

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби
Al-Farabi Kazakh National University



Қазақстан 2020



EXPO 2017
Future Energy
Astana Kazakhstan

Физика-техникалық факультет
Физико-технический факультет
Faculty of Physics and Technology

IV ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ФАРАБИ ОҚУЛАРЫ

Алматы, Қазақстан, 4-21 сәуір, 2017 жыл

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты студенттер мен жас ғалымдардың
халықаралық ғылыми конференциясы
Алматы, Қазақстан, 2017 жыл, 10-13 сәуір



IV INTERNATIONAL FARABI READINGS

Almaty, Kazakhstan, April 4-21, 2017

International Scientific Conference of
Students and Young Scientists

«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 10-13, 2017



IV МЕЖДУНАРОДНЫЕ ФАРАБИЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Алматы, Казахстан, 4-21 апреля 2017 года

Международная конференция студентов и молодых ученых

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»,

Алматы, Казахстан, 10-13 апреля 2017 года

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АЛЬ-ФАРАБИ**

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

**НАЦИОНАЛЬНАЯ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Международная научная конференция

студентов и молодых ученых,

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

10-13 апреля, 2017 г.

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

СЕКЦИЯ 1. Теоретическая физика. Ядерная физика

СЕКЦИЯ 2. Теплофизика и техническая физика. Стандартизация, сертификация и метрология

СЕКЦИЯ 3. Физика конденсированного состояния и нанотехнологии

СЕКЦИЯ 4. Физика плазмы. Компьютерная физика

СЕКЦИЯ 5. Радиофизика и электроника. Астрономия

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель: д.ф.-м.н., проф. Давлетов А.Е.

Зам.председателя: к.ф.-м.н., доц. Лаврищев О.А.,
доктор PhD, к.ф.-м.н. Габдуллин М.Т.

Секретари Оргкомитета: председатель НИРС, к.т.н., доц. Манатбаев Р.К.,
председатель СМУ Ерланулы Е.

Члены Оргкомитета: д.ф.-м.н., проф. Архитов Ю.В., д.ф.-м.н., проф. Болегенова С.А., д.ф.-м.н., проф. Абишев М.Е., д.ф.-м.н., проф. Яр-Мухамедова Г.Ш.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель: к.ф.-м.н., проф. Коданова С.К.

Члены Программного Комитета: д.ф.-м.н., проф. Аскарлова А.С., д.ф.-м.н., проф. Жусупов М.А., д.ф.-м.н., проф. Жанабаев З.Ж., д.ф.-м.н., проф. Такибаев Н.Ж., д.ф.-м.н., проф. Дробышев А.С., д.ф.-м.н., проф. Имамбеков О.И., д.ф.-м.н., проф. Жаксыбекова К.А., д.ф.-м.н., проф. Жаврин Ю.И., к.ф.-м.н., проф. Буркова Н.А., д.ф.-м.н., проф. Юшков А.В., д.ф.-м.н., проф. Ильин А.М., д.ф.-м.н., проф. Приходько О.Ю., к.ф.-м.н., проф. Джунушалиев В.Д., д.ф.-м.н., доц. Жукешов А.М., д.ф.-м.н., проф. Абдуллин Х.А., доктор PhD Ашыкбаева А.Б., доктор PhD Бошкаев К.А.

Приглашенные зарубежные профессора: Andreas Haungs, Dmitry Kosturin (Karlsruhe Institute of Technology, Germany),

Конференция проводится при спонсорской поддержке Научно-исследовательского института экспериментальной и теоретической физики (НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби) и Национальной нанотехнологической лаборатории открытого типа (ННЛОТ, Алматы)

- ✓ **Место проведения конференции:** Все заседания будут проходить в аудиториях физико-технического факультета КазНУ им. аль-Фараби по адресу: пр. аль-Фараби 71.

SOLENOID FOCUSING AT PITZ

Kantay G.

Scientific supervisor: Phd, associate professor Kalikulov O.

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

The Photo Injector Test Facility at the DESY location in Zeuthen was built in order to test and to optimize sources of high brightness electron beams for future free electron lasers (FELs) and linear colliders. The focus at PITZ is on the production of intense electron beams with very small transverse emittance and reasonably small longitudinal emittance which are required in order to meet the high-gain conditions of FEL operation. The best emittance of electron bunches was measured at different solenoid field strengths than assumed from simulations. To help understand these discrepancies, the focusing of different electron beams by the solenoid is investigated.

