

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

---

Математика және механика ғылыми-зерттеу институты

МЕХАНИКА-МАТЕМАТИКА ФАКУЛЬТЕТІ  
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
FACULTY OF MECHANICS AND MATHEMATICS

III ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ФАРАБИ ОҚУЛАРЫ

Алматы, Қазақстан, 2016 жыл, 4-15 сәуір

Студенттер мен жас ғалымдардың  
«ФАРАБИ ӘЛЕМІ» атты  
халықаралық ғылыми конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ

Қазақстан, Алматы, 11-13 сәуір, 2016 жыл

III МЕЖДУНАРОДНЫЕ ФАРАБИЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Алматы, Қазақстан, 4-15 апреля 2016 год

МАТЕРИАЛЫ

международный научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Қазақстан, Алматы, 11-13 апреля 2016 г.

III INTERNATIONAL FARABI READINGS

Almaty, Kazakhstan, 4-15 April, 2015

MATERIALS

International Scientific Conference of Students  
And Young Scientists  
«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, 11-13 April, 2015

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2016

**Организационный комитет:**

<b>Бектемесов М.А.</b>	председатель, декан механико-математического факультета, профессор
<b>Қыдырбекұлы А.Б.</b>	директор НИИ ММ, профессор
<b>Абдибеков А.У.</b>	заместитель декана по научно-инновационной работе и межд.связям, доцент
<b>Манатбаев Р.Қ.</b>	зам.директора НИИ ММ, доцент
<b>Тунгатаров Н.Н.</b>	заместитель декана по учебно-методической и воспитательной работе, доцент
<b>Аетова Б.</b>	ученый секретарь НИИ ММ
<b>Жакебаев Д.Б.</b>	зав.кафедрой математического и компьютерного моделирования, доцент
<b>Маусумбекова С.Ж.</b>	Зам.зав.каф. математического и компьютерного моделирования по научно-инновационной работе и межд.связям, доцент
<b>Мухамбетжанов С.Т.</b>	зав.кафедрой дифференциальных уравнений и теории управления, профессор
<b>Иманбердиев Қ.Б.</b>	Зам.зав.каф. дифференциальных уравнений и теории управления по научно-инновационной работе и межд.связям
<b>Сихов М.Б.</b>	зав.кафедрой фундаментальной математики, профессор
<b>Оразбекова Л.Н.</b>	Зам. зав.каф. фундаментальной математики по научно-инновационной работе и межд.связям, доцент
<b>Ракишева З.Б.</b>	зав.кафедрой механики, доцент
<b>Маемерова Г.М.</b>	Зам.зав.каф. механики по научно-инновационной работе и межд.связям, доцент
<b>Тукеев И.О.</b>	зав. кафедрой информационных систем, профессор
<b>Рахимова Д.Р.</b>	Зам.зав.каф. информационных систем по научно-инновационной работе и межд.связям
<b>Урмашев Б.А.</b>	зав. кафедрой информатики, доцент
<b>Макашев Е.П.</b>	Зам.зав.каф. информатики по научно-инновационной работе и межд.связям, доцент
<b>Сагитжанов Б.</b>	председатель НСО

**Редакционная коллегия:**

Бектемесов М.А., Қыдырбекұлы А.Б., Аетова Б.,  
Рақымжанқызы Ф., Костомарова А.

**Материалы** международной конференции студентов и молодых ученых «Фараби әлемі». г. Алматы, 11-13 апреля 2016 г. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 251с.

**ISBN**

Материалы, публикуемые в сборнике, являются изложением докладов студентов и молодых ученых на международной конференции студентов и молодых ученых «Фараби әлемі» по различным вопросам математики, механики, прикладной математики и информатики.

## МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

<b>АНЖАЙ А.М., ӘЛІМБЕК Ә.Е.</b> Алгебралық және трансценденттік теңдеулерді Ньютон әдісімен шешу.....	12
<b>АСАНОВА М.Б.</b> Сызықты теңдеулер жүйесін <b>холецкий</b> әдісімен шешу.....	13
<b>ASKAR A., SOVETAY A., ZHNUSOVA ZH.</b> Optimal strategies in matrix games.....	14
<b>АСҚАР Д.</b> Гиперболалық теңдеуге қойылған бастапқы-шеттік есепті Галеркин әдісімен шешу.....	15
<b>АШУРОВА Г.Р.</b> Сызықты емес Пуассон теңдеуінің тіктөртбұрышта шешімділігі....	16
<b>ӘШПРӘЛІ Ә.</b> Пуассон теңдеуі үшін Коши-Дирихле есебін шешудің оптимизациялық тәсілі.....	17
<b>БАШАР Н.Е., ҚУАНЫШБАЙ М.М</b> Алгебралық және трансценденттік теңдеулерді дихотомия және хорда әдістерімен шешу.....	18
<b>БЕЙМБЕТОВА А.</b> Сызықты емес параболалық теңдеулерге қойылған аралас есеп шешімінің жалғыздығы.....	19
<b>БЕКБАЕВ Н.Т.</b> Собственные значения струны с пружинами.....	20
<b>ВЕКЕҰА., NURKAIDAR N., ZHNUSOVA ZH.KH.</b> Criteria of the rational behaviour in condition of uncertainty.....	21
<b>ДЖАМАЛОВА А.</b> Параболалық теңдеуге қойылған бастапқы-шеттік есепті Галеркин әдісімен шешу.....	22
<b>ДОЛАЕВ Е.А.</b> Математическая модель трехсекторной экономики.....	23
<b>ДОСМАҒҰЛОВА Қ.А., НҮРПЕЙІС Ж.</b> Аполлоний шеңберін салу және оның қолданысы.....	24
<b>ДОСМАҒҰЛОВА Қ.А.</b> Қатынастардың жоғарғы ретті туындылары.....	25
<b>ДҮЙСЕНБЕК Г.С., САЙЛАУБАЙ А.Ы.</b> Бөлікті аналитикалық функциялар үшін бір байланысты облыста риман есебі.....	26
<b>ЖАМАЛБЕК Ж., ЖУНУСОВА Ж.Х.</b> Фон Нейман – Моргенштейн әдісі.....	27
<b>ЕРЖАН Е., ЕСІРКЕП Ш.</b> Алгебралық және трансценденттік теңдеулерді итерация әдісімен шешу.....	28
<b>ИСАЕВА З.Б., ҚОЙЛЫШОВА З.</b> Сызықты теңдеулер жүйесін зейдель әдісімен шешу.....	29
<b>KALIBEKOVA A.K.</b> On the solvability of the integral equations of heat conduction.....	30
<b>KALIBEKOVA A.K., ZHUNUSOVA ZH.KH.</b> Algorithm for constructing the shortest path.....	31
<b>KASENOVA A.U., DAVLETYAROVA D.M., ZHUNUSOVA ZH.KH.</b> Mathematical model of the problem about diet.....	32
<b>КАХАРМАН Н., ИСАХОВ А.А.</b> Гипериммунды жиындардың кейбір қасиеттері.....	33
<b>КЕНЖЕБЕК А.А.</b> Применение механики в решении некоторых задач.....	34
<b>КОЖАБЕКОВА А.</b> Управляемость линейных систем с ограниченным управлением.....	35
<b>ЛИ В.М.</b> К устойчивости решений одного класса уравнений с дифференциальным включением.....	36
<b>МУҚАН Ф.Ә.</b> Соболев типті теңдеу үшін кері есептің сандық шешімі.....	37
<b>МЫРЗАБАЕВА А.Ә., ЖУНУСОВА Ж.Х.</b> Сызықты дифференциалдық теңдеу үшін шекаралық есеп шешімінің бар болуы.....	38
<b>МЫРЗАХМЕТОВА А.К.</b> Об одной задаче для гиперболического уравнения с характеристическим вырождением типа.....	39

<b>NURBAKYT M.N., TAIROVA K.A., ZHUNUSSOVA ZH.KH.</b> Graph theory in research operation problems.....	40
<b>НҮРЛАНОВА А.Н.</b> Сызықты емес псевдо-параболалық тендеуге қойылған кері есептің шешімінің қирау.....	41
<b>НҮРПАПА Ж., ЖҮНІСОВА Ж.Х.</b> Жаппай қызмет көрсету жүйесінің қолданылуы	42
<b>ОМИРАЗКОВ Д.Ш., САРСЕНБЕКОВ М.А.</b> Об асимптотическом поведении решения задачи Коши для одного параболического уравнения со случайной правой частью.....	43
<b>ОҢЛАСЫН А., АБДУАХИТОВА Г.</b> Числа Эйлера и бирюзовый треугольник.....	44
<b>САНАТ Г., ТҮЙМЕБАЙ А.Е.</b> Сызықты тендеулер жүйесін итерация әдісімен шешу.....	45
<b>САПАР Б, ҚАМБАР М.А.</b> Функцияны жуықтап интегралдау.....	46
<b>САПАРОВА А.Е.</b> Сызықты жүйелердің басқарылуы.....	47
<b>САРСЕНБЕКОВ М.А., ОМИРЗАКОВ Д.Ш.</b> О Марковости и нормальности решения одного стохастического дифференциального уравнения.....	48
<b>СЕНЬКО А., ЖУНУСОВА Ж.Х.</b> Использование Абакуса для улучшения математического мышления.....	49
<b>ССЕРИКБАЕВ Д.Е.</b> Квазисызықты дифференциалдық тендеуді Ритц әдісімен шешу.....	50
<b>ТОКТАСЫНОВА С.Н.</b> Метод фиктивных областей для модели неоднородной жидкости.....	51
<b>ТӨЛЕУБЕКҚЫЗЫ Қ.</b> Жалпылама Бюргерс тендеуіне қойылған аралас есептің шешімінің қирауы.....	52
<b>ШАМШИДЕНОВ К.К.</b> Classical unique solvability of initial-boundary value problem for Stokes system for inhomogeneous fluids.....	53

## РАЗДЕЛ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

<b>АЛИМЖАНОВ Д.А., БЕКСҰЛТАН Е.Ә., ЕРДЕШ Е.Б.</b> Шлюз арқылы ағып өткен сұйықтың негізгі сипаттамаларын тәжірибелік зерттеу.....	54
<b>БАИМБЕТОВ Д.</b> Численное моделирование хладагента R290 как альтернатива к R22 в системе солнечного теплового насоса прямого расширения.....	55
<b>БЕРГЕНТАЕВ Д.Б., БАҚТЫҒАЛИЕВ А.Е., МАҚСҰМ Е.А.</b> S тәріздес бөгет бойымен ағатын сұйықтың қозғалысына шлюздың әсерін тәжірибелік зерттеу.....	56
<b>ЕСТЕУ Н. А., ТУРАЛИНА Д.Е.</b> Сұйықтың кеуекті ортадағы фильтрациясын әр түрлі температуралық режимдерде тәжірибелік зерттеу .....	57
<b>ҚАЗАҚБАЙ Г.Б., ТУРАЛИНА Д.Е.</b> Тісті доңғалақты сорғының пайдалы әсер коэффициентінің сұйықтың шығынына байланысты өзгерісін зерттеу.....	58
<b>ЛЕПЕСОВА А.А.</b> «Тропоскино» түріндегі әткеншек тәрізді желтурбиналарының қалақшаларын беріктікке және қатаңдыққа зерттеу.....	59
<b>МАЙХАНОВА А.Қ., ТУРАЛИНА Д.Е.</b> Параллель орналасқан екі биік ғимараттың аэродинамикасын зерттеу.....	60
<b>НИГМЕТОВ Д.Б.</b> Динамический расчет оптимального расположения карусельных ветротурбин на этажах компактной многоэтажной ветроэлектростанций.....	61
<b>САПАРОВА Б.С., ШАКИР Е.Қ., БЕЛЯЕВ Е.К.</b> Жылу насосы бар регенеративтік күн тұщыландырғышының Қазақстанның суық ауа райы үшін сандық моделін құру	62
<b>СӘБИТ Н.С.</b> Гидравликалық бақылау клапанының сипаттамаларын анықтау бойынша тәжірибелік зерттеу.....	63

