плотность), белых карликов с помощью программы mathematica 7 и выше (КазНУ им.аль-Фараби)
- 25 стр. Берден А.К., Аз энергияда ¹³с пен протонның әсерлесу параметрін анықтау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 26 стр. Берден А.К., Анализ дифференциальных сечений процесса ¹³с(p,p)¹³с протекающего при низких энергиях в рамках оптической модели (КазНУ им.аль-Фараби)
- 27 стр. Бейсембаев Р.У. ⁽¹⁾, Бейсембаева Е.А. ⁽¹⁾, Бектурганов Н.С. ⁽²⁾, Вавилов Ю.Н. ⁽¹⁾, Н.Г. Вильданов⁽¹⁾, М.И. Вильданова⁽¹⁾, О.Д. Далькаров⁽¹⁾, В.В. Жуков⁽¹⁾, Р.А. Нам⁽¹⁾, В.П. Павлюченко⁽¹⁾, В.А. Рябов⁽¹⁾, Т.Х. Садыков⁽³⁾, А.В. Степанов⁽¹⁾, С.Ж. Токмолдин⁽³⁾, Н.Н. Застрожнова, Таутаев Е.М., Исследование пространственно временных распределений потоков шал заряженных частиц в эксперименте "горизонт-т" ⁽¹⁾ Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской академии наук, Москва, Россия, ⁽²⁾ АО "Парасат" Астана, Республика Казахстан, ⁽³⁾ ТОО "Физико-технический институт", Алматы, Республика Казахстан)
- 28 стр. Бейсенов Б., Исследование методов расчета магнитного поля вращающейся заряженной сферы (КазНУ им.аль-Фараби)
- 29 стр. Валиолда Д.С.^{1,2}, Жусупова Н.К.¹, Ишмухамедов И.С.², Бірөлшемді гармоникалық тұзақтағы ультра суық атомдық жүйелерді теориялық зерттеу (¹ әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, ² Эксперименттік және теориялық физика ғылыми зерттеу институты)
- 30 стр. Гімiңнұр Г., ЖСТ механикасындағы қозғалыстың орнықтылық мәселесі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 31 стр. Грушевская Е.А. ^{1,2}, Лебедев И.А. ¹, Особенности флуктуаций распределений фрагментов в соударениях тяжелых ионов с ядрами фотоэмульсии (¹Физико-технический институт, Алматы, ²КазНУ им.аль-Фараби)
- 32 стр. Джумашева А.Б., Афанасьева Н.В., Однонуклонные каналы ядер ⁷Li и ⁷Be (КазНУ им.аль-Фараби)
- 33 стр. Дүйсенбай А.Д., Бериллийдің ядролық реакторлардағы ролі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 34 стр. Ержанова А.М., Афанасьева Н.В., Буркова Н.А., Кластерные аналогии для ядер с $a=6, 7$ и 9 (КазНУ им.аль-Фараби)
- 35 стр. Ермекбай Е.А., Исследование характера движения в ограниченной задаче трех тел (КазНУ им.аль-Фараби)
- 36 стр. Есалиева О.Қ., Сфералық ядролардың коллективтік құрылысына октупольді бозондардың қосатын үлесі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 37 стр. Жәми Б.А., Ыстық ақ ергежейлі жұлдыздар жайлы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 38 стр. Жумаханова Г.Д., Квазипериодические осцилляции (КазНУ им.аль-Фараби)
- 39 стр. Жүнісбек А., Технические аспекты разработки базы данных ядерных реакции (canrdb) (КазНУ им.аль-Фараби)
- 40 стр. Зарипова Ю.А., Новый кинематический метод экспериментального обнаружения рассеяния на кластерах (КазНУ им.аль-Фараби)

- 41 стр. Исмаилова А.Н., Абишев М.Е.,Тезекбаева М.С., Магнитные наночастицы как контрастирующие вещества мрт в судебно-медицинской практике (КазНУ им.аль-Фараби)
- 42 стр. Ишмухамедов И.С. ^{1,2}, Спектр двухатомной системы в ангармонической ловушке (¹ОИЯИ, Дубна, ² КазНУ им.аль-Фараби)
- 43 стр. Қабай Ж., Алибаева А., Шеркеп А., Айналмалы денелердің релятивистік тепе-теңдік пішіндерін табу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 44 стр. Қалымова Ж.А., Айналатын ақ ергежейлі жұлдыздардың тепе-теңдік конфигурацияларын зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 45 стр. Қантай Г.Ф., Радиальные градиенты плотности солнечных космических лучей (КазНУ им.аль-Фараби)
- 46 стр. Каратай Б., Разработка ядерно-физической модели радиационного повреждения ядра клетки и ее программно-математического обеспечения (КазНУ им.аль-Фараби)
- 47 стр. Карсыбаев Б.Т., Алибаева А.Г., Ядролық зерттеу қондырғысындағы нейтрондық ағынның таралуы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 48 стр. Кенжина И.Е.¹, Муканова А.О.¹,Т.В. Кульсартов¹,Е.В. Чихрай, В.П.Шестаков, И.Л. Тажибаева², Ю.Н. Гордиенко², Моделирование наработки трития и гелия в условиях реакторного облучения (¹Научно-исследовательский Институт Экспериментальной и Теоретической физики, ²Институт Атомной Энергии Национальный Ядерный Центр Республики Казахстан)
- 49 стр. Керимбекова Ә., Якушевичтің жалпыланған моделі (Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ)
- 50 стр. Кенжебекова Н., Ядролық мәліметтерді компиляциялау программалары және магатэ деректер базасының халықаралық желісі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 51 стр. Махабат Е., Каталитикалық циклдегі ядролардың нейтрондарды резонанстық қарпуын зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 52 стр. Несіпбай А., Жабаева С., Аралық энергиядағы π^\pm -мезондардың ${}^6\text{He}$ және ${}^8\text{He}$ ядроларынан серпімді шашырауын зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 53 стр. Нүсіпәлиева М.А., Нейтронды жұлдыз қабықшасындағы тұра және кері бета-ыдырау реакцияларының жылдамдығын анықтау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 54 стр. Омар Ж., Нейтронды жұлдыздардың қабықшасындағы фонон- ядролы әсерлесу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 55 стр. Ормантаев О.С., Рахимов А.С., Рахимов А.С., Ормантаев О.С., Разработка новой концепции радиофармпрепаратов для подавления рака как мембранной болезни (КазНУ им.аль-Фараби)
- 56 стр. Оспанов Н.К.¹, А.Ш. Гайтинов², И.А. Лебедев², Обработка экспериментальных данных ядро-ядерных взаимодействий при высоких энергиях (¹КазНУ им.аль-Фараби, ²Физико-технический институт)
- 57 стр. Оразбаева М. Н.¹, Балахаева Р. К.¹, Мырзакул Т. Р.² Изучения спиральной конфигураций молекул ,днк с учетом коэффициента диссипаци и воздействием внешних сил (¹Евразийский Национальный Университет имени Л.Н. Гумилева, ²КазНУ им.аль-Фараби, Алматы)
- 58 стр. Пасилтай А., Кеңесбек Ж., Серпімді $\pi^0\text{Be}$ және $\rho^0\text{Be}$ әсерлесулеріндегі қайыра шашыраудың ролі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 59 стр. Пирманова П., Малик Е., Аралық энергияда π^\pm n-әсерлесудің амплитудасын анықтау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 60 стр. Рахматуллаев А.М., Изучение процессов прохождения космических лучей через магнитосферу и атмосферу земли (КазНУ им.аль-Фараби)
- 61 стр. Рахимов А.С., Ормантаев О.С., Радиофармпрепараты, разрабатываемые и изготавливаемые в республике казахстан (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 62 стр. Садыков А.Х., Изучение асимметрии и аномального поведения реликтового излучения (КазНУ им.аль-Фараби)

- 63 стр. Сатеков А.Ж., Исследование вариаций солнечных нейтрино (КазНУ им.аль-Фараби)
- 64 стр. Сейыткалықызы.Ә., ЖСТ механикасындағы ұйытқу әдісі мен гидродинамикалық ұқсастық әдісі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 65 стр. Сиябеков А., Айбекқызы Г., Исследование массовой зависимости образования протонов в инклюзивных реакциях (р,хр) при энергии 30 мэв (КазНУ им.аль-Фараби)
- 66 стр. Султанбекова А.Ж., Обменные взаимодействия в задачах ядерной физики (КазНУ им.аль-Фараби)
- 67 стр. Сүлейманова Ш.С., Керр және Хартл-торн метрикаларының өзара байланысы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 68 стр. Сүйменова М.Ш., Ядролық зерттеу құрылғыларындағы ядролық реакцияларды зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 69 стр. Смадиева П.А., Альфа-бөлшектердің затпен әсерлесуін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 70 стр. Тезекбаева М.С., Абишев М.Е., Исмаилова А.Н., Магнитные наночастицы для обнаружения металлосодержащих ядов в организме (КазНУ им.аль-Фараби)
- 71 стр. Толебай Ә.Б., Чихрай Е.В., Шестаков В.П., Аскербеков С.К., Айтбаев С.Б., Создание установки для определения параметров сорбции водорода методом сивертса (Лаборатория конструкционных материалов ядерно-энергетических установок НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби)
- 72 стр. Турарбекова М.М., Сайдуллаева Г.Г., Бейлептондықыдыраулардағы нейтралды в₃ мез ондардың өлшемін анықтау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 73 стр. Тусумханова Ж.Т., Радиационная повреждаемость мембран клеток растительного происхождения (КазНУ им.аль-Фараби)
- 74 стр. Тюлемисов Ж.Ж., Кварковая петля в ковариантной модели кварков с инфракрасным конформным метрическим тензором (КазНУ им.аль-Фараби)
- 75 стр. Ткаченко А.С., Реконструкция матрицы рассеяния в канале $1/2 + 3/2$ (КазНУ им.аль-Фараби)
- 76 стр. Тлемисов А., Айдаралиев Е., Уейтрондық жұлдыздардың түрлері және олардың қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 77 стр. Умирзаков Б.Б., Исследования параметров интегрирования в кодах CHUCK3 IDWUCK4 (КазНУ им.аль-Фараби)