The smallest discrepancies were seen near the booster cavity, the largest discrepancies near the start and end of the measured beamline. Simulation results fit better for relaxed space charge density (i.e. larger laser spotsize), but still have a difference in solenoid current of 10-20 A. The difference is also even worse than the solenoid current difference observed in emittance measurements, which was only 5-10 A. The Core + Halo model, which improved the simulations in terms of charge emission from the photocathode only has a minor effect on the solenoid focusing studies conducted in this work. The momentum-matched gun gradient gives a larger discrepancy than the „default“ 60 MV/m (green curve in the graphs). Overall, the source of the difference in solenoid focusing between simulation and experiment could not be found. Asymmetric experimental beams most probably result from an additional source of (asymmetric) focusing fields, which is not included in the simulations. Furthermore, The field maps for the RF-cavities and the solenoid field might play a role. Further studies have to be conducted.

References

1. Bohnet, I and Baehr, J and Floettmann, K and Lipka, D and Stephan, F and Winde, M and Zhao, Q, Photo Injector Test Facility in the Commissioning Phase at DESY Zeuthen, 2, 15 (2001).
2. Krasilnikov, M. and Stephan, F. and Asova, G. and Grabosch, H.-J. and Groß, M. and Hakobyan, L. and Isaev, I. and Ivanisenko, Y. and Jachmann, L. and Khojoyan, M. and Klemz, G. and Köhler, W. and Mahgoub, M. and Maluyutin, D. and Nozdrin, M. and Oppelt, A. and Otevel, M. and Petrosyan, B. and Rimjaem, S. and Shapovalov, A. and Vashchenko, G. and Weidinger, S. and Wendorff, R. and Flöttmann, K. and Hoffmann, M. and Lederer, S. and Schlarb, H. and Schreiber, S. and Templin, I. and Will, I. and Paramonov, V. and Richter, D., Experimentally minimized beam emittance from an L-band photoinjector, 15, 18 (2012).
3. Rimjaem, S and Bähr, J and Grabosch, HJ and Gross, M and Asova, G and Hakobyan, L and Isaev, IV and Ivanisenko, Y and Khojoyan, M and Klemz, G and others, Comparison of different radiators used to measure the transverse characteristics of low energy electron beams at PITZ, 2, 15 (2011).

HIGH TEMPERATURE TESTS OF HTGR GRAPHITE MATERIALS

Kerzhina I.E., Kalikulov O.A., Askerbekov S.K., Zholdybaev T.K., Chikhray Ye.V., Kulsartov T.V., Shestakov V.P., Kantay G.G.

Institute of Experimental and Theoretical Physics of al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

It is known that nowadays, a number of new materials science solutions for the graphite matrix and fuel cells will be used in the HTGR planned for the creation of the Kazakhstan reactor: SiC-TRISO coatings will be used on the fuel cell, in which graphite is the main constituent material. It is important to note here that this coating at high temperatures interacts in a complex way with water vapor and atmospheric gases: both active reaction (when reaction products are gaseous products) and passive - when reaction products remain on the surface. The situation is complicated by the fact that in addition to the carbide coating, carbon is always present on the surface, which greatly changes the nature of the development of the gassing process.

Model attempts to describe the interaction at high temperatures of a given coating with gases resulting from a hypothetical accident indicate that a number of processes are present here: chemical reactions on the surface and in the near-surface region, the diffusion of reactive gases into the sample volume, the destruction of the coating, the development of the surface. In addition, it is necessary to take into account various gas-phase reactions, for example between carbon monoxide and water, which strongly influence the composition of the gas mixture.

At the moment, there are no experimental results that describe the processes of gassing and the dynamics of changes in composition of gas mixture in simulation of a hypothetical accident associated with the depressurization of the first circuit of a new type of HTGR reactor.