<b>СӘРСЕНБЕК А.М., ӘЛИҰЛЫ А., БЕЛЯЕВ Е.К.</b> Жылу насостарына арналған фотоэлектрлі жылу буландырғышты сандық түрде моделдеу.....	64
<b>СҰЛТАНҚҰЛОВ А. М., ҚАЛТАЕВ А.</b> Баллондағы газды толтыру/шығару үдерісіне термореттеуіштің әсерін зерттеу.....	65
<b>ТЁ В.А., АЛИБАЕВА К.А.</b> Экспериментальное исследование работ водозаборных скважин.....	66
<b>ТУРЕХАНОВА В.Б.</b> Динамический расчет на прочность лопастей различного вида карусельной ветротурбины.....	67
<b>ТУРТАЕВА З. Н., БОЛАТЖАНҚЫЗЫ Г., БОЛЫСБЕК Д.Ә.</b> Табалдырық тәріздес бөгеттен ағатын сұйықтың ағыс ерекшелігін зерттеу.....	68
<b>ШАЛТЫКОВА Д.А.</b> Численный прогноз погоды и грозовой активности в алматы, с использованием WRF .....	69

### РАЗДЕЛ 3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

<b>БАРАТОВА Л.М., ЕРАЛИЕВ А.К.</b> Роботтың ұстағыш механизмдері.....	70
<b>БАРИБАЕВА Э. А.</b> Компенсация внешних возмущений с помощью управления $H_{\infty}$	71
<b>БЕКБАҒАНБЕТОВ А. Р., СЕЙДАХМЕТ А.Ж.</b> Кинематика и динамика двуногого робота гуманоида с 12 степенью свободы.....	72
<b>БУЛГАКОВ Р.А., ЛЯЗАТ Ж.Т.</b> Обработка космических снимков, создание ЦМР....	73
<b>ДАУТОВА И.А.</b> Решение прямой и обратной задачи кинематика платформы стюарта для тренажера.....	74
<b>ДЖАНТАЕВ Р.Т.</b> Мониторинг ледникового покрова северного Тянь-Шаня по данным ДЗЗ.....	75
<b>ЕРГЕБЕК К.Б.</b> Кинематический синтез и анализ манипулятора разгрузки опора с группами асура второго класса.....	76
<b>ЖАМАЛИЕВА А.Х.</b> Применение цифрового модели рельефа и цифрового модели местности для города Алматы.....	77
<b>ЖЕТПИСОВ Р.А., МИРКАРИМОВА Б.М., РАКИШЕВА З.Б.</b> Оценка геометрической точности данных, полученных с Казахстанских спутников ДЗЗ.....	78
<b>ЖОШИЕВ Е.Ж., СЕЙДАХМЕТ А.Ж.</b> Моделирование кинематики и динамики механического молота с гидроприводом.....	79
<b>ЖУМАДИЛЛАЕВ М.Қ., РАКИШЕВА З.Б.</b> Управление ориентацией спутника с помощью магнитных исполнительных органов.....	80
<b>ЖУСУПБЕКОВ Р.К.</b> Построение алгоритма управления угловым положением спутника с помощью нелинейной системы управления $H_{\infty}$ .....	81
<b>ЖУМАБЕК Т.М.</b> Теорема равнобедренной органиченной задаче трех тел.....	82
<b>ИМАНОВА Ж.У.</b> Массалары анизотропты өзгеретін үш дене мәселесінің қозғалыс тендеулері.....	83
<b>КАСЫМОВА Г.А.</b> Использование переменности структур роботов и робототехнических комплексов.....	84
<b>КАСЫМ С.Б., ДОСЖАН Н.С.</b> Sansat метеорологического назначения .....	85
<b>КОШЕРБАЕВА А.Б.</b> Өстік симметриялы жасанды серіктік үш өсті жердің тарату өрісіндегі айналмалы – ілгерілемелі қозғалысының дербес шешімдерін ал.....	86
<b>ЛЯЗАТ Ж.Т.</b> Описание технологий процесса интеграции и тестирование японского микро-спутника UNIFORM-2.....	87
<b>МУСАЕВА З.Ш.</b> Ғарыш аппаратының еркін айналуының динамикасы.....	88
<b>УТЕНОВ М.У., ӨЖІКЕН А.К.</b> Моделирование адаптивно управляемых приводов манипуляционных роботов.....	89

<b>САХИ Ф.М.</b> Бейстационар центрлік тартылыс өрісіндегі бейстационар үш өсті дененің айналмалы-ілгерілемелі қозғалысы.....	90
<b>СУЮНДИКОВА Э.М.</b> Алматы үстінде бір нүктеде тұратын геостационар серіктің ұйытқымаған ілгерілемелі – айналмалы қозғалысы.....	91
<b>ТАҒАБАЕВ А.С., МУХАМЕДГАЛИ А.</b> Разработка стенда имитатора магнитного поля земли.....	92
<b>ИВАНОВ К.С., ТУЛЕКЕНОВА Д.Т.</b> Адаптивный привод для космической техники.....	93
<b>ТУРЫСБЕК К.К.</b> Маховик негізіндегі наноспутниктің бұрыштық орнын басқаруының кинематикалық есебі.....	94
<b>ХАЛЫҚ А.Ж., ЕРАЛИЕВ А.</b> Роботтың көру технологиясы.....	95
<b>ЫСКАК Н.К., СЕЙДАХМЕТ А.Ж.</b> Кинематический анализ и моделирование шагающего робота.....	96

#### **РАЗДЕЛ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

<b>ABDYBAYEVA S.YE.</b> Numerical simulation of two-dimensional laminar flow of the method of control volume.....	97
<b>ANUARBEKOVA S. A.</b> Mathematical modeling of hiv spread dynamics in Kazakhstan	98
<b>КАВЫЛЗЖАН А.М., КАЙҮРБЕК В.К.</b> Numerical solving of the problem continuation the solution of the helmholtz equation into inaccessible zone.....	99
<b>KARMYSOVA L.A.</b> Application of wavelet analysis in the tasks of studying the structure of signal.....	100
<b>MUSSIREP D.M.</b> Creation of geographic information system for modeling pollution in the caspian sea.....	101
<b>TANGIRBERDI A.N.</b> Numerical simulation of two-dimensional laminar flow in complex areas.....	102
<b>АБДИБЕКОВ С.У.</b> Математическое моделирование течения жидкости со свободной поверхностью мак методом.....	103
<b>АЙТҚАЛИ Б.Е.</b> Екі өлшемді тасымал тендеуін сандық әдіспен шешу үшін адаптивті торды қолдану.....	104
<b>АСҚАРОВА З.Б.</b> Зымыран тасымалдаушысының жер бетіндегі жарылыс әсерінен қатты бөлшектердің динамикасын модельдеу.....	105
<b>БАЙЖУМА И.Д.</b> Mathematical modeling of chronic renal failure incidence dynamics...	106
<b>ЕСЕНҚОЖА Ә.М.</b> Численное моделирование движения воздуха в носовой полости человека .....	107
<b>ӘУБӘКІР Е.Қ.</b> Конвективті ағыстарды жоғарғы өнімді кластерде сандық модельдеу.....	108
<b>ЖАКСЫЛЫҚ С.Е.</b> Трехмерное моделирование анимационного персонажа.....	109
<b>ЖАКЫПБАЙ Н.Д.</b> Моделирование динамики физически нелинейного элемента.....	110
<b>ЖУМАЛИ А.С.</b> Моделирование процесса выщелачивания в пористых грунтах на микроскопическом уровне.....	111
<b>ЖУНУСОВА Ә.Ж, ИСА А.</b> Әртүрлі рэлей саны үшін изотермиялық және изотермиялық емес жағдайындағы үшкомпонентті газ қоспаларындағы механикалық тепе-теңдіктің орныксыздығы.....	112
<b>КАРИМОВ А.К., МИРАЛИЕВА И.М.</b> Пластарды бірге өндіру математикалық моделін ақырлы элементтер тәсілімен сандық зерттеу.....	113
<b>КӘРИБАЕВА Е.Қ.</b> Фрактальные изображения и их моделирование в OpenGL.....	114
<b>КИЗБАЕВ А.П.</b> Математическое моделирование электронного облучения нефти....	115

<b>КОСТОМАРОВА А.П.</b> Применение программного комплекса Ansys для решения задачи течения вязкой несжимаемой жидкости в каверне.....	116
<b>ҚАСЫМОВ З.С., СҰЛТАН Н.С.</b> Үш өлшемді кеңістікте су және жел динамикаларын симуляциялау арқылы қысқаметражды анимациялық бейнеролик ұру.....	117
<b>ЛЕС А.Қ.</b> Шекаралық қабат пен соғылатын толқынның өзара әсерін зерттеу.....	118
<b>МАМЕТОВА Н.М., БАЙТУЛЕНОВ Ж.</b> Математикалық физика сызықсыз тендеулеріне шекаралық шарттарын пішіндеу.....	119
<b>МУҚАНОВА М.А.</b> Бұрғылау қондырғыларындағы резонанстық құбылыстарды математикалық модельдеу.....	120
<b>МУХАМЕТКАЛИЕВ А.М</b> Применение методов Монте-Карло для стимуляции моделей волатильности.....	121
<b>ОРАЗАЛИЕВА П.А.</b> 3d-моделирование и высококачественная визуализация интерьера с применением новых технологий освещения.....	122
<b>ОРАЗОВ С.К.</b> Разностная схема для модели баротропного движения вязкого газа в электрическом поле.....	123
<b>ПОЛЯКОВА И.А.</b> Моделирование динамики пограничного слоя атмосферы с применением Ansys .....	124
<b>РЫМЖАН Д.Б.</b> Решение уравнений для вероятности выживания страховой компании.....	125
<b>САГАЛОВА А.С.</b> Транспорттық желілердегі ағындардың тепе-тең үлестірілуінің математикалық модельдеуі және тиімді іздеу сандық әдісі.....	126
<b>САГЫНДЫК Е.С.</b> Марковский метод переключения режимов.....	127
<b>САЙМАГОМБЕТОВ Д.Р.</b> Метод сосредоточенных параметров в задачах численного моделирования динамики сплошной среды.....	128
<b>СЕИЛОВ Д.Т.</b> Математическое моделирование формирования тромба в потоке вязкой жидкости.....	129
<b>СУЛТАНОВА Ш.К .</b> Моделирование света и теней в сцене OpenGL.....	130
<b>ТЕНИЗБАЙ Р.У.</b> Математическое моделирование потока крови в узкой артерии с катетером.....	131
<b>ЦОЙ Н.В.</b> Численное моделирование аварийных выбросов сырой нефти со стационарных платформ и с движущихся нефтяных танкеров в открытое море.....	132
<b>ШАЙБЕКОВА А.А.</b> Численное исследование обтекания препятствия сложной геометрической конфигурации в вязкой несжимаемой среде.....	133
<b>ШУБАЙ А.М.</b> Численное исследование течения крови в системе сосудов головного мозга с патологическими изменениями.....	134

## **РАЗДЕЛ 5. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

<b>АБДАКИМ Г. К.</b> Проектирование современных технических систем безопасности на примере PERCo-S-20 .....	135
<b>АБДРАСИЛОВА А.М.</b> Система автоматизации и контроля производственного процесса эксплуатации компании ао «локомотив».....	136
<b>АВАКАН М., РАКНИМОВА D.R.</b> The use of sentiment analysis in text recognition.....	137
<b>АДИЛЬБЕКОВА А.Ж.</b> Обзор современных программ-анализаторов сетевого трафика.....	138
<b>АЗАТ Г., ОМАРОВА П.Т.</b> Бейне тану және классификациялау ақпараттық жүйесін зерттеу және құру .....	139