Теплофизика и техническая физика

- 78 стр. Vaimuratova A.O., Electrothermochemical preparation of coal to burning (КазҰУ)
- 79 стр. Kainbayev N., Thin film electrolyte formation using physical vapor deposition technique (КазНУ им. аль-Фараби)
- 80 стр. Абдулаева Ә.Б., Абдикаримова Д. Көмірсутекті газ жүйесіндегі диффузиялық араласуды теориялық зерттеу (Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы)
- 81 стр. Абдуллаева Ф.А., Дробышев А.С., Изучение влияния температуры конденсации на колебательные спектры криоконденсатов этанол (КазНУ им. аль-Фараби)
- 82 стр. Алимов С.С. Численный эксперимент по плазменной комплексной переработке твердого топлива (КазНУ им. аль-Фараби)
- 83 стр. Алимов С.С., Плазменный метод газификации высокозольных углей (КазНУ им. аль-Фараби)
- 84 стр. Алтыбай С., Фторопласт ұнтағын дайындау және оның қолданылуы (Абай атындағы ҚазҰПУ)

- 85 стр. Алтынбекова М.Д., Контроль линейности иммуноферментных планшетных анализаторов (КазНУ им. аль-Фараби)
- 86 стр. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Ергалиева А.Б., Применение математического моделирования при решении задачи о горении пылеугольного топлива (КазНУ им. аль-Фараби)
- 87 стр. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Габитова З.Х., Численное моделирование сжигания экибастузского угля различной влажности (КазНУ им. аль-Фараби)
- 88 стр. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Алдиярова А.Н., Влияние закрутки пылеугольного потока в топочной камере котла бкз-75 шахтинской ТЭЦ (КазНУ им. аль-Фараби)
- 89 стр. Аскарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә., Бекмұхамет А., Бердіхан Қ., Алматы ЖЭО 2-нің БКЗ-420 қазандығының жану камерасындағы шаң көмірлі алаудың жануын математикалық модельдеу (КазНУ им. аль-Фараби)
- 90 стр. Аскарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә., Бекмұхамет А., Бердіхан Қ., Жылу электр станциясының жану камерасындағы көмірдің турбуленттік жануын компьютерлік моделдеу (КазНУ им. аль-Фараби)
- 91 стр. Аскарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә., Бекмұхамет А., Бердіхан Қ., БКЗ-420 қазандығының жану камерасындағы тозанды көмірдің жануын зерттеу және талдау (КазНУ им. аль-Фараби)
- 92 стр. Аскарова Ә.С., Бөлегенова С.А., Максимов В.Ю., Үтелов С.М., Жылуфизикадағы физикалық процестерді зерттеу және математикалық моделдеу (КазНУ им. аль-Фараби)
- 93 стр. Әбдиева З.Қ., Жел турбинаның мұз қатып қалуға қарсы жүйесі бойынша ішкі каналдан өтетін жылы ауаның шығынын есептеу (КазНУ им. аль-Фараби)
- 94 стр. Әлімбаев Ж.О., Оқапов Ә.Ә., Моделирование процессов горения пылеугольного топлива на примере камеры сгорания (КазНУ им. аль-Фараби)
- 95 стр. Байғалиқызы Б., Күрделі ағыншалық ағыстардағы алысқа ұру құбылысын эксперименттік зерттеу (КазНУ им. аль-Фараби)
- 96 стр. Бакиров М.Б., Биогаз энергетикасы болашақтың сарқылмас қуаткөзі (М.Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент)
- 97 стр. Бейсенов Х.И., Численное исследование процесса горения твердого топлива (КазНУ им. аль-Фараби)
- 98 стр. Бекетаева М.Т., Бөлегенова С.Ә., Күлділігі жоғары қазақстандық көмірді жағу кезінде кокс қалдығының өлшемдер бойынша таралуын моделдеу (КазНУ им. аль-Фараби)
- 99 стр. Боранбаева С.Б., ЖЭС-ның жану процесстерінің қазандықтарының құрылым өзгерісінің жылу масса тасымалы процессіне әсерін зерттеу (КазНУ им. аль-Фараби)
- 100 стр. Бөлегенова С.Ә., Бекмұхамет А., Бердаулетова Ж.Б., Усербаев Б.Ж., тозанды отынды жандыру кезінде БКЗ-420 қазандығының жану камерасында орын алатын процестерді математикалық модельдеу (КазНУ им. аль-Фараби)
- 101 стр. Егізбаева Г., Бекетаева М., жылу энергетикалық қондырғыларындағы жұмысшы дене ағысының гидравликалық кедергісінің Re критерийіне тәуелсіздігі (КазНУ им. аль-Фараби)
- 102 стр. Екпін Б., Геометриялық параметрлері белгілі турбиналардың қуаты мен жел энергиясын пайдалану коэффициентін анықтау (КазНУ им. аль-Фараби)
- 103 стр. Ембергенов Ж., Үш өлшемді ағынды зерттеу кезінде температураны және температуралық өрісті өлшеу мәселелері (КазНУ им. аль-Фараби)

- 104 стр. Ермағанбетова С.Д., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Исследование специальной среды и электромагнитного излучения которым подвергаются современные изделия (КазНУим. аль-Фараби)
- 105 стр. Есентаева А.К., Әмір Ж.Қ., Астана қаласының жылумен қамту жүйесі (КазНУим. аль-Фараби)
- 106 стр. Есім Н., Жылдамдықтың турбулентті профилінің бастапқы дамуы бар ағыншаға әсер етуін зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 107 стр. Жайлаухан А., Тік ості Дарье жел турбинасының ауа ағынымен әсерлесуі (КазНУим. аль-Фараби)
- 108 стр. Жексен Ұ., Этанолдың криовакуумдық конденсаттарының жұқа үлдірлерінің ик-спектрлерін өлшеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 109 стр. Жумабаев Ә., Жылу тасымал есебіне шектік шарттар қолдана отырып Mathcad көмегімен сандық модельдеу және талдау (КазНУим. аль-Фараби)
- 110 стр. Жұман Б.Б., Нестационарные диффузионные процессы в некоторых многокомпонентных газовых смесях (КазНУим. аль-Фараби)
- 111 стр. Зейнегабиден Б., Біртекті ағынмен әртүрлі денелердің орай ағылуы кезіндегі заңдылықтарды зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 112 стр. Зинеш А., Күйенің түзілуі мен тотығуын ескергендегі жоғары турбуленттіліктегі сұйық отындардың жануын компьютерлік модельдеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 113 стр. Ильясова Г., Базылова Д., Омаралина А., Исследование распределения давления по поверхности круглого цилиндра (КазНУим. аль-Фараби)
- 114 стр. Исакова Я.В., О влиянии примесей аргона и метана на процесс синтеза аммиака (КазНУим. аль-Фараби)
- 115 стр. Калканова М.Ж., Туғанбай Т., Мергенбай Е., Определение фазовой скорости движения вихрей внеизотермической струе при наличии акустического воздействия (КазНУим. аль-Фараби)
- 116 стр. Кантаева М.Н., Сравнение колебательных спектров криоконденсатов чистого этанола и слабых растворов этанол-азот и интерпретация их различий (КазНУим. аль-Фараби)
- 117 стр. Қалет Т., Бекетаева М., Екібастұздық көмірдің жылуфизикалық қасиеттеріне талдау (КазНУим. аль-Фараби)
- 118 стр. Қалиахмет А.Б., Расчет эффективных коэффициентов диффузии компонентов для некоторых природных углеводородных газовых смесей, диффундирующих в воздух в интервале температур 273-1000 К (КазНУим. аль-Фараби)
- 119 стр. Қанат Ә., Бекетаева М., Жанғыш заттардың жану жылуын анықтау әдістеріне талдау (КазНУим. аль-Фараби)
- 120 стр. Қанатбай Г., Нұрлан Е., Жартылай шектелген жазық ағыншаның аэродинамикасы (КазНУим. аль-Фараби)
- 121 стр. Қастер Акиза., Жартылай сәулелік қыздыру беттеріндегі жылуалмасу процесстерін зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 122 стр. Қожалімов Е.С., Жылдам химиялық реакция кезіндегі ламинарлы алауды сандық зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 123 стр. Құсайынғазы С., Баламалы энергия көздерін қолданудың маңыздылығы (ШҚО, Қарабұлақ орта мектебі)
- 124 стр. Маймакова Н.Ч., Еркін ағыншаларды эксперименттік зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 125 стр. Максимов В.Ю., Айдабол С.К., Численное исследование физических процессов (КазНУим. аль-Фараби)
- 126 стр. Мамырбаев Х., Исследование возможности создания прибора для определения потери момента соосности главного винта вертолета (КазНУим. аль-Фараби)
- 127 стр. Махаш Ж.Е., Әдісімен қаттылықты анықтау (КазНУим. аль-Фараби)