In this paper, we present the results of testing HTGR carbon materials, which made it possible to obtain new experimental data on the temperature dependences of rate constants of reactions of reactive gases with surfaces based on binary silicon carbide-silicon carbide systems. An analysis of the change in composition of gas phase made it possible to determine the mechanisms describing the complex effect of chemically active gases on such systems at high temperature, to determine the activation energies of diffusion, sorption and desorption of carbide coatings, and the degree of their degradation.

The study was carried out under the support of grant #3113/GF4 of Ministry of Education and Science of Kazakhstan.

MULTIPLE PROCESSES IN INELASTIC INTERACTIONS OF HADRONS AND NUCLEI AT HIGH ENERGIES

Mikibekov D., Kalikulov O.A., Iskakov B. A.

Scientific adviser: PhD doctor, i.o. associate professor Kalikulov O.A.,
Al-Farabi KazNU, Almaty

The main features of inelastic interactions of hadrons with nucleons at high energies are as follows: multiple production of particles and an increase in their number with increasing momentum of the primary hadron; Formation of resonances; Weak dependence of the type of distribution on multiplicity and other characteristics on the impulses of primary particles; The effect of leadership and others.

Despite the fact that studies of multiple production of particles in the interactions of hadrons and nuclei have been going on for nearly seventy years, a single theory has not yet been developed that could fully describe all the observed effects and features of multiple processes in the interactions of hadrons and nuclei at high energies.

In this paper, we analyze the experimental data obtained by different authors in order to elucidate the features of multiple processes in nuclear interactions, depending on the nature of the colliding hadrons and nuclei at different energies.

We have studied the experimental data on the interactions of hadrons and nuclei at high energies:

- the characteristics of events from the multiplicity of fast and slow particles can not be considered from the point of view of one mechanism of their formation;
- nucleus-nucleus interactions can not be regarded as a superposition of hadron-nucleon interactions inside the nucleus;
- nucleus-nucleus interactions can not be regarded as a superposition of hadron-nuclear interactions, especially at very high energies (200 GeV)

Literature:

1. Schein M. et.al. Nuovo Cim, 1955, v.2, p.647.
2. Boos E.G. et al. Nuclear Physics, 1979, vol.29, p.678.
3. Andreeva N.P. et al., JF, 1995, v. 58, No. 6, p. 1024
4. Mukhamedshin R. A., Phenomenological limitations on the model of inelastic interactions of hadrons with nuclei at energies above 10^{15} eV from the data of X-ray emulsion chambers, RAS. INR, Moscow: 2006. - 36 p.

ИЗУЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК

Н.О. Ережеп, О.А. Каликулов, Е.С. Мухамеджанов, Е.М. Таутаев, А.И. Жумабаев, Ш.Б. У
С.К. Шинбулатов, А.М. Рахматуллаев, О.А. Тюменцева, Н. В. Хан, КазНУ им.
аль-Фараби, Алматы

Научный руководитель:

PhD Кетегенов Т.А., РГП на ПХВ Институт Проблем Горения, Алматы

PhD Садуев Н.О. НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

В работе представлено сравнение отношения скоростей счета для гамма-линии соответствующим поглотителем к скоростям счета без поглотителя, регистрируемом стендом СКС 99 Российского производства при прохождении ими различных полимеров.

Основной целью эксперимента являлось определение коэффициентов поглощения гамма-излучения в образцах, предоставленных Институтом Проблем Горения г. Алматы.

Установка для регистрации коэффициентов ослабления гамма-линии, состоит из микропроцессорного устройства для накопления и обработки аппаратных спектров набора блоков детектирования. В качестве источников гамма-излучения применены точечные источники из набора эталонных источников «Плутон» Sr90 (линии 545 кэВ), источники типа ОСГИ Na22 (линия 512.3 и 1275 кэВ), Am241 (5637 кэВ), Co60 (2823 кэВ). Эксперимент проводился в лаборатории вариаций космических лучей при физическом факультете КазНУ им. аль-Фараби. В эксперименте использовались образцы пленки на основе изофорона: чистый; с золой; с наполнителем CaCO3 составом 20% от полимера.