<b>АМАНГЕЛДІ М.М.</b> Мұнай өңдеу заводын автоматтандыруға арналған орталық операторлығын құру.....	140
<b>АМЗЕЕВ Ж. А.</b> Оқытушының кәсіби құзыреттілігінің математикалық моделін бағалау.....	141
<b>АРЫСТАНБЕК А., УРМАШЕВ Б.А.</b> Университеттің оқу қызметіндегі бизнес-үрдістерді қолдау жүйесін құру.....	142
<b>АСКАРОВА А., УРМАШЕВ Б.А.</b> Сызықты фармакокинетиканың негізгі уақыттық параметрлерінің нақты мәндерін есептейтін тәсілдерді және анықтайтын әдістерді құру.....	143
<b>АТЕЙБЕКОВА Ж.Б.</b> Электронды оқытудың адаптивті процессін автоматтандыру	144
<b>АТЕЙБЕКОВА Ж.Б.</b> ЖОО-ғы электронды оқыту жүйелері.....	145
<b>АУСАДЫҚОВ Е.Е, ДУЙСЕБЕКОВА К.С.</b> Data mining технологиясын қолдана отырып қор биржасындағы бизнес үдерістерді автоматтандыру.....	146
<b>АХМЕД Г.Ж.</b> Қазіргі заманғы блокты шифрды құру әдістерін зерттеу.....	147
<b>АХМАДИЕВА Ж.Е., АБДУАЛИ Б.А., РАХИМОВА Д.Р.</b> Қазақ-орыс тілдік жұбы үшін құрылымдық ережелерді құрудың автоматтандырылған жүйесін қолдану.....	148
<b>ӘБДІҚҰЛ С.</b> Android ОЖ үшін “Дарын мектебі” мобильдік қосымшасын құру.....	149
<b>ӘБИ Ж.Қ.</b> Орта мектеп мәліметтер қорындағы ақпаратты қорғаудың криптографиялық әдістері.....	150
<b>ӘБЛХАЙЫР Ұ.С. ДУЙСЕБЕКОВА К.С.</b> Полистарды сатудан түскен қаражаттың статистикалық болжамын моделдеу.....	151
<b>ӘШІМХАНОВА Т.А.</b> Разработка интранет системы технологических процессов..	152
<b>ВАУЕКОВА G. Ye.</b> Building a web crawler in a distributed environment based on multi-agent technology.....	153
<b>БАЙРАМ У.</b> Adempiere және sragobi интеграциясын жүзеге асыру.....	154
<b>БАЙКУВЕКОВА А.Б., ДУЙСЕБЕКОВА К.С.</b> Қоймадағы тауардың айналымын тиімділеу әдісі арқылы моделдеу және АЖ жобалау.....	155
<b>БАЛҒАБЕКОВ Ә.Б.</b> Қашықтықтан оқыту жүйесі моделін жобалаудың объектілі-бағдарланған тәсілі.....	156
<b>БЕЙСАҒҰЛ Е.Е, ЧЕРИКБАЕВА Л.Ш.</b> Cisco компаниясының желілік академиясы бағдарламасы.....	157
<b>БЕКБОЛАТОВ Е.А., ОРЫНТАЕВ А.Н.</b> Мобильді қосымша көмегімен контроллердің жұмысын басқару.....	158
<b>БЕРІК М.Т., ТАЛҒАТ Е.</b> «Медеу» селге қарсы бөгетінің жоғарғы деңгей сел суын қауыпсіз тастау үдерісін scada жүйесінде визуализациялау құралдары.....	159
<b>БЕРІК М.Т., СМАҒҰЛ Ж.М.</b> ҚазҰУ жатақханалары мониторингі мен менеджментін басқару жүйесі.....	160
<b>БЕРІК М.Т., МЕЛДЕХАНОВ А.М.</b> Logo микроконтроллері базасында тамшылап суғару үдерісінің жинақтауыш шанындағы сұйықтық деңгейін басқару жүйесін автоматтандыру.....	161
<b>БОЛАТ А.Л.</b> Қолжетімділікті бақылау жүйесінің функциялары.....	162
<b>БҰТАБАЕВА Ә.А.</b> Оптимизация планирования проекта по временным параметрам	163
<b>ВОЛОШИН О.О.</b> Эволюция нейронных сетей через дополнительные топологии.....	164
<b>ДАВЛЕТОВА Д.Б.</b> Разработка информационной системы по автоматизации учета товарооборота на складах предприятия с различными потребителями.....	165
<b>ДЖУНУСБАЕВА А.К., МАКАШЕВ Е.П.</b> Распознавание автомобильных номеров	166
<b>ДЖУНУСБАЕВА А.К., МАКАШЕВ Е.П.</b> Разработка программы камеры слежения.....	167
<b>ДУЙСЕБЕКОВА К.С., ДУЙСЕМБАЕВА Л.С.</b> Обзор систем компьютерного моделирования переходных процессов в электрических цепях.....	168
<b>ДУЙСЕНБЕКҚЫЗЫ Ж., ДУЙСЕБЕКОВА К.С.</b> Разработка информационной системы автоматизации работы нагревателя нефти.....	169



<b>ДУСЕКЕЕВ Р.М, АБДРАХМАНОВ Т.А.</b> Практическое применение технологии nfc в смартфонах на примере использования карт доступа mifare classic.....	170
<b>ЕЛЕУП Е., АЗАНОВ Н.П.</b> Исследование системы управления шаговым двигателем на основе микроконтроллера.....	171
<b>ЕРҒАЛИ А.Ұ.</b> Разработка алгоритма для линейной дискретной системы с квадратичным критерием качества.....	172
<b>ЕСЕНБАЙ Қ.С.</b> Мұнай каталитикалық крекинг реакторының есептеу программасын құру.....	173
<b>ЖАБАЙ Б., ТУРҒАНБАЕВА А.Р.</b> Мультиагентная система поддержки коммуникационных и информационных процессов в распределенной среде.....	174
<b>ЖАЙТЕМИРОВА А., АЗАНОВ Н.П.</b> Разработка и исследование управления движением конвейера на основе микроконтроллера.....	175
<b>ЖАҚАН Д.</b> Интеллектуалдық жүйелерді ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етуде қолдану.....	176
<b>ЖАНБУСУНОВ Н.Ш.</b> Қазақ-ағылшын тілдік жұбы үшін екі тілді сөз тіркестері мен трансформацияланған құрылымдық ережелердің алынуы.....	177
<b>ЖОЛДЫБЕКОВА С.К., САПАКОВА С.З.</b> Қазақ-орыс тілдері бағытындағы машиналық аудармада көпмағыналылықты шешу мәселесі.....	178
<b>ЖҰМАБЕКОВА А.Т., ДҮЙСЕБЕКОВА К.С.</b> Екінші деңгейлі банктің несиелік тәуекелдігін бағалау және басқару моделін құру.....	179
<b>ZAGIYEVA A.G.</b> Corelation of traditional networks and software defined networks.....	180
<b>ИЗТУРҒАНОВ А.А.</b> Құрылыс ұйымдарының ақпараттық жүйелерінің сараптамалық әдіс негізінде компоненттерін іріктеу және талдау.....	181
<b>ИСАЕВА М.Е.</b> Об оптимизации процедур поиска на основе свойств красно-черных деревьев.....	182
<b>ИСКАКОВА. А.Г.</b> Алгоритм шифрования RSA.....	183
<b>КАСЫМОВА П.П.</b> Атмосфераның жер қабатында зиянды қоспалардың таралуын математикалық модельдеу.....	184
<b>КӘРІБАЕВА А.С., ӘМІРОВА Д.Т., ТУКЕЕВ У.А.</b> Қазақ-ағылшын(және керісінше) тілдік жұбы үшін лексикалық таңдау мәселесін шешу моделін және алгоритмін құру.....	185
<b>КЕҢЕСБАЙ А.Б.</b> Повышение производительности MPLS сети в производственном процессе.....	186
<b>КЕРИМБЕК А.Н.</b> Моделирование внешнего заема и темпов экономического роста республики Казахстан.....	187
<b>КОПНОВА О.Л.</b> Использование логико-структурного подхода к анализу и проектированию систем планирования и принятия решений на примере управления вузом.....	188
<b>КУБАШ К.Б.</b> Интеллектуальные агенты.....	189
<b>КУДАЙБЕРГЕНОВ Ж.Ж., МАКАШЕВ Е.П.</b> Каталитикалық риформинг реакторының есептеу программасын құру.....	190
<b>КУЛЬЖАНОВА А.А.</b> Разработка алгоритма для обработки данных системы глобального позиционирования.....	191
<b>КУРБАНАЛИЕВА А.</b> Жылдам тоқ шығын өлшеуішімен медеу бөгетінің су құю параметрлерін басқару .....	192
<b>КУРМАНАЛИ М.А.</b> Эпителиалды жасушаны тану мәселесіне арналған бейнені тану алгоритмдері.....	193
<b>КЫЗЫРКАНОВА С.Е.</b> Разработка интеллектуального агента администрирования ящика почтовой службы Microsoft Exchange Outlook.....	194
<b>ҚАТАБАС Д.Ә., МАКАШЕВ Е.П.</b> Разработка механизма шлагбаума.....	195
<b>ҚҰРАЛОВ С.Б.</b> Бұлттық технологияның қауіпсіздігі.....	196

<b>ҚҰРАЛОВ С.Б.</b> Облачная система amazon web services.....	197
<b>ҚҰРМАНБЕКОВА Ж.Қ.</b> Бұлттық есептеулер даму деңгейінің шарқына жетеді.....	198
<b>ҚҰРМАНБЕКОВА Ж.Қ.</b> Облачная операционная система от компании Microsoft...	199
<b>ҚҰРМАНСЕЙІТ М.Б., БАЖИКОВ К.Т.</b> Кеуекті кремний пленкасын иқ-облысында зерттеу.....	200
<b>МАХМУТ Е., ОСПАҢ Ә.Ғ.</b> Жасырын дирихле улестірілімін (LDA) мәтіндік құжаттарды кластерлеу мен мәтіндік сараланымы үшін қолданылуының алгоритмін құру.....	201
<b>МӘДЕН Қ.</b> Кәсіпорындардың қызмет салаларының құжаттарын өндіру және бөлу, автоматты түрде анықтау және сұрыптау.....	202
<b>МЕЛДЕХАНОВ А.М.</b> Өндірістің автоматтандырылған басқару жүйесінің технологиялық процесін жетілдіру.....	203
<b>МОДОВОВ Н.А.</b> Антропоморфты өңдеу және синусоидалы моделінің негізімен сөз сигналдарын синтездеу.....	204
<b>МУСИНА А.Б., ХИБАТХАНҰЛЫ Е.</b> Применение генетического алгоритма для кластеризации текстовых документов.....	205
<b>МУСИНА А.Б.</b> Извлечение n-грамм с помощью технологий распределенных вычислений.....	206
<b>МҰСАБЕКОВА Ж.Ғ., АЗАНОВ Н.П.</b> Разработка и исследование информационной системы управления энергоснабжением города.....	207
<b>МҰХАМЕКӘРІМОВ З.Н., ДҮЙСЕБЕКОВА К.С.</b> Тестілеу нәтижелерін талдау үшін web-ресурс құру.....	208
<b>МҰХТАРОВА А.Н.</b> Мәтіндер сараланымының алгоритмдерін құру.....	209
<b>МЫҢБАЙ Е.</b> Автоматты түрде басқарудың көпөлшемді басқарылмалы жүйелерін зерттеу.....	210
<b>НӨКЕР Б.</b> Автоматизация задач по эффективному управлению запасами.....	211
<b>НҮРБОЛАТ Н.</b> Жерді қашықтықтан барлау деректерін жоғары өнімді өңдеу үшін үлестірілген ақпаратты жүйені жобалау және құру.....	212
<b>ОМАР Т.Б.</b> «Ақылды үй» автоматтандырылған басқару жүйесі.....	213
<b>OMAROV B.S., ZHAKUROVA A.B.</b> Improving real time face detection and recognition.....	214
<b>ОҢҒАРБЕК А.Н., ЧЕРИКБАЕВА Л.Ш.</b> Packet Tracer бағдарламасының мүмкіншіліктерін кітапхана желісін жобалауда пайдалану.....	215
<b>РАҚЫМЖАНҚЫЗЫ Ф., МАКАШЕВ Е.П.</b> Керамикалық астарға молибден бүркүді есептейтін компьютерлік бағдарлама.....	216
<b>РАШИДҰЛЫ А.</b> Исследование систему производства по оптимальному выбору поставщиков и выпуска товаров.....	217
<b>САЙДАЛИЕВА М.Ғ., МАКАШЕВ Е.П.</b> Барсеңгір мұнай айдау станциясындағы сорғылардың жұмысын есептейтін компьютерлік бағдарлама құру.....	218
<b>САКЕН А.С.</b> Автоматизация технологических задач по мониторингу программ и проектов для предприятия.....	219
<b>САНДЫБАЕВА М.К.</b> Медициналық деректерде жасырынды заңдылықтарды анықтау.....	220
<b>САТЫБАЛДЫҚЫЗЫ Б.</b> Сауда – саттық фирмалары үшін локальді есептеуіш жүйелерді имитациялық модельдеу.....	221
<b>САТЫМБЕКОВ М.Н.</b> Gala технологиясын пайдаланып жаңалық тарату көп агентті жүйесін жобалау.....	222
<b>СЕЙКЕТОВ А.Ж., ЕСІРКЕП А.Н.</b> Разработка конструкционных способов снижения температурного фона в компьютерах ноутбуках.....	223
<b>СЕРИКБАЕВ Е.Н., ТУКЕЕВ У.А.</b> Система автоматического анализа мнений покупателей.....	224