- 128 стр. Мукашева С.Н, Туякбаев А.А, Карменова Д.Е., Использование данных измерений для диагностики состояния ионосферы над Казахстанским регионом (КазНУим. аль-Фараби)
- 129 стр. Мукашева Г.К., Оспанова Ш.С., Турсынбаева А.Е., Есжанов Д.Ж., Әр түрлі қысымдардағы сұйық отынның жануына тотықтырғыш температурасының әсерін компьютерлік зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 130 стр. Мукашева Г.К., Оспанова Ш.С., Турсынбаева А.Е., Рақымқұл Ж.М., Бердіхан Қ., Сұйық отындарды жану камерасына әр түрлі бүрку бұрыштарының тұтану және жану процестеріне әсерін сандық зерттеу(КазНУим. аль-Фараби)
- 131 стр. Мұсаханова А., Борибаева М.А., Бимбетов М., Үш және төртқұрамды газ қоспаларындағы диффузиялық орнықсыздық (КазНУим. аль-Фараби)
- 132 стр. Нағашыбай Ж.Ж., БКЗ – 420 жану қазандығында тозаңды көмірдің турбулентті жануын сандық зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 133 стр. Нурекеев Ж.Р., Исследование неравновесных состояний и фазовых превращений в тонких пленках криоконденсатов метана (КазНУим. аль-Фараби)
- 134 стр. Нуртаева Г.К., Исследование влияния концентрации компонентов на неустойчивость механического равновесия в трехкомпонентной газовой смеси в изотермических условиях (КазНУим. аль-Фараби)
- 135 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Алматыев Қ.Е., Зымырандық техникада қолданылатын авиациялық отынның қысымға қатысты жану процесін компьютерлік зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 136 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Джакупова Э.М., Жану камерасындағы әр түрлі бүрку массаларындағы дизель отынының тұтану және жану процестерін сандық зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 137 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Маратұлы Д., Рейнольдс санының әр түрлі мәндеріндегі сұйық отынның жану динамикасы мен дисперсиясын статистикалық модельдеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 138 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Марданов С.Н., LES турбуленттілікті модельдеу әдісімен метан газының жану өнімдерінің түзілу механизмін сандық модельдеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 139 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Махмутов Р.А., Жану камерасына сұйық отынды әр түрлі бүрку мәндеріндегі жану процесін стохастты зерттеу модельдеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 140 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Нурмухамбет А.А., Бердіхан Қ., Бүркілетін сұйық отындардың бастапқы саутерлік орташа радиустарының жану камерасындағы бөлшектердің дисперсиясы мен аэродинамикасына әсерін зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 141 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Өмірзақова М.Б., Бердіхан Қ., Жоғары турбуленттіліктегі реактивті отындардың жану процесін Rans әдісімен компьютерлік модельдеу(КазНУим. аль-Фараби)
- 142 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Сравнение различных моделей двухфазных течений, применяемых в ракетной и авиационной технике (КазНУ им. аль-Фараби)
- 143 стр. Сагинаева Н.С., Нәсілбек Қ., Борибаева М.А., Көпкомпонентті газдар жүйесіндегі массатасымалдауды теориялық зерттеу (Абай атындағы ҚазҰПУ)
- 144 стр. Садвакасова М.Н., Аморфные превращения в низкотемпературных криовакуумных конденсатах (КазНУим. аль-Фараби)
- 145 стр. Сапарова А., ЕсімН., Есеналиева А., Воздействие на струи периодических пульсаций с малой начальной толщиной пограничного слоя (КазНУим. аль-Фараби)

- 146 стр. Сейдолла Ж., Зейнегабиден Б., Ноғайбай А., Исследование обтекания тел однородным потоком (КазНУим. аль-Фараби)
- 147 стр. Сейфульмаликова Т.Н., Теоретические аспекты процессов образования клатратов (КазНУим. аль-Фараби)
- 148 стр. Тәліпбай Б., Бекетаева М., Диффузиялық жану уақытының жанғыш зат өлшеміне тәуелділігін сандық есептеу(КазНУим. аль-Фараби)
- 149 стр. Толымканова Б.К., Гусиноозерск жылу электр станциясының БКЗ 640-140 жану камерасындағы қатты отынның плазмалық жануын модельдеу(КазНУим. аль-Фараби)
- 150 стр. Төлепов С., Исмаилов А., Клаузер әдісімен турбуленттік шекаралық қабаттағы беттік үйкеліс коэффициентін анықтау (КазНУим. аль-Фараби)
- 151 стр. Шаймардан Р., Турбина қалақшалар санының агрегаттың өндірістік қабілетіне әсерін зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)
- 152 стр. Шалбаева Ж., Мамырова Ф., Сүйінжанова Ұ., Измерения коэффициента трения на стенке в струе, распространяющейся по поверхности конуса (КазНУим. аль-Фараби)
- 153 стр. Шегебаева Р., Актуальность подтверждения соответствия в Казахстане (КазНУим. аль-Фараби)
- 154 стр. Ыкман А., Ландау-Лифшицаның (2+1) шамалы түрленген теңдеуінің кейбір солитонды шешімдерін зерттеу (КазНУим. аль-Фараби)

Стандартизация, сертификация и метрология

- 155 стр. Ankauova D. S., Bergaliyev S.A., Qualimetric assessment of work (Al-Farabi KazNU)
- 156 стр. Beysenbayeva A.T. Bergaliyeva S.A., Qualimetric assessment of quality of life in the cities (Al-FarabiKazNU)
- 157 стр. Dyusembayeva A.K. Bergaliyeva S.A., Improvement of quality of technology of mechanical engineering due to introduction of the qualimetry methods (Al-Farabi KazNU)
- 158 стр. Erlanova Zh., Bergaliyeva S.A., Need of harmonization of requirements of national standards with the international(Al-Farabi KazNU)
- 159 стр. Kubdasheva A. S. Bergaliyeva S. A., Level calculation of development of the industry for the assessment of quality life the population of the republic of Kazakhstan (Al-Farabi KazNU)
- 160 стр. Maratkyzy L., Bergaliyeva S.A., Rationing of waste at the «Zhylyoymunaygaz» enterprise for improvement of environment quality (Al-Farabi KazNU)
- 161 стр. Sharipbayeva A.K. Bergaliyeva S.A., Comparative analysis of methods of the assessment of quality life (Al-FarabiKazNU)
- 162 стр. TursyhanovaA., Bergaliyev S. A., Order of customs registration and customs control of medicines in the territory RK (Al-Farabi KazNU)
- 163 стр. Абишева А.О., Кедендік одақтағы әр елдің өнім сапасына қойылатын талаптарын талдау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 164 стр. Айдар М., Бекетаева М., «Жасыл Экономика» саясаты аясында энерго-өндірістік орындар қызметін халықаралық стандартпен сәйкестендіру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 165 стр. АқылбаеваА., Неопределенность – метод оценки точности измерений (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 166 стр. АмаловаС., ЕспенбетоваМ., К вопросу оптимальной ориентации гелиоколлекторов (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

- 167 стр. Абиев А.У., Роль метрологического обеспечения производства в повышении эффективности деятельности предприятия (АО «СНПС-Актобемунайгаз»)
- 168 стр. Аманжолов Е.Б., Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Еңбекті қорғау бойынша аудиттік жұмыстарды жүргізудің басты мақсаты (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 169 стр. Асылхан А.Д., Еңбекті қорғауды сертификаттауда жаңа ақпараттық технологияларды пайдаланудың негізі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 170 стр. Ахмет Д., Теория выборочного контроля и проверка статистических гипотез (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 171 стр. Әкімханова Ж., Балық өнімдерінің қауіпсіздік деңгейлерін және сапасын бағалау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 172 стр. Әмілбек А.Т., АҚ «САРА» мебель компаниясында өндірістік процесс сапасына талдау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 173 стр. Әлімбаев Ж.О., Оқапов Ә.Ә., Обзор рынка страховых услуг в республике Казахстан (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 174 стр. Әнуарбек У., Әкімханова Ж., Зулбухарова Э.М., Нурмуханова А.З., Анализ основных методов квалиметрии (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 175 стр. Бабаханова А.М., Мажренова Н.Р., Метрологическое обеспечение оценки инсоляции на территории размещения солнечных установок (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 176 стр. Бабаханова А.М., Метрологическое обеспечение актинометрических измерений уровня солнечной радиации на территории южного Казахстана (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 177 стр. Бабаханова А.М., Методика оценки инсоляции на территории размещения солнечных установок (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 178 стр. Бақтығалиев А., Исследование показателей воспроизводимости результатов испытаний (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 179 стр. Бақтығалиев А., Исследование уровня проведения испытаний (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 180 стр. Бақтығалиев А., Исследование биологических воздействий на надежность и работоспособность изделий (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 181 стр. Бауржан А., Оман З., Төменгі температураларды термоэлектрлік термометрлермен өлшеуді метрологиялық қамтамасыз ету (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 182 стр. Баянбаева Л.М., Система менеджмента качества на предприятии пищевой промышленности на примере компании ТОО «МАСЛО-ДЕЛ» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 183 стр. Бекен.А.Е., DEVIFLEX™ DPE-17 кабельінің өртке қарсы қауіпсіздігін сынау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 184 стр. Бисенова А.К., Анализ и оценка эффективности системы менеджмента качества (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 185 стр. Боранбаева А.Е., Жоғарғы оқу орнының инновациялық қызметі негізіндегі сапа менеджменті жүйесі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 186 стр. Болысбек С.Н., Кәсіпорындарға ИСО 9001:2008 стандартын енгізудің пайдасы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 187 стр. Буркутова А.А., Исследования испытаний на климатические воздействия (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 188 стр. Дехник М.О., Сравнительный анализ подходов к менеджменту качества, основанных на применении стандарта ISO 9001 и концепции бережливого производства (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