Результатом проведенных исследований является следующее:

1. Получены данные по скоростям счета для разных гамма-источников и поглощающих образцов.
2. Определены отношения скоростей счета для гамма-линий с соответствующим поглотителем к скоростям счета без поглотителя.
3. Рассчитаны массовые коэффициенты ослаблений гамма-линий исследованных материалов для разных энергий гамма-квантов.
4. В пределах погрешностей измерений, в области энергий настоящей работы существенных эффектов отражений или поглощений на пробах (гамма-лучи проходили несколько слоев) не обнаружено.

Литература:

1. Замышляева О.Г. Методы исследования современных полимерных материалов. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, -2012. – 90 с.
2. О.Ф. Немец, Ю.В. Гофман. Справочник по ядерной физике. // Киев, Наукова думка 1975. – 416С.

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЮОННОГО ТЕЛЕСКОПА НА ОСНОВЕ СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО ДЕТЕКТОРА С ОПТОВОЛОКОННЫМ СЪЁМОМ ИНФОРМАЦИИ

Н.О. Ережеп, О.А. Каликулов, Е.С. Мухамеджанов, А.М. Рахматуллаев
Б.А. Искаков, Е.М. Таутаев, А.И. Жумабаев, Ш.Б. Утей, С.К. Шинбулатов

Научный руководитель: PhD Н.О. Садуев, НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

В настоящее время разрабатывается сцинтилляционный мюонный телескоп, основой которого являются сцинтилляционные счетчики, производства Института физики высоких энергий (РФ г.Протвино). Сцинтилляционный детектор (СД) предназначен для регистрации космических частиц при проведении научно-исследовательских работ по изучению космического излучения. Габаритные размеры счетчика без выступающих деталей (крепёж и соединительная деталь для фотоприемника): 1212*1042*22 мм. Сцинтилляционный детектор является только как один из компонентов в составе физических установок по изучению космического излучений.

Для установки на СД фотоприемника и электроники разработан специальный блок. Блок имеет высокое напряжение и другая необходимая электроника объединены в специальный разработанный блок.

Мюонный телескоп с 6-ю сцинтилляционными детекторами будет выполнен в виде индивидуального комплекса состоящего из:

- блока мюонного телескопа;
- трансформаторного блока питания;
- модуля управления высоковольтным напряжением;
- модуля реализации схемы совпадения;
- персонального компьютера для осуществления автоматизированной обработки данных.

Блок мюонного телескопа состоит из трех уровней: корпуса с сцинтилляционным детектором с оптоволоконным съёмом информации, расположенных по две на каждый уровень.

Блок был собран трансформаторный источник постоянного напряжения с выходом на 5 вольт. Выход с 5 вольт будет подаваться на модуль управления высоковольтным напряжением. Регулируя модуль от 0 до 5 вольт, будет получен номинал с верхним пределом напряжения 2 киловольт.

Модуль схемы совпадений, будет исключать шумы умножителя при регистрации космического излучения, и регистрировать импульсы от частиц, появляющихся одновременно на выходе всех СД.

В итоге, все данные мюонного телескопа будут записываться в персональный компьютер. Так можно будет осуществлять мониторинг и анализ данных из сцинтилляционных счетчиков.

Список литературы:

Шинбулатов Е.С., Кокоулин Р.П., Компаниец К.Г. и др. Широкоапертурный мюонный телескоп. Доклады Академии наук РК. // ПТЭ. 2008. № 2. С. 26–32.

Шинбулатов Е.С., Амеличаков М.Б., Бритвичи Г.И. Сцинтилляционный детектор с оптоволоконным съёмом информации. // 30-я ВККЛ, Санкт-Петербург, 2008

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ «ДАТИРОВАНИЕ КЕРАМИКИ, ПАЛЕОКЕРАМИКИ, СТЕКЛА МЕТОДОМ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ»

Б. Сейфуллина, Ш. Утей, Н. Ережеп, С. Шинбулатов, И. Кенжина, А. Жумабаев, О. А. Касимов,
Г. Т. Бексеитов

Научный руководитель: PhD Садуев Н.О.

В настоящее время для определения возраста археологических и геологических объектов широко используются различные физико-химические методы датирования. Основными методами определения возраста с использованием процесса радиоактивного распада являются: радиоуглеродный, аргонный, гелиевый, свинцовый. Все перечисленные методы, основаны на радиоактивном распаде естественно-радиоактивных элементов U^{238} и Th^{232} и вследствие длительных периодов полураспада этих элементов используются для определения возрастов четвертичных отложений. Радиоуглеродный метод применяется для объектов органического происхождения.