<b>СЕРГАЗЫЕВ Н.Т.</b> Автоматты түрдегі репликация және жақсартылған синхронизация тәсілдемелері.....	225
<b>СЕРГАЗЫЕВ Н.Т.</b> Бұлттық есептеу коцепциясын есептеуіш ресустарды басқару мақсатында автоматтандыру объектісі ретінде шолу.....	226
<b>СЕРІК А.С., БАЖИКОВ К.Т.</b> Кеукті кремний диоксиді кабыршақтарынзерттеу....	227
<b>СЕРІКОВ С.А., Г.М. МУТАНОВ.</b> Исследование индивидуальной траектории для процесса обучения студентов вуза.....	228
<b>СМАҒҰЛ Ж.М.</b> Техникалық қауіпсіздік жүйесінің құрамындағы видеожүйе жобалау есептерін шешу.....	229
<b>СОЛТАНГЕЛЬДИНОВА М.К.</b> Анализ и прогнозирование чрезвычайных ситуаций.....	230
<b>СУНДЕТОВА А.М.</b> Ағылшын-қазақ машиналық аударма үшін автоматты шығарылған «Чанктік» ережелерде фразаларды анықтау.....	231
<b>ТЕМІРБЕК А.Б.</b> Построение и оптимизация автоматов для анализа контекстно-свободных языков.....	232
<b>ТИЛЕУ К.Б.</b> Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления.....	233
<b>ТЛЕПБАЕВА А.Б.</b> Интервальный анализ и его применение.....	234
<b>ТОЙШЫБАЙ А.Ф.</b> Информатика курсындағы бағдарламалық қамтамасыз етуді жобалау үшін CASE- құралдарын таңдау және бағалау.....	235
<b>ТӨКЕЕВ У.А., ҚАСЫМОВ Е.К.</b> Транспортты басқару және мониторингісі ақпараттық жүйелерінің әдістері мен модельдерін құру.....	236
<b>ТУРАРБЕК А.Т.</b> Применения данных дистанционного зондирования при работе с геоинформационными системами для прогнозирования землетрясений.....	237
<b>ТҰРАРБЕК Б.Ж.</b> Разработка системы автоматизации проектирования дистанционной среды образования учебного центра предприятия.....	238
<b>ТҰРСЫНҚАЛИ Ә.Е.</b> Проектирование и разработка системы управления договорами по госзакупкам на платформе directum.....	239
<b>ТҰРҒАНБАЕВА Ә.О., РАХИМОВА Д.Р.</b> Исследование задачи нахождения информации по ключевым словам казахского языка в поисковых системах.....	240
<b>ТЫРЫШКИНА Е.С.</b> Проблема анализа информации для принятия решений с применением олар-технологии.....	241
<b>УЗГЕНБАЕВА Ж.У.</b> Температура мен ылғалдылықты бақылауға арналған автоматтандырылған жүйені зерттеу және құру.....	242
<b>УРАХОВА Ф.С., МАКАШЕВ Е.П.</b> Жетібай мұнай айдау станциясындағы сорғылардың жұмысын есептейтін компьютерлік бағдарлама құру.....	243
<b>УТЕЛИЕВА Н.К.</b> Распознавание букв казахского алфавита, представленных в двумерном массиве.....	244
<b>ҰЛЫҚПАН М.М.</b> Электрондың журналды құрастыруда bootstrap фреймворкын қолдану.....	245
<b>KNASSENOVA N.N.</b> Development of customer relationship management system of enterprise.....	246
<b>ШАЙМЕРДЕН Г.Н.</b> Исследование устойчивости одного класса нелинейных систем автоматического управления.....	247
<b>ШАХИТБЕКОВА Ж.М.</b> Разработка автоматизированной системы сопровождения задач логистики.....	248
<b>ШОҚАНҚЫЗЫ Е.</b> Өндірістегі оқу орталықтары үшін қашықтан оқыту әдістерін дифференциалды түрде әзірлеу.....	249
<b>ШОРАБЕК Д.У., МАКАШЕВ Е.П.</b> Разработка программы расчета ректификационной колоны.....	250

## РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

### АЛГЕБРАЛЫҚ ЖӘНЕ ТРАНСЦЕНДЕНТТІК ТЕҢДЕУЛЕРДІ НЬЮТОН ӘДІСІМЕН ШЕШУ

*А.М. АНЖАЙ, Ә.Е. ӘЛІМБЕК*

Бұл жұмыста алгебралық және трансценденттік теңдеулерді Ньютон (жанамалар) және аралас әдістерімен шешу қарастырылады. Келесі түрде теңдеу берілсін

$$f(x) = 0 \quad (1)$$

Ньютон әдісінің басқа әдістерден ерекшелігі:  $f(x)$  функциясының  $[a, b]$  кесіндісінде туындысы бар және таңбасы өзгермеуі керек.

Басқа әдістермен (1) теңдеуді шешу, яғни түбірлерін табу, жуықтап шешуде итерацияның саны едәуір көбірек. Ал Ньютон әдісімен шешуде итерациясының саны аз болады. Сонымен қатар, бұл теңдеуді Ньютон әдісімен шешуге Visual C++ бағдарламасы құрылды.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. -М. Наука, 1970. - 664 с.
2. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. -М., Наука, 1967. -368 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука, 1989. -432 с.

# СЫЗЫҚТЫ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ХОЛЕЦКИЙ ӘДІСІМЕН ШЕШУ

*М.Б. АСАНОВА*

Бұл жұмыста біртекті емес сызықты теңдеулер жүйесін

$$Ax=b \quad (1)$$

мұндағы  $A=[a_{ij}]$  квадрат матрица

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \text{ векторы, } b = \begin{pmatrix} a_{1, n+1} \\ \cdots \\ a_{n, n+1} \end{pmatrix} \text{ вектор}$$

Холецкий әдісімен шешуді қарастырдық. Теңдеулер жүйесін шешудің Холецкий әдісінің алгоритмі көрсетілді және оның Visual C++ бағдарламасы құрылды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. -М. Наука, 1970. - 664 с.
2. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. -М., Наука, 1967. -368 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука, 1989. -432 с.

# OPTIMAL STRATEGIES IN MATRIX GAMES

A. ASKAR, A. SOVETAY, ZH. ZHUNUSSOVA

Games are defined as a competitive activity involving skill, chance, or endurance on the part of two or more persons who play according to a set of rules, usually for their own amusement or for that of spectators [1].

Games could be in the form of physical activity such as sports or mental activity such as parlor games. The common characteristic of all games is that players will have a strategy that they intend to follow through. The strategies that the players will adopt will depend on the skill of the player or random chance/luck [2].

Take three parlor games; chess, poker and roulette. These types of games do vary with the application of chance and skill, therefore altering the strategies that the players adopt.

In the game of chess, chance or luck does not exist as the moves are skilfully thought through and planned ahead to devise a checkmate. Poker combines chance and skill, as the cards that a player will play with, will depend on the “hand” of the player and the other players’ cards. The game of roulette is a game of chance where skill plays no part.

Common with all games is the amount of knowledge available to the players. The knowledge that the players have can assist in determining the strategies that they can adopt. In the game of chess, knowledge is perfect as the moves that the players have made are known throughout the game. The strategies adopted by the players can complement the knowledge that they have.

Poker unlike chess has imperfect knowledge because the player will not know the deck of the opponents and therefore the strategy will be based on the cards that the player holds.

The main objective of all games is to win and in particular to maximize the win. Winning could be in the form of pride, trophies or money. In order to win at any game the players of the game will have to find and play their best strategies.

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m &\leq b_1 = -u_1, \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m &\leq b_2 = -u_2, \\ \cdot &\quad \quad \quad \cdot \\ \cdot &\quad \quad \quad \cdot \\ \cdot &\quad \quad \quad \cdot \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m &\leq b_n = -u_n, \end{aligned}$$

## REFERENCES

- 1) Williams, G., 2001. Linear Algebra with Applications. 4<sup>th</sup> Ed. USA: Jones and Bartlett Publishers Inc.
- 2) McCain, Roger A., 2004. Game Theory A Non-Technical Introduction to the Analysis of Strategy. USA: Thompson/South Western.

# ГИПЕРБОЛАЛЫҚ ТЕНДЕУГЕ ҚОЙЫЛҒАН БАСТАПҚЫ-ШЕТТІК ЕСЕПТІ ГАЛЕРКИН ӘДІСІМЕН ШЕШУ

## АСҚАР ДӘУРЕН

$D = \{(x, t) \in R^2 : a \leq x \leq b, t \geq 0\}$  облысында гиперболаалық тендеуге қойылған бастапқы-шеттік есепті қарастырайық:

$$L[u(x, t)] = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \gamma(x, t) \frac{\partial u}{\partial t} - K_1(x, t) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - K_2(x, t) \frac{\partial u}{\partial x} - \beta(x, t)u = g(x, t). \quad (1)$$

Шекаралық шарттары

$$\begin{cases} a_0 u(a, t) + a_1 \frac{\partial u(a, t)}{\partial x} = a_2(t) \\ b_0 u(b, t) + b_1 \frac{\partial u(b, t)}{\partial x} = b_2(t). \end{cases} \quad (2)$$

Бастапқы шарттары

$$u(x, 0) = f(x) \quad (3)$$

$$\frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = \varphi(x). \quad (4)$$

Гиперболаалық тендеуге қойылған бастапқы-шеттік есепті Галеркин әдісін пайдаланып, MathCad пакет-программасында есептің жуық шешімін есептедік.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А. В. Анкилов, П. А. Вельмисов, А. С. Семёнов. Алгоритмы методов взвешенных невязок для решения линейных задач математической физики и их реализация в системе MathCAD // Ульяновск : УлГТУ, 2006. – 168 с.
2. Игнатович С.Ю., Райхцаум Р.Б. Метод Галеркина решения линейных граничных задач по обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка // ХНУ имени В.Н.Каразина, 2006. -36с.
3. Флетчер К. Численные методы на основе метода Галёркина. — М.-Мир, 1988. -352 с.

# СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ПУАССОН ТЕНДЕУІНІҢ ТІКТӨРТБҰРЫШТА ШЕШІМДІЛІГІ

*Г.Р. АШУРОВА*

$D = \{(x, y) : 0 \leq x \leq l, 0 \leq y \leq p\}$  тіктөртбұрышында Пуассон теңдеуіне қойылған келесі есеп қарастырылады

$$\Delta u = f(x, y, u) \quad (1)$$

$$u_x|_{x=0} = \varphi_1(y), \quad u_x|_{x=l} = \varphi_2(y), \quad (2)$$

$$u_y|_{y=0} = \psi_1(y), \quad u_y|_{y=p} = \psi_2(y), \quad (3)$$

мұндағы  $\varphi_1, \varphi_2, \psi_1, \psi_2$  функциялары  $D$  облысында үзіліссіз, ал  $f(x, y, u)$  функциясы  $u$  аргументі бойынша Липшиц шартын қанағаттандырады.

Берілген есепті сызықты емес интегралдық теңдеуге (Гаммерштейн теңдеуіне) келтіріп, содан соң, интегралдық теңдеуді тізбектей жуықтау әдісімен шешімділігін көрсетеміз.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гаевский Х., Грегер К., Захариас К. Нелинейные операторные уравнения и операторные дифференциальные уравнения. -М.:Мир, 1974.
2. Куфнер А., Фучик С. Нелинейные дифференциальные уравнения. –М.:Наука, 1988.
3. Назаров Н.Н. Методы решения нелинейных интегральных уравнений типа Гаммерштейна. -М.:Наука, 1954.
4. Михлин С.Г., Смолицкий Х.Л. Приближенные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений. –М.:Наука, 1965.



# ПУАССОН ТЕНДЕУІ ҮШІН КОШИ-ДИРИХЛЕ ЕСЕБІН ШЕШУДІҢ ОПТИМИЗАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛІ

## Ә. ӘШІРӘЛІ

Жұмыста шектелген екі өлшемді облыста Пуассон теңдеуі үшін Коши-Дирихле есебі қарастырылады. Ж. Адамар [1,2] бойынша корректті емес шекаралық есеп тиімді басқару есебіне сәйкестеледі. Түйіндес шекаралық есептің шешімі арқылы тиімділік шарттары анықталған. Корректті емес шекаралық есеп үшін әлді шешілетіндігінің критерийі табылған.

**1. Есептің қойылымы.**  $\Omega = \{x, t \mid 0 < x < \pi, -1 < t < 1\}$  облысында келесі шекаралық есеп қарастырылады

$$y_{tt}(x, t) + y_{xx}(x, t) = f(x, t), \quad x \in (0, \pi), \quad t \in (-1, 1), \quad (1)$$

$$y(0, t) = y(\pi, t) = 0, \quad (2)$$

$$y(x, -1) = \varphi_1(x), \quad y_t(x, -1) = \varphi_2(x). \quad (3)$$

Есепке қосымша шарт енгіземіз

$$y_t(x, 1) \in U_g \subset L_2(0, \pi) - \text{дөңес тұйық жиын}. \quad (4)$$

Сонымен қатар (1)–(3) есептегі берілгендер келесідей шарттарды қанағаттандырады деп ұйғарамыз

$$f \in L_2(\Omega), \quad \varphi_1 \in H_0^1(0, \pi), \quad \varphi_2 \in L_2(0, \pi). \quad (5)$$

Берілген (1)–(4) есебі үшін келесі тиімділеу есебі қойылады:

$$y_{tt}(x, t) + y_{xx}(x, t) = f(x, t), \quad (6)$$

$$y(0, t) = y(\pi, t) = 0, \quad (7)$$

$$y_t(x, -1) = \varphi_2(x), \quad y(x, 1) = \psi(x), \quad \psi(x) \in L_2(\Omega), \quad (8)$$

тиімділік функционалы:

$$J_\alpha(\psi) = \int_0^\pi |y_x(x, -1) - \varphi_1'(x)|^2 dx + \alpha \cdot \int_0^\pi |\psi(x)|^2 dx \rightarrow \min_{\psi \in U}. \quad (8)$$

$\psi$  – бұл жерде басқару қызметін атқарады,  $\alpha$  – регулярлық параметрі.

**2. Жұмыстың негізгі нәтижесі: Тұжырым** (қисындылық критерийі). (5) шарты орындалса, онда (1)–(3) шекаралық есептің  $L_2$ -де жалғыз әлді шешімі болады, сонда тек сонда ғана, егер

$$\{\exp\{2k\} \cdot \varphi_{1k}\}_{k=1}^\infty, \quad \{k^{-1} \exp\{2k\} \cdot \varphi_{2k}\}_{k=1}^\infty, \quad \{\exp\{2k\} \cdot \|f_k(\tau)\|_{L_2(-1,1)}\}_{k=1}^\infty \subset l_2.$$

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Адамар Ж. Задача Коши для линейных уравнений с частными производными гиперболического типа. М.: Наука, 1978, 352 с.

2. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979, 142 с.

# АЛГЕБРАЛЫҚ ЖӘНЕ ТРАНСЦЕНДЕНТТІК ТЕҢДЕУЛЕРДІ ДИХОТОМИЯ ЖӘНЕ ХОРДА ӘДІСТЕРІМЕН ШЕШУ

*Н.Е. БАШАР, М.М. ҚУАНЫШБАЙ*

Бұл жұмыста алгебралық және трансценденттік теңдеулерді дихотомия (кесіндіні қақ бөлу) және хорда әдістерімен шешу қарастырылды. Бұл әдіс сандық әдістердің ең танымал және қарапайым әдістерінің бірі. Келесі түрде теңдеу берілсін

$$f(x) = 0$$

Мұндағы  $f(x)$  функциясы  $[a, b]$  кесіндісінде дифференциалданатын болсын. Бұл теңдеуді дихотомия (кесіндіні қақ бөлу) және хорда әдістерімен шешуге Visual C++ бағдарламасы құрылды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. -М. Наука, 1970. - 664 с.
2. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. -М., Наука, 1967. -368 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука, 1989. -432 с.

# СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ПАРАБОЛАЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРГЕ ҚОЙЫЛҒАН АРАЛАС ЕСЕП ШЕШІМІНІҢ ЖАЛҒЫЗДЫҒЫ

*А. БЕЙМБЕТОВА*

$D = \{(x, y) : 0 < x < 1, 0 < t < T\}$  тіктөртбұрышында сызықты емес парабодалық теңдеулері берілсін

$$u_t = \left[ \mu_0 + \mu_1 \|u_x\|^2 \right] u_{xx} + f(x, t), \quad (1)$$

$$u_t = \left[ \mu_0 + \mu_1 \|u_t\|^p \right] u_{xx} + f(x, t), \quad (2)$$

Осы (1) және (2) теңдеулерге төмендегі бастапқы және шеттік шарттармен қойылған есептер қарастырылады

$$u|_{t=0} = \varphi(x), \quad (3)$$

$$u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=1} = 0, \quad (4)$$

мұндағы  $\varphi$ ,  $f$  функциялары  $D$  облысында үзіліссіз,  $\mu_0 > 0$ ,  $\mu_1 > 0$ ,  $p$ - тұрақты параметр.

Берілген есептердің шешімдері үшін априорлық бағалаулар алынып, соның негізінде шешімнің жалғыздығы дәлелденеді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гаевский Х., Греггер К., Захариас К. Нелинейные операторные уравнения и операторные дифференциальные уравнения. -М.:Мир, 1974.
2. Куфнер А., Фучик С. Нелинейные дифференциальные уравнения. –М.:Наука, 1988.
3. О.А.Ладыженская Математические вопросы динамики вязкой несжимаемой жидкости// Наука, М, 1970, 288с.
4. Саватеев Е.Г. О скорости стабилизации решения начально-краевой задачи для одного нелокального эволюционного уравнения // Математические заметки. -1987. –Т.42, №3. –С.445-453.

# СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СТРУНЫ С ПРУЖИНАМИ

*Н.Т. БЕКБАЕВ*

В пространстве  $L^2(0,1)$  рассмотрим краевую задачу для оператора Штурма-Лиувилля

$$-y''(x) + q(x)y(x) = \lambda y(x), \quad 0 < x < 1 \quad (1)$$

с условиями

$$y(0) = 0 \quad (2)$$

$$y(x_i + 0) = y(x_i - 0), \quad i = \overline{1, m} \quad (3)$$

$$y'(x_i + 0) = y'(x_i - 0) + k_i y(x_i - 0), \quad i = \overline{1, m} \quad (4)$$

$$y(1) = 0 \quad (5)$$

где  $x_i \in (0,1)$ ,  $i = \overline{1, m}$  и  $0 < x_1 < x_2 < \dots < x_m < 1$ ,  $k_i > 0$ ,  $q(x) \geq 0$  – непрерывная на отрезке  $[0,1]$  функция.

Цель данной работы - выбрать набор  $\{(k_i, x_i)\}$ ,  $i = \overline{1, m}$ , чтобы первое собственное значение задачи (1)-(5) стало максимальным.

**Лемма.** Характеристический определитель задачи (1)-(5) определяется формулам

$$\Delta_i(\lambda) = [1 \quad 0] W(1) W^{-1}(x_i) N_i W(x_i) \dots W^{-1}(x_1) N_1 W(x_1) \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad i = \overline{1, m} \quad (6)$$

где  $W(x_i) = W_0(x_i)$  - матрица Вронскогорешений ([1]) уравнение (1),  $N_i = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ k_i & 1 \end{pmatrix}$ .

Теорема. (Случай одной пружины). При  $q(x) = 0$  и  $i = 1$  верно представление

$$\Delta_1(\lambda) = \frac{\sin \sqrt{\lambda}}{\sqrt{\lambda}} + k_1 \frac{\sin \sqrt{\lambda} x_1}{\sqrt{\lambda}} \frac{\sin \sqrt{\lambda} (1 - x_1)}{\sqrt{\lambda}} = \Delta_0(\lambda) + k_1 \frac{\sin \sqrt{\lambda} x_1}{\sqrt{\lambda}} \frac{\sin \sqrt{\lambda} (1 - x_1)}{\sqrt{\lambda}}$$

и собственные значения задачи расположены так

$$\lambda_1^{(0)} \leq \lambda_1^{(1)}(k_1, x_1) \leq \lambda_2^{(0)} \leq \lambda_2^{(1)}(k_1, x_1) \leq \lambda_3^{(0)} \leq \dots$$

где  $\{\lambda_n^{(0)}\}_{n=1}^{\infty}$  – собственные значения задачи без пружин,  $\{\lambda_n^{(1)}\}_{n=1}^{\infty}$  – собственные значения задачи с одной пружин.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наймарк М.А. Линейные дифференциальные операторы. –М:Наука, 1969

# CRITERIA OF THE RATIONAL BEHAVIOUR IN CONDITION OF UNCERTAINTY

A. BEKEY, N. NURKAIDAR, ZH.KH. ZHUNUSSOVA

Decision making under uncertainty based on the fact that the probability of variants of development different events are unknown. Decision-making under risk based on the fact that every event of the situation may be given the likelihood of its implementation. This makes it possible to weigh each of the values of efficiency and to select for the implementation situation of the lowest risk [1]-[2].

Decision making in condition of uncertainty based on the fact that the probability of different events situations variants subjects taking risky decision are unknown. In this case, the choice of alternative solutions accepted by management, on the one hand, their risk preferences, but on the other - the relevant criterion for the selection of all the alternatives "matrix solutions" prepared them. The main criteria used in decision-making under uncertainty are presented below:

1)Wald test ( "maximin" criterion)

In the criterion of Wald, decision-makers choose the strategy that guarantees maximum value.

2)"Maximax" criterion

An alternative is given by:

$$a^* = \{P_{ij}\} \text{ ajmaxj maxi}$$

3)Hurwitz criterion (criterion of "optimism-pessimism" or "alpha-test")

The optimal alternative can be calculated using the formula:

$$\text{and } * = \text{maxi } [(1-\alpha) \text{ minj } P_{ji} + \alpha \text{ maxj } P_{ji}]$$

where optimism  $\alpha$ - factor,  $\alpha = 1 \dots 0$  for  $\alpha = 1$ , the alternative chosen by the rule maximax, when  $\alpha = 0$  - on the maximin rule.