- 189 стр. Дехник М.О., Международный стандарт менеджмента качества ISO 9001 с точки зрения основных изменений в версии 2015 года (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 190 стр. Джумагазиева С.Б., Исследование достоверности результатов испытаний (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 191 стр. Джумагазиева С.Б., Исследование поверки средств измерений (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 192 стр. Джумагазиева С.Б., Бетонды сынақтан өткізу барысында пайдаланылатын нормативтік құжаттар (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 193 стр. Досмаилова А., Цель внедрения системы менеджмента качества на предприятия РК (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 194 стр. Досмаилова А., Разработка руководства по качеству предприятия (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 195 стр. Досмаилова А., Разработка руководства по качеству испытательной лаборатории (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 196 стр. Дукумбаева Т.С., Проблемные вопросы внедрения и адаптации технических регламентов таможенного союза на основе их детального анализа (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 197 стр. Дюсембаева А.К., Исследование оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля при поверке средств измерений (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 198 стр. Ережекүл Ж., Интегралданған менеджмент жүйесінің өндірістік ұйым үшін маңызы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 199 стр. Ермағанбетова С.Д., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Темірбетондық құрылмалар мен бұйымдарды дайындау, белгілеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 200 стр. Ермағанбетова С.Д., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К., Зулбухарова Э.М., Классификация основных видов испытаний (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 201 стр. Жабаев Д.Б., Особенности метрологического обеспечения криогенного оборудования (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 202 стр. Жандарбек А., Бершимбаева Л.М., Тажібек А., Сайдолдаева А., Нургазинова Д., Электронды тахеометрдің орташа квадраттық ауытқуды есептеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 203 стр. Жумабекова А., Коррозионно-агрессивные атмосферы, их характеристика и классификация (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 204 стр. Журжанова О.Б., Қуаты 1кВт болатын мұз қатып қалуға қарсы жүйесі бар жел турбинасының техникалық паспортын дайындау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 205 стр. Жұмасіл А.Б., Канал Б., Зекиров А.К., Шакен Б.А., Айналмалы қатпарлы шығын өлшегіштерді салыстырып тексеру (сенімдеу) және сынау жұмыстарына талдау жасау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 206 стр. Зекиров А.К., Шакен Б.А., Канал Б., Жұмасіл А., Конкордация коэффициентінің көмегімен эксперттердің пікірлерінің сәйкестігін тексеру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 207 стр. Зекиров А.К., Шакен Б.А., Канал Б., Жұмасіл А., Өнімнің бәсекеге қабілеттілігін жақсарту (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 208 стр. Икласова С.Б., Нурмаханов Н.М., Газды хроматограмманы алу амалдары және оларды талдау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 209 стр. Исаенко Я., Исследование испытаний на воздействие песка и пыли (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 210 стр. Кадиров Н.А., Тастанбеков А.К., Исмаилов О.И., Оценка погрешности измерения концентрации хроматографам (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

- 211 стр. Калибекова Д.Е., Анализ качества предоставляемых услуг на примере ТОО «Г-СТАНДАРТ» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 212 стр. Касымова А., Обработка и анализ результатов испытаний (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 213 стр. Ким В., Анализ контроля по альтернативному признаку (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 214 стр. Қожабайұлы Е., Стандарттау – инновация үшін қозғаушы күш (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 215 стр. Койшыбаева А.Г., «Алматысвязьстрой» ЖШС қызметінің ИСО 9001:2008 стандартына сәйкестігін тексеру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 216 стр. Конакбаев Б.О., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К. Анализ задач испытаний тексеру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 217 стр. Конакбаев Б.О., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К. Анализ климатических воздействий на работоспособность изделий (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 218 стр. Конакбаев Б.О., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Нурсейтова А.К. Анализ видов внешних воздействий на изделия и материалы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 219 стр. Кубдашева А.С., Разработка рекомендаций по улучшению мероприятий системы менеджмента качества в компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 220 стр. Кулмаганбетова А.А., Особенности внедрения ГОСТ ISO/IEC 17065-2013 к органам по подтверждению продукции (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 221 стр. Қалматай Д., Статистические методы анализа причин дефектности производства (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 222 стр. Лесбекова Таңшолпан «GSM радиотелефонды байланыс құралдарының сапасын арттыру» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 223 стр. Мажренова Н.Р., Нұғыманова А.О., Обоснование выбора автономной фотоэлектрической системы для энергоснабжения отдаленных районов в республике (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 224 стр. Мақұлбек Г.М., Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова А.З., Қауіпті өндірістік объектілердегі өнеркәсіптік қауіпсіздік (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 225 стр. Маулетхан А., Металдың кристаллизациялануы және қоспасының зерттелуі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 226 стр. Маулетхан А., Сапаны бақылау әдісімен асфальтты-бетонды қоспаның беріктігін анықтауды талдау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 227 стр. Маулетхан А., Анализ качества молока и молочных продуктов (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 228 стр. Молдашпаева Ж.Ш., Внедрение систем энергетического менеджмента на основе стандарта ISO 50001:2011 в Казахстане (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 229 стр. Мунарова М.Ф., Өндірістегі менеджменттің сапалы жүйесінің енгізілуі анализі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 230 стр. Мунарова М. Ф., Качество превыше всего (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 231 стр. Мунарова М. Ф., Привлечение внимания к проблемам качества (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 232 стр. Муратова И.М., Контроль безопасности молочной продукции и ее конкурентоспособность на предприятии (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

- 233 стр. Мусабаета Жа., Борибаета М.А., “Жобалаушы Ұйымның“ үлгісінде қызметтерге негізгі көрсеткіштерді орнату негізінде сапа менеджмент жүйесінің нәтижелігін бағалау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 234 стр. Нурғалиева Д.Б., Автокөлік құралдарының пайдаланылған газдарының ластанушы заттар шығындыларын нормалау мәселелері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 235 стр. Нурмуханова А.З., Анализ испытания как технологический процесс (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 236 стр. Нурмуханова А.З., Анализ общих положений и требований к обеспечению единства испытаний (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 237 стр. Нурмуханова А.З., Анализ механических воздействий на изделия (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 238 стр. Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Анализ задач и классификация видов контроля (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 239 стр. Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Анализ подготовки и проведения испытаний (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 240 стр. Нурсейтова А.К., Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Анализ воздействия примесей в воздухе при эксплуатации изделий (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 241 стр. Нұрланова Н., Сүт өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 242 стр. Нұрпейсова Д., Стандарттау түрлерін талдау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 243 стр. Оман З.Ә., Алматы қаласындағы “MAGNUM CASH & CARRY” компаниясының сүт өнімдерінің бәсекеге қабілеттік деңгейін оргонолептикалық әдіспен анықтау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 244 стр. Омарова Ж.Б., Служба стандартизации на примере АО «ВОЛКОВГЕОЛОГИЯ» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 245 стр. Оразалиев Б., Разработка контроля качества строительно-монтажных работ приемочной комиссии (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 246 стр. Оразалиев Б., Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 247 стр. Оразалиев Б., Контроль за качеством строительства за подрядными и субподрядными организациями согласно снипов, и требований рабочего проекта (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 248 стр. Оразалиев Б., ҚНМЕ бойынша құрылыстағы мердігерлік және қосалқы мердігерлік мекемелерді бақылау, жұмыс жобасының талаптары (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 249 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Жылқыбаева Н.Ж., Энергоменеджмент жүйесін қалыптастыру мақсатындағы қазақстанның энергия ресурстарын тұтынудың статистикалық жүйесі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 250 стр. Оспанова Ш.С., Мукашева Г.К., Турсынбаева А.Е., Манабаева Р.Т., Сапа менеджменті жүйесінің тиімділігін арттыру әдісі ретінде қызметкерлерді ынталандыру жүйесімен процестер қызметінің түйінді көрсеткіштер байланысын оңтайландыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 251 стр. Ракишева А.Ж., АҚ «СНПС АҚТӨБЕ МҰНАЙ ГАЗ» мұнай-газ өлшеу құралдарына метрологиялық сенімдеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 252 стр. Рахмет Ж.Н., Жарылысқа қауіпті аймақтардағы электр қондырғыларын тексеру және техникалық қызмет көрсету (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