Одним из наиболее простых и, в то же время, наиболее чувствительных методов регистрации носителей зарядов, накапливающихся под воздействием естественного радиационного фона или искусственного облучения в твердых телах, является термоиндуцированная люминесценция (ТСЛ). Именно этот метод был выбран для регистрации продуктов радиационно-химических реакций, накапливающихся в керамике, стекле и других материалах под воздействием естественного радиационного фона или искусственного облучения.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:

1. Изучение технической возможности регистрации
2. Изучение ТЛ параметров центров, возникающих в палеокерамиках под воздействием природного радиационного фона и искусственного тестового облучения
3. Оценка применимости термолюминесцентных детекторов для определения доз в месте извлечения керамики из захоронения.

В данное время имеется разработанная авторская методика, позволяющая проводить датирование керамики, палеокерамики и стекла на термолюминесцентной дозиметрической системе ДТУ-01М

Литература:

1. Комарова, Я. М. Методика датирования археологической керамики с использованием термолюминесцентного анализа / Н. Л. Алукер, Я. М. Комарова // Кемеровского государственного университета. – № 2 (34) 2008. – С. 211 – 214.
2. Власов, В. К. Радиотермолюминесцентный метод датирования отложений / В. К. Власов, О. А. Куликов. – М.: Издательство Московского университета. – 1988. – 72 с.

РАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ»

Составители: Ш. Утей, Н. Ережеп, С. Шинбулатов, И. Кенжина, А. Жумабаев, О. А. Каликулов
Научный руководитель: PhD Садуев Н.О.

Доза излучения - величина, используемая для оценки степени воздействия ионизирующего излучения на любые вещества, живые организмы и их ткани. Регистрация ионизирующего излучения производится по эффектам его воздействия на вещество. Одним из методов регистрации ионизирующего излучения является термолюминесценция. Термолюминесценция (ТЛ) — люминесцентное свечение, возникающее в процессе облучения вещества. Вещество необходимо предварительно возбудить ультрафиолетовым светом, ионизирующим излучением, электрическим полем или механическим воздействием.

Зависимость интенсивности ТЛ от дозы облучения имеет линейный участок роста. Система ТЛ представляет зависимость интенсивности свечения от температуры. Система калибруется дозиметрами, позволяющими скорректировать энергетическую зависимость интенсивности детекторов.

Устройство системы основано на использовании явления термолюминесценции некоторых кристаллов термолюминофоров, для которых под действием ионизирующего излучения происходит возбуждение свободных электронов и дырок, локализуемых в так называемых ловушках в течение длительного времени. При нагревании термолуминофора электроны, получив дополнительную энергию, рекомбинируют с дырками, что сопровождается испусканием фотонов — термолюминесценцией. Величина интенсивности свечения светового потока и светосумма пропорциональны энергии излучения, полученной термолуминофором детектора. Зависимость интенсивности свечения от температуры детектора в процессе считывания с него информации называется температурной термовысвечивания (КТВ).

В данное время имеется разработанная авторская методика, позволяющая проводить измерение амбиентного эквивалента дозы на термолюминесцентной термовысвечивающей системе ДТУ-01М.

1. Саидов Д. Даниельс Ф, Бойд Ч "Термолюминесценция как средство научного исследования" УФН 51 (10) (1953)

2. Фанг М, Штольц В. Дозиметрия ионизирующего излучения. — М: Атомиздат, 1973. — 261 с.

3. Панде К. К. Термолюминесцентная дозиметрия / [Текст]. -Рига: Зинатне, 1968. — 100 с.

ҒЫЛЫМИ ТӘЖІРБИЕЛЕР ҮШІН МӘЛІМЕТТЕРДІ ЖИНАҚТАУШЫ БАҒДАРМАЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ КЕШЕННІҢ 6NM-64 НЕЙТРОНДЫ СУПЕРМОНИТОРЫНДА ҚОЛДАНУЫ

Ш.Б. Утей, Н.О. Садуев, С.К. Шинбулатов, В.В. Оскомов, А.Н. Седов, А.И. Жу
Б.Б. Сейфуллина, М.Е. Сияқұлов, Н.А. Ережеп.