Considering the fear of risk, it is advisable to set  $\alpha = 0,3$ . The greatest value of the target values and determine the appropriate alternative.

4)Savage's criterion (loss criterion of "Minimax")

Savage criterion is calculated using the formula:

$$\min \max P = \text{mini } [\text{maxj } (\text{maxi } X_{ij} - X_{ij})]$$

where mini, maxj - search for maximum bust respective columns and rows.

## REFERENCES

1. Designing Graph Database Models from Existing Relational Databases by Subhrajyoti Bordoloi Bichitra Kalita Dept. Of Computer Applications .(International Journal of Computer Applications (0975 -8887), Volume 74, no-1,July 2013),
2. Application of graph theory in communication networks, International Journal of Application or Innovation in Engineering (IJAIEM), Volume 1, Issue 2,October 2012 .

# ПАРАБОЛАЛЫҚ ТЕНДЕУГЕ ҚОЙЫЛҒАН БАСТАПҚЫ-ШЕТТІК ЕСЕПТІ ГАЛЕРКИН ӘДІСІМЕН ШЕШУ

*А. ДЖАМАЛОВА*

$D = \{(x, t) \in R^2 : a \leq x \leq b, t \geq 0\}$  облысында параболалық теңдеуге қойылған бастапқы-шеттік есепті қарастырайық:

$$L[u(x, t)] = \frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial K}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial x} - K \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \beta(x, t)u = g(x, t). \quad (1)$$

Шекаралық шарттары

$$\begin{cases} a_0 u(a, t) + a_1 \frac{\partial u(a, t)}{\partial x} = a_2(t) \\ b_0 u(b, t) + b_1 \frac{\partial u(b, t)}{\partial x} = b_2(t). \end{cases} \quad (2)$$

Бастапқы шарты

$$u(x, 0) = f(x). \quad (3)$$

Параболалық теңдеуге қойылған бастапқы-шеттік есепті Галеркин әдісін пайдаланып, MathCad пакет-программасында есепті жуықтап шештік.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А.В. Анкилов, П.А. Вельмисов, А. С. Семёнов. Алгоритмы методов взвешенных невязок для решения линейных задач математической физики и их реализация в системе MathCAD // Ульяновск : УлГТУ, 2006. – 168 с.
2. Игнатович С.Ю., Райхцаум Р.Б. Метод Галеркина решения линейных граничных задач по обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка // ХНУ имени В.Н.Каразина, 2006. -36с.
3. Флетчер К. Численные методы на основе метода Галёркина. — М.-Мир, 1988. -352 с.

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРЕХСЕКТОРНОЙ ЭКОНОМИКИ

*Е.А. ДОЛАЕВ*

В основу математической модели трехсекторной экономики положена модель экономического роста Солоу. Она описывает процессы производства и потребления в стране. Модель связывает следующие величины:

$X$  – валовый внутренний продукт

$I$  – инвестиции (накопления)

$C$  – фонд потребления

$K$  – капитал (производственные фонды)

$L$  – количество занятости (люди) в производственной сфере

В частности, используется *производственная функция Кобба – Дугласа*

$$X = B \cdot K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

где  $B$  – технологический коэффициент,  $\alpha$  – коэффициент эластичности. Эти параметры определяются эмпирически в каждом конкретном случае. А занятость постоянно возрастает определенным темпом.

$$L = L_0 \cdot e^{\nu t}, \quad L(0) = L_0 \quad (2)$$

где  $L_0$  – начальное значение занятости (параметр задачи),  $\nu$  – величина обратной времени за которое численность населения увеличивается в  $e$  раз.

$$K' = -\mu K + I(K), \quad K(0) = K_0 \quad (3)$$

где  $K_0$  – начальное значение капитала,  $\mu$  – показатель амортизации (параметр процесса).

В принципе, всю экономику можно разделить на 3 сектора: материальный (нулевой), фондосоздающий (первый), потребительский (второй). В основу положена модель Солоу. По аналогии с задачей (3) получается задача нахождения выпуска продукции по секторам:

$$K_i' = -\mu_i K_i + I_i, \quad K_i(0) = K_{i0}, \quad i = 0, 1, 2 \quad (4)$$

$K_{i0}$  – производственные фонды  $i$ -ого сектора экономики.

В дальнейшем предполагается решение различных задач управления на базе рассматриваемых экономических моделей. В частности, для модели трехсекторной экономики в качестве *критерия оптимальности* выбирается фонд потребления на заданном интервале времени от 0 до  $T$

$$J = \int_0^T K_2 dt \quad (5)$$

который подлежит максимизации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колемаев В.А. Экономико-математическое моделирование. – М., ЮНИТИ, 2005.

# АПОЛЛОНИЙ ШЕҢБЕРІН САЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚОЛДАНЫСЫ

Қ.А. ДОСМАҒҰЛОВА, Ж. НҰРПЕЙІС

Геометриядағы бірқатар проблемаларды шешу үшін тек теоремалармен және оның салдарларымен жұмыс істеу жеткіліксіз. Осы мағынада салу есептері маңызды рөл атқаратын. Бұл жұмыста аполлоний шеңберін салу есебі қарастырылады.

Аполлоний шеңбері — екі берілген нүкте арасындағы арақашықтықтың өлшемінің қатынасы тұрақты болатын жазықтықтағы нүктелер жиыны. Биполярлы координаттар - аполлоний шеңберіне негізделген жазықтықтағы ортогональді координаттар жүйесі.

Биполярлы координаттар жүйесінен декарт координаттар жүйесіне өту үшін 
$$\begin{cases} x = \frac{ash\tau}{ch\tau - \cos\sigma} \\ y = \frac{a \sin\sigma}{ch\tau - \cos\sigma} \end{cases}$$

формулалар қолданылады, бұл жерде  $0 \leq \sigma < \pi$ ,  $-\infty \leq \tau < \infty$ . Кеңістікте биполярлы координаттар биосфералық координаттарға ауысады.

Кез келген  $a$ ,  $n$ ,  $m$  түзулері мен  $\alpha$  бұрышы беріліп,  $n$  және  $m$  кесінділері үшін  $n < m$  шарты орындалсын.  $\angle A = \alpha$ ,  $a$  кесіндісі және  $\frac{b}{c} = \frac{m}{n}$  теңдігі орындалатындай,  $ABC$  үшбұрышын салу қажет.

Осындай шарты қанағаттандыратын үшбұрыш салу үшін  $n$  және  $m$  түзулерін  $AB$  түзуі бойынан, яғни үшбұрыштың гипотенузасының бойынан таңдап аламыз. Түзулердің қиылысу нүктесін  $K$  деп белгілеп алып,  $\frac{CK}{KB} = \frac{b}{c}$  теңдігі орындалатындығын тексереміз. Аталған  $K$  түзуінен  $\angle B$  бұрышына қарай тағы  $m$  түзуін жүргізіп, кесіндіні  $DK$  деп қабылдаймыз. Алынған кесіндіні  $A$  нүктесімен қоссақ,  $AD$  кесіндісі пайда болады. Егер  $\angle CAB = 90^\circ$  деп есептесек, онда  $\angle DAK$  да  $90^\circ$  -қа тең. Осы заңдылықпен жалғастырсақ, онда  $DK$  кесіндісін диаметрі ретінде алған және  $A$  нүктесінен өтетін шеңбердің бойындағы  $CAB$  үшбұрышына тең  $DNK$  үшбұрышының да  $\angle N$  бұрышы да  $90^\circ$  -қа тең.

Осы заңдылықпен жалғастыратын болсақ, онда барлық үшбұрыштың жоғарғы бұрышы  $90^\circ$  -қа тең болатын және олардың барлығы ішкі бұрышы болған шеңберлер аламыз.

Егер шеңберлер келесі шарттарды қанағаттандыратын болса, онда аполлоний шеңберін алуға болады:

1. Аполлоний шеңберінің радиусы  $R = \frac{k}{|k^2 - 1|} |AB|$  тең.
2. Шеңбердегі нүкте және  $AB$  түзуімен қиылысу нүктесі арасындағы  $PC$  кесіндісі  $\angle APB$  бұрышының биссектрисасы немесе сол бұрышпен айқас бұрыштың биссектрисасы болады.
3. Шеңбердің центрі осы екі нүктені қосатын түзу бойында жатады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. 2 бөлім. - М.: Просвещение, 1986. - 270с.
2. Нұрпейіс Ж. Жазықтықтағы геометриялық салулар. - Алматы, 1995.



# ҚАТЫНАСТАРДЫҢ ЖОҒАРҒЫ РЕТТІ ТУЫНДЫЛАРЫ

*Қ.А. ДОСМАҒҰЛОВА*

Функцияның қосындысының, айырмасының және көбейтіндісінің, әрі бөліндісінің туындылары бізге мәлім. Көбейтіндінің жоғарғы ретті туындысын мына түрде өрнектейді:  $(u \times v)^{(n)} = \sum_{m=0}^n C_n^m u^{(n-m)} v^{(m)}$ . Бұл формула Лейбниц формуласы деп аталады. Бөліндінің бірінші ретті туындысы  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$ . Көптеген әдебиеттерде қатынастардың жоғарғы ретті туындылары қарастырылмаған және бұл мәселе өзекті.

Қатынастардың жоғарғы ретті туындыларын табу үшін  $w$  шамасымен  $\frac{u}{v} = w$  белгілеу енгізейік. Осы теңдіктен  $u = v \times w$  екені белгілі. Жоғарыда көрсетілген көбейтіндінің жоғарғы ретті туындысын табуға арналған формуланы пайдалансақ, келесі теңдіктер шығады:  $(u)^{(n)} = (v \times w)^{(n)} = v^{(n)} + C_n^1 * v^{(n-1)} * w + \dots + w^{(n)}$ . Бұл теңдіктегі  $w^{(n)}$  ізделінді белгісізін табу үшін алдымен теңдеулер жүйесін енгізу қажет. Сонда

$$\left\{ \begin{array}{l} u = v * w \\ u' = v' * w + v * w' \\ \dots\dots\dots \\ u^{(n-1)} = v^{(n-1)} * w + C_{n-1}^1 * v^{(n-2)} * w' + \dots + C_{n-1}^{n-1} * v * w^{(n-1)} \\ u^{(n)} = v^{(n)} * w + C_n^1 * v^{(n-1)} * w' + \dots + C_n^{n-1} * v * w^{(n-1)} + v * w^{(n)} \end{array} \right. \quad \text{теңдеулер жүйесі алынады.}$$

Теңдіктің жүйедегі реті өскен сайын,  $w$  көбейткішінің туындысының реті де өседі. Енді осы жүйені матрицалық түрге келтірсек, матрицалардың көбейтіндісі алынады:

$$\begin{bmatrix} v & 0 & 0 & 0 & 0 \\ v' & v & 0 & 0 & 0 \\ v'' & 2v' & v & 0 & 0 \\ v^{(n-1)} & C_n^1 * v^{(n-2)} & \dots & C_{n-1}^{n-1} * v & 0 \\ v^{(n)} & C_n^1 * v^{(n-1)} & \dots & C_{n-1}^{n-1} * v & v \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} w \\ w' \\ \dots \\ w^{(n-1)} \\ w^{(n)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u \\ u' \\ \dots \\ u^{(n-1)} \\ u^{(n)} \end{bmatrix} \quad \text{Теңдеулер жүйесіндегі } w^{(n)} \text{ ізделінді}$$

белгісізді табу үшін Крамер ережесі пайдаланылады. Деректерге сүйенсек, 1750 ж. Г.Крамер (1704 – 1752) сызықтық теңдеулер жүйесін шешетін ереже тапты. Крамер формулалары арқылы  $x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}$ ,  $x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}$ . Формуладағы  $\Delta$  шамалары анықтауыштар. Ал қойылған есепте белгісізді табу үшін  $x_n = \frac{\Delta_n}{\Delta}$ . Формуланы есепке қолданғанда, келесі теңдік орындалады:

$$\left(\frac{u}{v}\right)^{(n)} = \frac{\begin{bmatrix} v & 0 & 0 & 0 & u \\ v' & v & 0 & 0 & u' \\ v'' & 2v' & v & 0 & u'' \\ v^{(n-1)} & C_{n-1}^1 * v^{(n-2)} & C_{n-1}^2 * v^{(n-3)} & \dots & u^{(n-1)} \\ v^{(n)} & C_n^1 * v^{(n-1)} & C_n^2 * v^{(n-2)} & \dots & u^{(n)} \end{bmatrix}}{v^{n+1}}. \quad \text{Осы теңдік қойылған есептің шешімі.}$$

Яғни,  $\left(\frac{u}{v}\right)^{(n)}$  қатынасының жоғарғы ретті туындысын есептеуге арналған формула табылды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Зорич В.А. Математический анализ. - М.: МЦНМО, 2002. - 244 бет.