- 253 стр. Рахымжанқызы А., Ет және ет өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың маңыздылығы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 254 стр. Рахымжанқызы А., Нурланова Н., Зульбухарова Э.М., Нурмуханова А.З. Исследование классификации промышленной продукции (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 255 стр. Рысбаева Н.Ғ., Микрометрлік басы бар құралға калибрлеу әдістемесін әзірлеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 256 стр. Сайдолдаева А., Бершимбаева Л.М., Жандарбек А., Тажібек А., Нургазинова Д., Электронды тахеометрден алынған мәліметтерді дербес компьютерге экспорттау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 257 стр. Сайдолдаева А., Тажібек А. Обоснование необходимости разработки и принятия в республике Казахстан закона «О безопасном обращении с РАО» экспорттау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 258 стр. Сакпиреева А.М., Обследование технического состояния лифтов, отработавших нормативный срок службы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 259 стр. Тайбасарова А.Ж., Қазақстандағы ет және ет өнімінің қазіргі экспорт жағдайы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 260 стр. Таласов Ш., Композициялық материалдардың қолданылуын талдау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 261 стр. Темирова А.К., «ҰК КТЖ» Ақтөбе сигнализация және байланыс дистанциясы АҚ филиалындағы теміржол құрылғыларын сенімдеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 262 стр. Тоқтыбаева А.А., Бекпан М., Борибаева М.А., ҚР кәсіпорындарда сапа менеджменті жүйесін енгізудің ерекшеліктері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 263 стр. Толегенова А.Б., Особенности применения технического регламента «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 264 стр. Төрбек Ш., Өнеркәсіп өнімдеріне экологиялық стандарт: ИСО 14000 бойынша сараптама жүргізу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 265 стр. Туртаева Ә., Техникалық регламенттерді жасау, қабылдау және қамтамасыз етудегі қиындықтар (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 266 стр. Тұрғанбай А.Т., Қазіргі кездегі қазақстан республикасындағы техникалық реттеу мен метрология салаларындағы негізгі қайшылықты мәселелер және оларды шешу жолдары (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 267 стр. Утепов Е.О., Анализ контрольных карт наибольших и наименьших значений (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 268 стр. Хайрошева С., Применение и полезность статистических методов в контроле качества, анализе дефектов и исследований технологических процессов (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 269 стр. Шарипбаева А.К., Шинбаева А.К., Разработка регламента проведения мероприятий по стандартизации и сертификации линии по шоковой заморозке продуктов питания и сельскохозяйственной продукции (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

Физика конденсированного состояния и нанотехнологии

- 270 стр. Абдыкадыров Б.К., Моделирование структуры и исследование электронных свойств галогенид кристалла CsRbPb₂I₆ (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)

- 271 стр. Айқынбаев Ж., Алмазтекес көміртегі қабықшасының қасиеттері және құрылымы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 272 стр. Айтқалиева С.М., Исследование нанослоистых дисульфидов молибдена полученных методом золь-гель технологий (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 273 стр. Асанова С.Б., Оптические характеристики композита на полимерной основе с наполнителем из оксида графена (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 274 стр. Асанова С.Б., Механические характеристики композита на полимерной основе с наполнителем из оксида графена (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 275 стр. Атыханов Н., Атомдық-күштік микроскоп көмегімен алмазтекес көміртекті қабықшасының морфологиясын зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 276 стр. Аяганов Ж.Е., Углеродные структуры и композиты, полученные методом CVD (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 277 стр. Әсембаева Ә., Золь-гель әдісі арқылы мөлдір ZnO қабықшаларын алу және қасиеттерін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 278 стр. Бакберген Қ., Портландцементтің көлемдік тығыздығын анықтау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 279 стр. Бапаева Г., Көміртегі ендірілген босқыл кремнийдің физикалық қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 280 стр. Бапаева Г., Көміртегі ендірілген босқыл кремнийдің физикалық қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 281 стр. Бахытұлы Н., Жоғарғы энергиялы электрондармен сәулелендірілген алюминий наноұнтақтарын зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 282 стр. Бекбосын Г.С., Аморфты кремнийдің электрофизикалық қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 283 стр. Болатбай Б., Көміртегі ендірілген аморфты кремнийдің оптикалық және электрлік қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 284 стр. Болатбекова А.Б., Исследование электрических и оптических свойств оксида цинка, легированного бором (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 285 стр. Ботантаева Г.Е., Перспективы использования органометаллических перовскитных солнечных элементов (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 286 стр. Ғалымжан Н.А., Коррозиялық тозуды зерттеудің заманауи әдістері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 287 стр. Ералиев К.Е., Влияние концентрации нанодисперсного лантанового наполнителя на механические свойства полиимида (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 288 стр. Жуматова Ш.А., Состав и структура тонких пленок Ge₂Sb₂Te₅, легированных примесью металла (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 289 СТР. Жуматова Ш.А., Влияние примеси висмута на оптические свойства пленок GST (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 290 СТР. Зейнулла А.Б., Перспективы долгосрочного мониторинга PV-модулей (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 291 СТР. Кадырханова А.А., Тенденции роста рынка солнечной энергетики и его долгосрочные перспективы (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 292 стр. Кемелжанова А.Е, Cr – SiO₂ – C наноқұрылымды композициялық электролиттік қаптамалардың микроқаттылығына коррозияның әсері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 293 СТР. Керимбеков Д.С., Получение наноструктурированных материалов методом электродугового распыления в жидкой фазе (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 294 СТР. Коршиков Е.С., Криоконденсационное излучение и самопроизвольные электрические поля в тонких пленках криоконденсатов (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 295 стр. Кошанова А.Б., Көміртекті наноқұрылымды комбинациялық шашырау әдісімен зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)

- 296 стр. Қошымова К.О., Нанокұрылымданған композитті электролиттік қабаттың коррозия тұрақтылығына тұндыру температурасының әсерін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 297 стр. Қыдырмоллаев Б., Аморфты көміртек қабықшаларының электрофизикалық қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 298 стр. Қызырова А.Б., Мөлдір және өткізгіш ZnO қабықшаларын алу электрофизикалық қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 299 стр. Марковский М.В., Получение металлизированных полимеров на основе полиимидов и изучение их электрических свойств (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 300 стр. Мейрам А.Т., SnO₂/por- Si/p- Si негізінде жасалған күн элементін құрастыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 301 стр. Мукаш Ж.О., Исследование свойств тонких плёнок ZnO:В, подвергнутых термической обработке (КазНТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы)
- 302 стр. Мукашев Г. Х., Использование современных WEB-технологий в обучении физических основ оптоэлектроники (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 303 стр. Мұратбекова Б.М., Коррозияны зерттеу әдісіне сипаттама (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 304 стр. Мұхамбетова С.Б., Полиимидті қабыршақтың физикалық қасиетіне шунгит толықтырғышының концентрациясының әсері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 305 стр. Мурзалиева Ж.Е., Исследование влияния облучения на ультратонкие слои графита (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 306 стр. Мурсакан А.Т., Zr-мен байытылған титан қорытпаларын позитрондық спектроскопия арқылы зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 307 стр. Мустафаева М.К., Нано-кәк Cr-SiO₂-C қалыптасуының коррозиялық тұрақтылығына температураның әсері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 308 стр. Мухтарова А. Н., Исследование структуры и оптических свойств пленок CuO, полученных каталитическим пиролизом из CuCl₂ (КазНУ им. аль-Фараби, Алматы)
- 309 стр. Нурланулы М., Субмикронды цинк оксиді ұнтақтарын химиялық синтез әдісімен алу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 310 стр. Нурмухамбетов И.Б., Құбырбетонды саптарды сейсмотөзімділікке зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 311 стр. Нурпиисова А.М., Оптические свойства тонких плёнок ZnO, легированных алюминием (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 312 стр. Омарова А.Б., Исследование электрических свойств графаноподобных структур (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 313 стр. Омарова А.Б., Исследование термодесорбционных свойств графаноподобных материалов (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 314 стр. Оразов Н. А., Электроформование металлических нановолокон из раствора полимера и нитрата алюминия (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 315 стр. Рузиева Г. У., Получение фотонных кристаллов на основе полистирольных микросфер (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 316 стр. Рузиева Г. У., Исследование структуры и оптических свойств пленок CdTe, полученных магнетронным распылением (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 317 стр. Сабиров Н., Жоғарыберікті болаттарды қорғау мен коррозиялық шытынау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 318 стр. Сагидолда Е., Фотоэлектрические свойства наноразмерных пленок пористого кремния (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 319 стр. Сарбай С.А., Қалайы диоксидінің қабықшаларын алу және зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)