Ғылыми жетекші: PhD, доцент м.а О.А. Каликулов әл-Фараби атындағы ҚарҰ.У., А.

Жасалған эксперименттер барысында нейтрондарды тіркеу үшін зерттеулер жұмысында қолданылатын 6NM-64 супермониторында СНМ-15 пропорционалді санағыштар қолданылады. Осы нейтронды супермонитор 6 санағыштан тұрады. Оның деңгейінен 850 метрде биікте орналасқан. Нейтронды тіркеу шамасы 240000 импульс/сек.

Қазіргі заманға сай қондырғыларды PCAD бағдарламасының көмегімен сәулеттік оңтайландырылған түрде жасап шығару және сәйкесінше ауқымды, көп қондырғыларды қолдануға көп функциялы өнімдермен алмастыру жұмысымыздың мақсаты болып табылатын.

Дискриминатор сынды құрылғылардың орнын микроконтроллердің жасалған күшейткіш пен жоғары кернеу беретін тақтайша (плата) арқылы сәулелердегі нейтрондарының ағынының интенсивтілігінің мәнін алынды.

Құрылып отырған бағдарламалы-техникалық кешенді 6NM-64 супермониторында және де газоразрядты санағыштарда (пропорционалді санағыштардың камералар) қолдануға болады, сонымен қатар 0,1 кГц-тен 50 кГц-ке дейінгі диапазондағы әр-түрлі кіріс сигналдарының өңдеуге, талдауға және күшейтуге мүмкіндік береді.

Санағыштан келген эксперименталды мәліметтер бастапқыда талданатын мәліметтерін алып сәйкесінше басқару үшін бағдарламалы-математикалық қамтамасыздандыратын кешені құрылды, сонымен қатар архивациялау жүргізілді.

Қолданылған әдебиеттер

1. Виноградова Н.А., Лиетратов Я.И., Свиридов Е.В. Разработка программного обеспечения в среде LabVIEW: Учебное пособие - М.: Издательство МЭИ, 2005. - 51 с.
2. Засц Н. И. Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Алгоритмами работы программ, подробными комментариями к исходным текстам программ. СОЛОН-Пресс, 2003. - 368 с.
3. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения: Пер. с французского. СОЛОН-Пресс, 2003. - 272 с.

РЕГИСТРАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ НЕЙТРОНОВ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМИ СЧЕТЧИКАМИ СМ15 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

И.И. Утеп, Н.О. Ережеп, А.Н. Седов, Н.О. Садуев, О.А. Каликулов, Е.С. Мухамеджанов, И.Е. Кенжина, Е.М. Таутаев.

Научный руководитель: PhD, О.А. Каликулов, КазНУ им. аль-Фараби, Алматы

В работе представлено сравнение интенсивности потоков нейтронов, регистрируемых пропорциональными счетчиками СМ15 при прохождении ими различных сред, с использованием программно-технического комплекса сбора данных для научных экспериментов.

Основной целью эксперимента являлось изучение взаимодействия нейтронов с веществом и определения особенностей их поглощения и отражения в различных средах.

Установка для регистрации нейтронных событий состояла из газового пропорционального счетчика СМ15 и материалов для создания различных сред, таких как, алюминий, бор, графит, бериллий, свинец. Эксперимент проводился в Институте ядерной физики при постоянном нейтронном фоне реактора ВВР-К. В эксперименте использовались пропорциональные счетчики СМ15. Счетчики данного типа применяются для регистрации нейтронов, генерируемых в нейтронном супермониторе типа НМ64. Тепловые нейтроны регистрируются счетчиками СМ15 посредством ядерной реакции $^{10}\text{B} + n \rightarrow ^{7}\text{Li} + \alpha$. Обогащенный изотопом ^{10}B газ BF_3 введен в состав наполнения счетчиков. Объем счетчика составляет 2 м, диаметр — 15 см.

По результатам эксперимента даны количественные оценки интенсивности потоков нейтронов. Проведены предварительные расчеты по изучению взаимодействия нейтронов с веществом. Результаты данного исследования положены в основу оптимизации процесса регистрации нейтронов генерируемых в нейтронном супермониторе типа НМ64.