# БӨЛІКТІ АНАЛИТИКАЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАР ҮШІН БІРБАЙЛАНЫСТЫ ОБЛЫСТА РИМАН ЕСЕБІ

*Г.С. ДҮЙСЕНБЕК, А.Ы. САЙЛАУБАЙ*

**Есеп.**  $L$  қисығы комплекс жазықтықты  $D^+$  ішкі және  $D^-$  сыртқы облыстарға бөлетін қарапайым тұйық қисық. Онда келесі Риман есебін шеш:

$$\Phi^+(t) = \frac{(t-i)(t-2i)}{(t+i)(t+2i)} \Phi^-(t) + \frac{2t}{(t+i)^2(t+2i)(t-i)}$$

мұндағы  $i, 2i$  нүктелері  $D^+$  облысына, ал  $-i, -2i$  нүктелері  $D^-$  облысына тиісті деп есептейміз.

Теорияға орай [1] есептің шешімін келесі түрде іздейміз

$$\Phi^+(t) = \frac{p(t)}{q(t)} \Phi^-(t) + g(t)$$

$p(z), q(z)$  көпмүшеліктерін көбейткішке жіктейміз

$$p(z) = p_+(z)p_-(z), \quad q(z) = q_+(z)q_-(z)$$

мұндағы  $p_+(z), q_+(z)$  – түбірлері  $D^+$  облысында, ал  $p_-(z), q_-(z)$  – түбірлері  $D^-$  облысында жататын көпмүшеліктер. Енді есептің индексін мына формуламен есептейміз

$$\chi = m_+ - n_+$$

мұндағы  $m_+, n_+$  – сәйкесінше  $p_+(z), q_+(z)$  көпмүшеліктерінің нөлдерінің саны.

Біздің жағдайымызда

$$\begin{aligned} p_+(t) &= (t-i)(t-2i), & p_-(t) &= 1, & m_+ &= 2, \\ q_+(t) &= 1, & q_-(t) &= (t+i)(t+2i), & n_+ &= 0 \end{aligned}$$

Есептің индексі

$$\chi = m_+ - n_+ = 2 - 0 = 2$$

Сонда қойылған есептің жалпы шешімі

$$\begin{aligned} \Phi^+(z) &= \frac{1}{(z+i)^2(z+2i)} + \frac{c_0 + c_1z + c_2z^2}{(z+i)(z+2i)}, \\ \Phi^-(z) &= -\frac{1}{(z-i)^2(z-2i)} + \frac{c_0 + c_1z + c_2z^2}{(z-i)(z-2i)}. \end{aligned}$$

мұндағы  $c_i$  – кез келген тұрақтылар.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гахов Ф.Д. Краевые задачи.-М.: Наука, 1977г., -641с.

## ФОН НЕЙМАН – МОРГЕНШТЕЙН ӘДІСІ

*Ж. ЖАМАЛБЕК, Ж.Х. ЖУНУСОВА*

Бұл әдіс бірге тең ықтималдықпен алынған нәтижесінің пайдалылығы  $U$  болса, онда осы нәтижелі  $P$  ықтималдығымен жүзеге асырғанда оның пайдалылығы  $P, U$  деген ұйғарымға негізделген.

Әуелі нәтижелерді басымдылығының кему ретіне қарай реттейміз:

$R_1 > R_2 > \dots > R_n$ . Одан соң  $R_1 > R_n, (j = n - 1, n - 2, \dots, 1)$

Нәтижелерін жұптастыра қарастырып,  $a_j$  ықтималдығымен алынған  $R_j$  нәтижесі бірге тең ықтималдықпен алынған  $R_n$  нәтижесіне мәндес болатын  $\alpha_j$  санын анықтау қажет.  $R_n$  нәтижесінің пайдалылығы 1-ге тең деп алынғандықтан  $R_j$  нәтижесінің ықтималдығы  $1/\alpha_j$ ,  $(j = n - 1, n - 2, \dots, 1)$  деп саналады, сондағы нәтиже пайдалылығы

$$U(R_n) = 1, U(R_j) = \frac{1}{\alpha_j}, (j = n - 1, n - 2, \dots, 1) \beta_s \quad (1)$$

Бұдан әрі барлық бұрын қарастырылмаған мүмкін жұптарды  $R_s > R_1 (t \neq n)$  салыстыра отырып, алынған пайдалықтар бағаларының сенімділігін тексереміз. Мұнда да  $\beta_s$  ықтималдығымен алынған  $R_s$  нәтижесінің бірге тең ықтималдықпен алынған  $R_t$  нәтижесіне эквивалент  $\beta_s$  саны анықталады. Осы кезде мына қатынас орындалуы қажет

$$\beta \cdot U(R) = U(R) \quad (2)$$

Кері жағдайда (1) пайдалылықтарының әуелгі

$R_j, (j = n - 1, n - 2, \dots, 1)$  бағаларына (2) өрнегі орындалатындай етіп түзету жасау керек.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Пайдалылықты өлшеу әдістері. Көп критерийлі есептер.
2. Айсағалиев С.Ә., Иманқұл Т.Ш. Тиімділеу әдістерінің дәрістері. – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – 248 б.
3. Иманқұл Т.Ш. Операцияларды зерттеудің дәрістері. – Алматы: Қазақ университеті, 2014. – 208 б.

# АЛГЕБРАЛЫҚ ЖӘНЕ ТРАНСЦЕНДЕНТТІК ТЕҢДЕУЛЕРДІ ИТЕРАЦИЯ ӘДІСІМЕН ШЕШУ

*Е. ЕРЖАН, Ш. ЕСІРКЕП*

Бұл жұмыста алгебралық және трансценденттік теңдеулерді итерация әдісімен шешу қарастырылды. Бұл әдіс сандық әдістердің ең танымал және маңызды әдістерінің бірі Келесі түрде теңдеу берілсін

$$f(x) = 0 \quad (1)$$

мұндағы  $f(x)$  функциясы  $[a, b]$  кесіндісінде туындысы болсын. Итерациялық әдістерді біртіндеп жуықтау әдістері деп қарастыруға болады. Итерациялық әдістерді қолданғанда әдетте алғашқы жуықтауды анықтау керек болады. Одан кейін итерация деп аталатын есептеулер циклы орындалады. Итерация нәтижесінде жаңа жуықтау алынады. Осындай итерациялар белгілі бір дәлдік-пен табылған шешуді тапқанға дейін жалғастырылады. Бұл теңдеуді итерация әдісімен шешуге Visual C++ бағдарламасы құрылды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. -М. Наука, 1970. - 664 с.
2. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. -М., Наука, 1967. -368 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука, 1989. -432 с.

# СЫЗЫҚТЫ ТЕНДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ЗЕЙДЕЛЬ ӘДІСІМЕН ШЕШУ

**З.Б. ИСАЕВА, З. ҚОЙЛЫШОВА**

Бұл жұмыста Зейдель әдісімен сызықты теңдеу жүйесін шешу қарастырылды.

$$Ax=b \quad (1)$$

мұндағы  $A=[a_{ij}]$  квадрат матрица

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \text{ векторы, } b = \begin{pmatrix} a_{1,n+1} \\ \vdots \\ a_{n,n+1} \end{pmatrix} \text{ вектор}$$

Осы (1) жүйені келесі түрде жазайық:

$$x_i = \beta_i + \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} x_j, \quad (i = 1, \dots, n). \quad (2)$$

(2) түрдегі жүйенің шешімін табуда Зейдель әдісіне C++ бағдарлама құрдық.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. -М. Наука, 1970. - 664 с.
2. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. -М., Наука, 1967. -368 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука, 1989. -432 с.

# ON THE SOLVABILITY OF THE INTEGRAL EQUATIONS OF HEAT CONDUCTION

A.K. KALIBEKOVA

Considered boundary value problems for spectrally loaded heat operator in unbounded domains, and also the case: when the load is given by the spatial variable and the variable speed. Received the data of the problem to a specific Volterra integral equation of the second kind, for which the method of successive approximation is not applicable.

Let's consider the following problem in area  $Q = \{x \in R_+, t \in R_+\}$ :

$$L_\lambda u = f \Leftrightarrow \begin{cases} u_t - u_{xx} + \lambda u_{xx}(x, t)|_{x=t} = f, \\ u(x, 0) = 0, u(0, t) = 0; \end{cases} \quad (1)$$

here  $\lambda \in C$  is spectral parameter,  $\sqrt{t}f \in M(Q)$ ,  $(x + \sqrt{t})g \in L_1(Q)$ ,

$$\sqrt{t}\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} \int_0^t \int_0^\infty G(x, \xi, t - \tau) f(\xi, \tau) d\xi d\tau\right)|_{x=t} \in M(R_+) \quad (2)$$

$M(Q) = L_\infty(Q) \cap C(Q)$ ,  $M(R_+) \cap C(R_+)$ ,  $\delta(x - t)$ -delta function

$$U = \{u | (x + \sqrt{(t)^{-1}})u, \sqrt{t}(u_t - u_{xx}) \in M(Q), \sqrt{t}u_{xx}(x, t)|_{x=t} \in M(R_+)\} \quad (3)$$

$$\mathcal{D}(L_\lambda) \equiv \mathcal{D}(L_1) = u | u \in U, u(x, 0) = 0, u(0, t) = 0 \quad (4)$$

**Problem.** It is required to investigate the solvability of the boundary problem (1) provided (2),(4).

## LIST OF LITERATURE

1. Дженалиев М. Т., Рамазанов М. И. Нагруженные уравнения- как возмущения дифференциальных уравнений. –Алматы: ФЫЛЫМ, 2010.

# ALGORITHM FOR CONSTRUCTING THE SHORTEST PATH

*A.K. KALIBEKOVA*

Class of search algorithms of the shortest path from one vertex to another tops is widely used to solve various types of transport tasks. In particular, a serious role is assigned for the algorithms which find the shortest way in graph for planning and organizing the movement of robotic systems.

In the process of planning the movement one of the key problem solved by system of planning is the problem of finding the shortest distance in the global graph. Implementation of function of planning the movement is based on finding the shortest path between vertices in global graph. As the global graph can represent very large dimension structure and the problem of planning the movement under changing external environment has character of a real-time task the possibility of increasing the speed of search the shortest path in the graph is very urgent.

## LIST OF LITERATURE

1. Abraham I., Fiat A., Goldberg A.V., Werneck R.F. Highway Dimension, Shortest Paths, and Provably Efficient Algorithms. *Proc. of the 21 annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA'10)*. SIAM, 2010, pp. 782-793.

# MATHEMATICAL MODEL OF THE PROBLEM ABOUT DIET

A.U. KASENOVA, D.M. DAVLETYAROVA, ZH.KZ. ZHUNUSSOVA

The goal of the **diet problem** is to select a set of foods that will satisfy a set of daily nutritional requirement at minimum cost. The problem is formulated as a **linear program** where the objective is to minimize cost and the constraints are to satisfy the specified nutritional requirements. The diet problem constraints typically regulate the number of calories and the amount of vitamins, minerals, fats, sodium, and cholesterol in the diet. While the mathematical formulation is simple, the solution may not be palatable! The nutritional requirements can be met without regard for taste or variety, so consider the output before digging into a meal from an "optimal" menu.