- 320 стр. Сарсенова К., Аморфты кремнийдің электрлік және оптикалық қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 321 стр. Сейдалы Н.Ш., Влияние туннелирования носителей заряда на электронные свойства наноструктурированных полупроводников (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 322 стр. Семейханов С.С., Жоғарыберікті болаттарды қорғау мен коррозиялық шытынау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 323 стр. Сембаева А.М., ZnO жартылай өткізгішті нанокұрымдалған қабаттарды алу және зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 324 стр. Тажибаев Қ.М., Нанодисперсті сі толықтырғышының полимерлі композиттік материалдың физикалық қасиетіне әсері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 325 стр. Танатбеков С.Т., Исследование спектральных характеристик экспериментальных образцов светоизлучающих структур (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 326 стр. Таңатов Н. Н, Кремний наноталшықтарының бүркеуіш қабаты бар фронталдық контактісіз құралған эффективті күн элементінің ғылыми негізін қалыптастыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 327 стр. Телібаева Ә.Т., Моделирование комплексной диэлектрической проницаемости полупроводниково-диэлектрического нанокompозита (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 328 стр. Телібаева Ә.Т., Численный анализ оптического поглощения нанокристаллов кремния в диэлектрической матрице (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 329 стр. Тоганбаева А.К. Исследование морфологии поверхности и сформированных нанокompозитов и нанокристаллов методами сканирующей зондовой микроскопии (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 330 стр. Төлөндіұлы С., Влияние внешних факторов на синтез MgB_2 в режиме твердофазного горения (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 331 стр. Тулегенова М.А., Разработка методик подготовки поверхности меди для создания антикоррозионных покрытий на основе малослойного графена (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 332 стр. Улыкпанов Д.Б., Создание виртуального симулятора растрового электронного микроскопа (Международный Университет Информационных Технологий)
- 333 стр. Үкенова Г., Қалайы диоксиді қабаттарын физикалық және химиялық әдістермен алу және олардың физикалық қасиеттерін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 334 стр. Үмігханова Г.Е., Жартылай өткізгішті нанокұрылымның оптикалық қасиеттері және құрылымы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 335 стр. Черязданов Қ.Б., Нанодисперсті шунгит толықтырғышының полимерлі композиттік материалдың физикалық қасиетіне әсері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 336 стр. Чингизова. Б., Анодтау процессінің түрлі шарттарында нанокеуекті алюминий оксидін алу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 337 стр. Чушбекова Ж.К., Синтез наноразмерных порошков серебра для получения электропроводящих контактов фотовольтаических элементов (КазНУ им. аль-Фараби, г.Алматы)
- 338 стр. Шабдан Е., Жұқа қабатты мдж күн элементін құрастыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 339 стр. Шаиков Е.Г., CR-SiO₂-C нанокompозициялық электролиттік қаптамалардың микроструктурасына коррозия әсерін электрондық микроскопия әдісімен зерттеу құрастыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)

Физика плазмы и компьютерная физика

- 340 стр. Амиров С.М., Эффективные потенциалы взаимодействия в частично ионизованной плазме Н-He (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 341 стр. Асылбекова А.Г., Физикада ақпараттық технологияларды қолдану (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 342 стр. Ахметжанова Н.Н., Фермахан Қ., Применение метода вакуумно-дугового напыления для обработки алюминиевых сплавов (КазНУ имени аль-Фараби)
- 343 стр. Аман А.Т., Вакуумдық доғалық үдеткішті жасақтау және ондағы плазманы зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 344 стр. Алтынбек Н.Қ., Шынықұлова Г.Н., Молдажанова Р.М., Қазақстандағы жел және кун энергетикасы (Жаңатұрмыс ауылындағы орта мектеп мектепке дейінгі шағын орталықпен коммуналдық мемлекеттік мекемесі, эл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 345 стр. Акильдинова А., Глобалды электрлік тізбек (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 346 стр. Әбдірахманов А.Р., Тозанды плазмада «войдтың» пайда болуын экспериментте зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы)
- 347 стр. Байдуалиева А.К., Оптические свойства квазиклассической плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 348 стр. Балабекова Е.Н., Тозанды плазмадағы тізбек тәрізді құрылымдар (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 349 стр. Бакиржанқызы А., Диэлектрическая проницаемость квазиклассической неидеальной плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 350 стр. Байметова Ш., Электрондық білім беру ресурстарын физика сабағында қолдану (Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті, Түркістан, Қазақстан)
- 351 стр. Базлуова П., Импульсті плазма ағынының диагностикасы бойынша зертханалық жұмыстар әдістемесінің электрондық нұсқасы (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 352 стр. Бастыкова Н.Х., Динамика пылинки в плазме дивертора (КазНУ имени аль-Фараби)
- 353 стр. Бектурганов М.Б., Разработка веб-приложения виртуальной физической лаборатории «изучение законов кинематики и динамики на машине атвуда» (Международный Университет Информационных Технологий)
- 354 стр. Грушевская Е., Дубовцев Д.Ю., Динамический структурный фактор однокомпонентной плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 355 стр. Грушевская Е.А., Лебедев И.А., Особенности флуктуаций распределений фрагментов в соударениях тяжелых ионов с ядрами фотоэмульсии (КазНУ имени аль-Фараби, Физико-технический институт, Алматы)
- 356 стр. Габдулин А.Ж., МД моделирование двумерной сильно-связанной однокомпонентной плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 357 стр. Досымов.Е., Разработка лабораторной работы комплексного характера для естественно-научных курсов (Международный Казахско-Турецкий Университет имени Х.А.Ясави, Туркестан, Казахстан)
- 358 стр. Дубовцев Д.Ю., Динамический структурный фактор юкавовской однокомпонентной плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 359 стр. Ережепова Ж.Ж., Разработка электронного учебника с помощью python (КазНУ имени аль-Фараби)
- 360 стр. Еренбаева Ж.К., Импульсті вакуумды-доғалық әдіспен қорғаныс бет жүргізу әдісін жасақтау (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 361 стр. Еримбетова Л.Т., Оспанова А.К., Влияние поляризации на заряд частиц в пылевой

- плазме (КазНУ имени аль-Фараби)
- 362 стр. Ерланулы Е., Батрышев Д.Г., Получение мелкодисперсных частиц в плазме комбинированного электродугового и высокочастотного разряда (КазНУ имени аль-Фараби)
- 363 стр. Н.М. Еркинбаев, А.Б. Ашикбаева, D. Miro Lloris Энергетические потери заряженных частиц в плотной двухкомпонентной плазме (КазНУ имени аль-Фараби, Валенсийский политехнический университет, Испания)
- 364 стр. Жарылкапова С.Е., Джарылкапова А.С. Төмен қысымды люминесценттік шаманың және қыздыру шаманың сипатамаларын зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 365 стр. Игенбаева Ә.С., Кудайбергенова А.Б., Физиканы оқытуда инновациялық технологияларды қолданудың тиімділіктері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 366 стр. Исмагамбетова Т.Н., Решение уравнения гюгонио для водородной плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 367 стр. Кенжеғазы Ж., Физикалық экспериментті физиканы оқытуда қолдану (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 368 стр. Кисан А., Момынов С.Б., Компьютерное моделирование оптических явлений методом конечных разностей во временной области (КазНУ имени аль-Фараби)
- 369 стр. Қалдыбаева А.А., импульсті плазма ағынының энергиясын экспериментте зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 370 стр. Қайбар А., Фермахан Қ., Доғалы вакуумдық қондырғыны автоматтандыру схемасын жасау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 371 стр. Кудайбергенова А., Игенбаева Ә., Физика мамандықтарына арналған электронды оқулықтарды пайдаланудың тиімділігі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 372 стр. Курманалиева Г.К., Утегенов А.У., Біріккен жоғары жиілікті және тұрақты тоқты разрядта тозаңды плазманың құрылымдық қасиеттерін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 373 стр. Қастер М., Реакторлы плазмада ядролық реакциялар өнімдерінің энергетикалық таралуы және элементар процестердің кинетикасы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 374 стр. Қисан А., Mathematica пакетін физиканы оқытуда қолдану (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 375 стр. Қыдыралиева Б.Қ., Ионосфераның толық электронды құрылымының түрленуінің ерекшеліктері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 376 стр. Мақат Г.А., Фермахан Қ., Қайбар А., Вакуумды-доғалық разрядтағы мыс қабатты алу әдістемесі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 377 стр. Р.У. Машеева, Влияние внешнего магнитного поля на кэйгиновые корреляционные функции в трехмерной юкава системе (КазНУ имени аль-Фараби)
- 378 стр. Мирхаджи Д.В., Создание обучающего компьютерного практикума по изучению движений заряженных частиц во внешних электромагнитных полях (КазНУ имени аль-Фараби)
- 379 стр. Мухаметкаримов Е.С., Кисан А., Момынов С.Б., О возможности создания компактного генератора второй гармоники в переходных метаматериалах (КазНУ имени аль-Фараби)
- 380 стр. Ниязымбетов А.І., Импульсті плазмалық үдеткіштің параметрлерін спектроскопиялық әдіспен зерттеу (КазНУ имени аль-Фараби)
- 381 стр. Нұрболат Қ., Мукалиев Н.Б., Газдық разряд плазмасын спектрлік корона баланс әдісі негізінде зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 382 стр. Омарова А.А. Арнайы пәндерді оқытуда видеодәрістерді қолдану (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 383 стр. Оразбай С., Уызбек Ф. COMSOL программалық пакетінде темір шарды газбен айналып ағу процессін модельдеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

- 384 СТР. Оспанова А.К., Расчет электродинамических свойств графена (КазНУ имени аль-Фараби)
- 385 СТР. Пазыл Ә., Атмосфералық газдық разряд алуға арналған импульсті қорек көзін жасақтау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 386 стр. Пан А.Н., Тұрмағанбет Г.Б., Квантовые алгоритмы. Сравнительный анализ (КазНУ имени аль-Фараби)
- 387 стр. Кунелбаев М.М., Сакова И.М., Шилдебаева Д.Р., Имитационное моделирование в пакете программ Matlab / Simulink для ветряных турбин (Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы)
- 388 стр. Саматқызы Н., Пан А.Н., Параллельные вычисления в анализе данных физического эксперимента (КазНУ имени аль-Фараби)
- 389 стр. Сейсембаева М.М., Электронный захват атомом водорода (КазНУ имени аль-Фараби)
- 390 стр. Сәйділда А., «Плазма физикасына кіріспе» курсының оқытуда ақпараттық технология қолдануы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 391 стр. Сламия М., Өмірбеков Д., Көміртегі нанобөлшектері синтезінің жоғары жиілікті разряд параметрлеріне тәуелділігін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 392 стр. Смакова З.Р., Керімбеков Д.С., Синтезирование наноматериалов в дуговом разряде в жидкой фазе (КазНУ имени аль-Фараби)
- 393 стр. Сызғанбаева С.А. Коллективные моды в системе горячих безмассовых фермионов (КазНУ имени аль-Фараби)
- 394 стр. Сыздықова А.Б., Оптимизация кода метода Монте-Карло в программном пакете «Wolfram Mathematica» (КазНУ имени аль-Фараби)
- 395 стр. Тлекова Қ.О., Атмосфера параметрлерін тепе-теңсіз термодинамика аясында сипаттау және саралау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 396 стр. Түймебекова А.Т., Комплексті плазманы электрлік зонд көмегімен зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 397 стр. Усенов Е.А., Экспериментальная установка на основе диэлектрического барьерного разряда (КазНУ имени аль-Фараби)
- 398 стр. Усенов Е.А., Метод диагностики плазмы с помощью ленгмюровского зонда и пылевой плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 399 стр. Федосимова А.И., Боос Э.Г., Темиргалиев Т., Избасаров М., Самойлов В.В., Энергетические и угловые характеристики генерированных частиц в $\bar{P}P$ -взаимодействиях при импульсе 32 ГэВ/с (КазНУ имени аль-Фараби)
- 400 стр. Федосимова А.И., Дубовцев Д.Ю., Еримбетова Л.Т., Потенциал межчастичного взаимодействия пылевой плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 401 стр. Федосимова А.И., Лебедев И.А., Выделение коррелированных групп вторичных частиц во взаимодействиях ядер золота с энергией 10.7 А ГэВ с ядрами фотоэмульсии (КазНУ имени аль-Фараби, Физико-технический институт, Алматы)
- 402 стр. Шаленов Е.О., Сечения рассеяния частиц плотной квазиклассической плазмы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 403 стр. Шоков Д.М. Исследование универсальных свойств газов и жидкостей на основе уравнения Ван-дер-Ваальса (КазНУ имени аль-Фараби)
- 404 стр. Шынықұлова Г.Н., Қадырбек Н., Қазақстан бойынша энергия көздеріне сараптама (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 405 стр. Шынықұлова Г.Н., Жұманазарова Д., Дарқұл М., Полиимид үлдірлерінің сәулеленуге дейінгі және сәулеленуден кейінгі қасиеттерін модельдеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

Радиофизика и электроника. Астрономия

- 406 стр. Ayazbay Zh., Sisenov N.K., Askar M., Development and manufacture of high-silicon coordinate sensitive detectors of large size (Al-Farabi Kazakh NU)
- 407 стр. Zhexebay D.M., Sarmanbetov S.A., Software package for determine signal to noise ratio by the new method (Al-Farabi Kazakh NU)
- 408 стр. Zhetpisbaeva A.T., Zhunusov K.X., Fiber-optic communication links –active and passive elements (Al-Farabi Kazakh NU)
- 409 стр. Orymbekova M.E., Gylmzhanova M.M., Saymbetov A.K., The development of electronic systems with software for agro industrial greenhouses (Al-Farabi Kazakh NU)
- 410 стр. Mukan A., Komesh T., Study the infrared dark cloud g031 by multi-wavelength observations (Al-Farabi Kazakh NU)
- 411 стр. Nurgaliev M.K., Omar N.K., Saymbetov A.K., The development of an integrated hardware and software for autonomous street lighting in mode with solar cell and with mode is powered by an ac voltage (Al-Farabi Kazakh NU)
- 412 стр. Аблайқызы А., Моделирование трехслойной нейронной сети для прогнозирования хаотических сигналов (КазНУ имени аль-Фараби)
- 413 стр. Агишев А.Т., Кожажулов Е.Т., Закономерности информационно-энтропийного анализа для иерархических структур (КазНУ имени аль-Фараби)
- 414 стр. Алимова М.А., Алимбетова Д.А., Применение наноструктурированных пленок кремния в наноэлектронике (КазНУ имени аль-Фараби)
- 415 стр. Албанбай Н., Койшигарин А.С., Численное исследование влияния шума и флуктуаций на режимы генерации сигналов кластером автоколебательных систем (КазНУ имени аль-Фараби)
- 416 стр. Албанбай Н., Ниязалиев Қ.А., Койшигарин А.С., Ысқақ Ә.Е., Фитцхью-нагумо нейрондарынан құралған кластердің шуыл әсерінен «тыныштық» күйден «bursting» режиміне көшуін эксперименталдық зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 417 стр. Алимова М.А., Алимбетова Д.А., Применение наноструктурированных пленок кремния в наноэлектронике (КазНУ имени аль-Фараби)
- 418 стр. Альмен А.С., Еркабаева А.Е., Моделирование морфологии квантово-размерных структур (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 419 стр. Амангелді А. С., Хаосты генераторлардың негізіндегі телекоммуникациялық жүйе (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 420 стр. Амантаева.А.Е., Зависимости между основными астрофизическими параметрами звезд населения III типа (КазНУ имени аль-Фараби)
- 421 стр. Артыков М.С., Калдаров О.К., Уртаев Б.А., STM32DISCOVERY платасы негізіндегі электронды компас (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 422 стр. Артыков М.С., Туртаев А.С., Қанатқызы А., ARM CORTEX M-4 микропроцессоры негізіндегі криптографиялық блок (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 423 стр. Асқар М., Аязбай Ж., Табылдиев А., Күн батареялары үшін жоғары қуатты инверторды моделдеу және құрастыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 424 стр. Ахметов А.О., Пространственная структура семейства галактики (КазНУ имени аль-Фараби)
- 425 стр. Ахтанов С.Н., Өмірзақ А.Б., Желімдеу бифуркациясы және нейрондық типтегі сигналдар алу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 426 стр. Әбдіразақов Б., Целостаттың оптикалық телескоппен бағдарлама-аппараттық байланысы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 427 стр. Әріпбаева Т. Қ., Разработка автономного источника электропитания (КазНУ

- имени аль-Фараби)
- 428 стр. Әскербек М.Б., Нанокеуеті кремний қабаты бар сканерлеуші фототранзистордың бейнесигналы қалыптастыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 429 стр. Бижанова С.Б., Бейстационар шардың гравитациялық өрісіндегі өстік симметриялы бейстационар дененің ілгерілемелі – айналмалы қозғалысы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 430 стр. Гуспанова Г.А., Определение характеристик хаотической динамики для передачи информации (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 431 стр. Даркенбаева У.С., Массасы, өлшемі айнымалы үш өсті дененің тартылыс өрісіндегі нүкте қозғалысы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 432 стр. Джексенбаева А.Е., Исследование широкополосной связи в телекоммуникации (КазНУ имени аль-Фараби)
- 433 стр. Дюсенова С., Нұрбергеннова А., Наноөлшемді кеуекті кремнийдің оптикалық қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 434 стр. Жагапарова Д.Т., Оптические процессы в сэндвич-структурах InGaAs/GaAsC квантовыми точками (КазНУ имени аль-Фараби)
- 435 стр. Жаксыбаева А. А., Разработка генератора хаоса «накопление - выброса» на базе ПЛИС (КазНУ имени аль-Фараби)
- 436 стр. Жанабаева А.Е., Оптические свойства квантовых нитей пористого кремния со сложной внутренней структурой (КазНУ имени аль-Фараби)
- 437 стр. Жаукенов А.С., Изучение морфологии поверхностей, содержащих квантовые нанонити (КазНУ имени аль-Фараби)
- 438 стр. Жауынбаева А.А., Определение эволюционного статуса звезд IRAS 22023+5249 и IRAS 22150+6109 с инфракрасными избытками (КазНУ имени аль-Фараби)
- 439 стр. Жексебай Д.М., Мәтқасым Н.Н., Медетхан А.Е., Хопфилд нейрондық торының көмегімен үлгілерді тану (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 440 стр. Жумахметова М.Д., В.Г. Фесенков атындағы астрофизикалық институтында дельта типте жұлдызды астросейсмологиялық зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 441 стр. Исакова Э.В., Морфология и спектры фотолюминесценции наноструктурированного теллурида кадмия (КазНУ имени аль-Фараби)
- 442 стр. Избасар О.С., Влияние поверхностного состояния подложек на свойства эпитаксиальных пленок арсенида галлия (КазНУ имени аль-Фараби)
- 443 стр. Кажиев Д.К., Мультикристаллды күн модульдерін құру және пайдалану мәселелері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 444 стр. Канатқызы А., Оценка информационной безопасности в облачных технологиях (КазНУ имени аль-Фараби)
- 445 стр. Капытин В.И., Методы и алгоритмы определения ориентации и положения беспилотного летательного аппарата (КазНУ имени аль-Фараби)
- 446 стр. Карибаев Б.А., Намазбаев Т., Мырзалы Б.Ө., Частотные характеристики фрактальной антенны аппарата (КазНУ имени аль-Фараби)
- 447 стр. Касымханова Г.С., Особенности эволюции звезд-гигантов (КазНУ имени аль-Фараби)
- 448 стр. Кожажулов Е.Т., Сыдық А.Н., Реализация модели нейрона на аналоговой электронной схеме (КазНУ имени аль-Фараби)
- 449 стр. Кожажулов Е.Т., Хохлов С.А., Взаимосвязь параметра неаддитивности энтропии и порядка мультифрактального момента (КазНУ имени аль-Фараби)
- 450 стр. Крючков В.Н., Компьютерное моделирование кратковременных лунных явлений СКГУУ им. М.Козыбаева, Петропавловск
- 451 стр. Қайша А., Алимбетова Д.А., Наноқұрылымды кремний қабыршақтары негізінде хаосты генератор жасау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 452 стр. Қалабек А.А., Келесі буын желісі технологиясының негізінде байланыс түйінінде телекоммуникациялық желі орнату (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

- 453 стр. Қапан М.Б., Разработка микропроцессорной системы автоматического регулирования температуры на борту космического аппарата (КазНУ имени аль-Фараби)
- 454 стр. Қамза М., Нақты көпқабатты шалаөткізгішті күн түрлендіргіштерінің электронды сұлбесін компьютерлік модельдеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 455 стр. Құттыбай Н.Б., Сисенов Н.К., Радиоактивті ластануды зерттеуге арналған радонспектрометрді жасау және өңдеу(әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 456 стр. Құттыбай Н.Б., Микроконтроллер және labview негізіндегі пациенттер күйін бақылау жүйесі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 457 стр. Маданбеков О., Күн сәулелі түрлендіргіштердің нақты үлгілерінің вольт-амперлік сипаттамаларын компьютерлік модельдеу және есептеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 458 стр. Масатбаева Г.К., Исследование опасности для земли астероидов и комет (КазНУ имени аль-Фараби)
- 459 стр. Маханова Т.Е., Бектұрсын Б.Б., Тұтас байланысқан осцилляторлар ансамблінің кешенін құру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 460 стр. Мекембаева А.С., Екібағытта байланысқан ресслер осцилляторының хаостық синхронизациясы және оны ақпаратты қорғауда пайдалану (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 461 стр. Мухаметқали Б.Қ., Ахметова Ж.Н., Мамутов М.С., Применение квантовых усилителей для ик астрономических наблюдений (КазНУ имени аль-Фараби)
- 462 стр. Мырзақеримов Н.Д., Анализ радиотехнологии будущего стандарта мобильной связи 5G (КазНУ имени аль-Фараби)
- 463 стр. Намазбаев Т.А., Хохлов С.А, Хохлов А.А., Режимы синхронизации в ансамблях с притягивающей и отталкивающей связью (КазНУ имени аль-Фараби)
- 464 стр. Насиолла Ш., Әскербай М., Абитова М., Материяның эллипстік және спиралды галактикалардағы таралуын информация-энтропиялық талдау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 465 стр. Наталич А.В., Оптические свойства и морфология нанонитей оксида цинка (КазНУ имени аль-Фараби)
- 466 стр. Нурмуқан А.Е., Компьютерное моделирование сигналов от генераторов хаоса (КазНУ имени аль-Фараби)
- 467 стр. Нуртай Ә.Б., Күрделі аттракторлы автономды және байланысқан хаостық осцилляторды сандық және эксперименттік тұрғыдан зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 468 стр. Нұрбергенова А., Дюсенова С., Наноөлшемді жіптәріздес құрылымдардың электрлік қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 469 стр. Ли Ян, Лунная долговременная орбитальная станция (Московский авиационный институт, филиал Восход)
- 470 стр. Оразова М.Ж., Моделирование цифрового канала связи (КазНУ имени аль-Фараби)
- 471 стр. Оспан М., Исследовательская миссия космического аппарата «Розетта» к комете Чурюмова – Герасименко (КазНУ имени аль-Фараби)
- 472 стр. Өтеген Ә.Т., IP CISCO құрал жабдықтарының негізінде локальді және бөлінген желіні құру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 473 стр. Пимонова Л.В., Исследование структуры серебристых облаков: задачи и перспективы (КазНУ имени аль-Фараби)
- 474 стр. Рахат Б.Т., Транзисторлы хаос генераторларын ADS пакетінде моделдеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 475 стр. Рахманкулов А.О., Моделирование морфологии и оптических свойств квантовых точек (КазНУ имени аль-Фараби)
- 476 стр. Рахымжанқызы Д., Параметры степенной аппроксимации теоремы фогта-рессела

- для звезд-гигантов с массой от 0,5 до 120 масс солнца на стадии горизонтальной ветви (КазНУ имени аль-Фараби)
- 477 стр. Санабай А.Б., Баймбетова А.Ж., Абдикаримова Г.Т., Двумерная энтропия пульсирующих переменных звезд в магеллановом облаке (КазНУ имени аль-Фараби)
- 478 стр. Сауирбаева Н.М., Избасар О.С., Автоколебательные системы с сильной нелинейностью (КазНУ имени аль-Фараби)
- 479 стр. Себепкалиев Н.Ж., Структурные свойства пленок диоксида ванадия (КазНУ имени аль-Фараби)
- 480 стр. Серикбаев А.А., Конырова М.Ж., Туленов А.А., Моделирование оптических свойств наноструктурированных полупроводников (КазНУ имени аль-Фараби)
- 481 стр. Серикбаев А.А., Экситонные спектры нитевидных нанокристаллов арсенида галлия (КазНУ имени аль-Фараби)
- 482 стр. Серикова А., Компьютерное схемотехническое моделирование и исследование модели нейронной сети фитц-хью - нагумо (КазНУ имени аль-Фараби)
- 483 стр. Сисенов Н.К., Куттыбай Н.Б., Термоэлектрлік суытылатын кремнийлі Р-І-Н детекторлық жүйе негізінде рентгенофлуоресценттік спектрометрді эзірлеу және құрастыру (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 484 стр. Скабылов Ә. Ә., Қайша А., ПЛИС негізінде ресслер жүйесі бойынша кең жолақты таратқыш жасау (КазНУ имени аль-Фараби)
- 485 стр. Сұлтанбекұлы Б., 23116+6111 молекулалық бұлтынан сыртқа ағу құбылысын идентификациялау және оның физикалық параметрін есептеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 486 стр. Таженова К.Т., Исследование околозвездных оболочек молодых звезд на основе анализа их поляризационных и фотометрических характеристик (КазНУ имени аль-Фараби)
- 487 стр. Тасмұрат А.З., Төлегенова А.А., Исимова А.Т., Көптуннельдік наножіптер арқылы хаос генераторын алу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 488 стр. Тастанова А.Д., Төлегенқызы Ұ., Кванттық жіпшелердің бейсызық электрлік қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 489 стр. Толеуова М.К., Төлеубай Ф.Ж., Ақпараттық сигналдардың фазалық портреттерін алу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 490 стр. Түлкібайұлы Е., Табылдиев А., Разработка и создание высокоэффективной автономной мобильной фотоэлектрической станции мощностью 3 квт (КазНУ имени аль-Фараби)
- 491 стр. ТүлкібайұлыЕ., Табылдиев А.И., Повышение эффективности солнечных элементов на основе кристаллического кремния (КазНУ имени аль-Фараби)
- 492 стр. Тұрсынбекова Ә.М., Хаосты динамикаға ие болатын жүйелерді зерттеу (КазНУ имени аль-Фараби)
- 493 стр. Уралбаева Д., Көпжолақты фракталдық антенналарды зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 494 стр. Филиппов Н.В., Электронная цифровая схема генератора хаоса берстовых колебаний (КазНУ имени аль-Фараби)
- 495 стр. Хохлов А.А., Агишев А.Т., Анализ радиоизлучения солнца методом клеточной энтропии (КазНУ имени аль-Фараби)
- 496 стр. Шабдан Е., Нано және микрожерсеріктерінің жердегі басқару станциясының бағдарлмасын құру (КазНУ имени аль-Фараби)
- 497 стр. Шанасуров Б.С., Разработка и исследования двухконтурных параметрических систем (КазНУ имени аль-Фараби)
- 498 стр. Ыскак А.Е., Ниязалиев К.А, Койшигарин А.С., Сравнительный анализ технологии параллельного вычисления применительно к спектральному анализу сигналов