## Mathematical Formulation

The Diet Problem can be formulated mathematically as a linear programming problem as shown below.

### Sets

F = set of foods

N = set of nutrients

### Parameters

$a_{ij}$  = amount of nutrient  $j$  in food  $i$ ,  $\forall i \in F \forall i \in F, \forall j \in N \forall j \in N$

$c_i$  = cost per serving of food  $i$ ,  $\forall i \in F \forall i \in F$

$F_{\min}$  = minimum number of required servings of food  $i$ ,  $\forall i \in F \forall i \in F$

$F_{\max}$  = maximum allowable number of servings of food  $i$ ,  $\forall i \in F \forall i \in F$

$N_{\min}$  = minimum required level of nutrient  $j$ ,  $\forall j \in N \forall j \in N$

$N_{\max}$  = maximum allowable level of nutrient  $j$ ,  $\forall j \in N \forall j \in N$

### Variables

$x_i$  = number of servings of food  $i$  to purchase/consume,  $\forall i \in F \forall i \in F$

Objective Function: Minimize the total cost of the food

Minimize  $\sum_{i \in F} c_i x_i$

Constraint Set 1: For each nutrient  $j \in N$ , at least meet the minimum required level.

$\sum_{i \in F} a_{ij} x_i \geq N_{\min}, \forall j \in N$

Constraint Set 2: For each nutrient  $j \in N$ , do not exceed the maximum allowable level.

$\sum_{i \in F} a_{ij} x_i \leq N_{\max}, \forall j \in N$

## REFERENCES

1. The nutrition information was obtained from US Department of Agriculture National Nutrient Database for Standard Reference.
2. The demo and description of this case study were originally created by Optimization Center at Northwestern University.
3. The history of the diet problem was obtained from George Dantzig's 1990 article in *Interfaces*: G.B. Dantzig. The Diet Problem 1990, 43-47.



# ГИПЕРИММУНДЫ ЖИЫНДАРДЫҢ КЕЙБІР ҚАСИЕТТЕРІ

*Н. КАХАРМАН, А.А. ИСАХОВ*

Пост өзінің негізгі [1] жұмысында, 1930-шы жылдарда есептелімді функциялар теориясының дамуына сай формалдылықтан бас тартып, анық бейресми түрде есептелімді саналымды жиындардың негізгі қасиеттері және олардың Гедельдің толымсыздық теоремасына қолданылуын баяндаған. Есептелімді саналымды жиындар мен оладың дәрежелерін жүйелеу талпыныстары екі әртүрлі есептелімді саналымды дәрежелердің табылуы туралы сұраққа алып келді. Бұл сұрақ көбіне “Пост мәселесі” деген атымен танымал. Сонымен қатар, Клини мен Пост [2] тьюринг дәрежелерінің жоғарғы жартыторларын жалпы көзқараста зерттеп, оракулмен диагоналды конструкциялардың көмегімен  $0'$ -тан кіші салыстырымсыз дәрежелердің табылатынын дәлелдеген.

Пост мәселесі  $\emptyset <_T A <_T \emptyset'$  болатындай есептелімді саналымды  $A$  жиынын құрастыруға негізделген. Постпен ұсынылған толық емес  $A$  жиынын құрастыру идеясы  $A$ -ның толықтауы “құрамында шексіз есептелімді саналымды жиынды қамту” қасиетіне қатысты жеткілікті түрде “көмескі” болудан тұратын. Бұл идея иммунды жиындар ұғымына алып келді.

**Анықтама.** 1) Жиын *иммунды* деп аталады, егер ол шексіз болса және шексіз есептелімді саналымды ішкі жиынды қамтымаса.

2) Шексіз  $H$  жиыны *гипериммунды* деп аталады, егер кез келген  $n$  үшін  $F_n \cap H \neq \emptyset$  болатындай қиылысусыз  $\{F_n\}_{n \in \omega}$  мықты кестесі табылмайтын болса.

Шексіз  $H$  жиыны гипериммунды болады сонда және тек сонда, егер ешқандай есептелімді функция  $H$ -ты мажорламаса. Бұл гипериммунды жиындардың негізгі қасиеттерінің бірі болып табылады.

Өздерінің бай қасиеттеріне байланысты гипериммунды жиындар жалпылама есептелімді нөмірлеулер теориясында да қолданыс тапты, мысалы [3]-ті қараңыз.

Сол тұрғыда біз нөмірлеулер теориясында ашық мәселелерді зерттеуге көмегін тигізетін гипериммунды жиындардың кейбір қасиеттерін жаңа тұрғыдан аштық.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Post E.L. Recursively enumerable sets of positive integers and their decision problems // Bull. Amer. Math. Soc. – 1944. – Vol.50. – P. 284-316; reprinted in Davis. – 1965. – P. 304-337.
2. Kleene S.C., Post E.L. The upper semi-lattice of degrees of recursive unsolvability // Ann. of Math. – 1954. – Vol.59, no.2. – P. 379-407.
3. Issakhov A. A-computable numberings of the families of total functions // Book of abstracts of Logic Colloquium. – Helsinki, Finland, August 3-8, 2015. – P. 745.

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИКИ В РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ

*А.А. КЕНЖЕБЕК*

Имеется  $k$  населенных пунктов, в каждом из которых налажено производство зерна. Объем производимого зерна в первом пункте равен -  $n_1$ , во втором пункте -  $n_2$ , ..., в  $k$ -м пункте -  $n_k$ . Вопрос: где нужно выбрать место для элеватора, чтобы сумма времени, которое затрачивается на перевозку зерна из всех пунктов на элеватор, была минимальной при условии однородности транспортных средств, т.е. все транспортные средства имеют одинаковый тоннаж и одинаковую скорость.

В первой части работы приводится решение задачи оптимизации перевозок и ее компьютерная реализация.

$$x_0 = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_k x_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}$$
$$y_0 = \frac{n_1 y_1 + n_2 y_2 + \dots + n_k y_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}$$

Вторая часть работы посвящена решению некоторых задач теории чисел, а именно изучению вопросов о количестве и величине характеристик положительных числовых последовательностей. Сначала решается общая задача (Теорема 2.1.), а затем дается полное решение этой задачи для арифметической прогрессии  $1, 2, \dots, n$ . (Теорема 2.2.). Также приводится компьютерная реализация теорем.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г. Штейнгауз. «Математический калейдоскоп». Гостехиздат. 1949.
2. Л.А. Люстерник. «Кратчайшие линии». Физмат Госиздат. 1956.
3. И.С. Соминский. «Метод математической индукции». Физматгиз. 1951.
4. А.В. Перышкин «Физика для седьмых классов». Дрофа. 2000.

# УПРАВЛЯЕМОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ С ОГРАНИЧЕННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.

*А. КОЖАБЕКОВА*

Рассмотрим следующую задачу о построении управления: Найти управление

$$u(t) \in U(t) = \{u(\cdot) \in L_2(I, R^m) / u(t) \in V(t) \subset R^m \text{ н.в. } t \in I\}, \quad (1)$$

которое переводит траекторию системы

$$\dot{x} = A(t)x + B(t)u(t), \quad t \in I = [t_0, t_1], \quad (2)$$

исходящей из любой заданной начальной точки  $x_0 = x(t_0) \in R^n$  в момент времени  $t_0$ , в любую заданную точку  $x_1 = x(t_1) \in R^n$  за промежуток времени  $[t_0, t_1]$ . Множество  $S = \{(x_0, x_1) \in R^{2n}\}$  содержит единственную точку  $(x_0, x_1)$ , моменты времени  $t_0, t_1$  — фиксированы,  $t_1 > t_0$ .

Множество всех управлений, каждый элемент которого переводит траекторию системы (2) из  $x_0$  в  $x_1$ , определяется по следующей формуле:

$$u(t) \in \Lambda = \{u(\cdot) \in L_2(I, R^m) / u(t) = v(t) + \lambda_1(t, x_0, x_1) + N_1(t)z(t_1, v), t \in I, \forall v, v(\cdot) \in L_2(I, R^m)\}.$$

Для решения задачи следует найти управление  $u(t)$  из пересечения множеств  $U$  и  $\Lambda$ .

Решение указанной задачи может быть сведено в решению следующей оптимизационной задачи:

$$J(v, u) = \int_{t_0}^{t_1} |v(t) + \lambda_1(t, x_0, x_1) + N_1(t)z(t_1, v) - u(t)|^2 dt \rightarrow \inf \quad (3)$$

при условиях

$$\dot{z} = A(t)z + B(t)v(t), \quad z(t_0) = 0, \quad v(\cdot) \in L_2(I, R^m), \quad t \in I = [t_0, t_1], \quad (4)$$

$$u(t) \in U(t), \quad t \in I, \quad (5)$$

где множество  $U(t)$  определяется соотношением (1).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.А. Айсагалиев. Теория управляемости динамических систем. // Алматы: Қазак университеті – 2014 – С. 13-24.

# К УСТОЙЧИВОСТИ РЕШЕНИЙ ОДНОГО КЛАССА УРАВНЕНИЙ С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ

*В.М. ЛИ*

Уравнение движения динамических систем в основном случае с векторной характеристикой имеет вид

$$\begin{aligned} \dot{x} &= Ax + B\varphi(\sigma), \quad x(0) = x_0, \quad t \in [0, \infty), \\ \sigma &= Sx, \quad x = x(t), \\ \varphi(\sigma) &\in \Phi_0 = \{\varphi(\sigma) = (\varphi_1(\sigma_1), \dots, \varphi_m(\sigma_m)) \in C(R^m, R^m) \mid 0 \leq \varphi_i(\sigma_i) \leq \mu_{0i} \sigma_i^2, \forall \sigma, \\ \sigma(t) &= (\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_m), \sigma_i \in R^1, i = \overline{1, m}; \varphi(0) = 0\} \\ \varphi(\sigma) &\in \Phi_1 = \{\varphi(\sigma) \in \Phi_0 \mid |\varphi_i(\sigma_i)| \leq \varphi_i^*, i = \overline{1, m}, 0 < \varphi_i^* < \infty\}, \end{aligned}$$

где  $A - n \times n$ ,  $B - n \times m$ ,  $S - m \times n$ .

В данном виде постановки задачи, характеристическая функция  $\varphi(\sigma)$  является векторной, что отличается от рассмотренных ранее случаев во скалярной характеристикой. Требуется для этого случая найти условие, при котором положение равновесия  $x_* = 0$  будет абсолютно устойчивым, то есть

$$\lim_{t \rightarrow \infty} x(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t; 0, x_0, \varphi) = 0, \quad \forall x_0, \quad x_0 \in R^n, \quad \forall \varphi \in \Phi_1.$$

Другими словами, необходимо найти соотношения, связывающие конструктивные параметры системы определяемые тройкой  $(A, B, S)$  при выполнении которых положение равновесия системы абсолютно устойчиво.

Для решения этой задачи, известный метод несобственных интегралов решения скалярного случая был распространен на данный случай с векторной характеристикой. Аналогично со скалярным случаем были сконструированы несобственные интегралы и абсолютная устойчивость затем устанавливается в зависимости от взаимоотношения параметров матриц этих интегралов.

Данный метод является предпочтительнее уже известных, поскольку более старые методы требовали существование заранее неизвестных скаляра или матрицы, которые на практике необходимо было найти наугад из большого интервала, что усложняло решения практических задач. Полученный метод такого недостатка не имеет.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айсагалиев С.А. Теория устойчивости динамических систем.- Алматы, 2012г.

# СОБОЛЕВ ТИПТІ ТЕҢДЕУ ҮШІН КЕРІ ЕСЕПТІҢ САНДЫҚ ШЕШІМІ

*Ф.Ә. МУҚАН*

Айталық,  $\Omega = (0, l)$  және  $t \in (0, T), 0 < T < \infty$  болсын.  $Q_T = (0, l) \times (0, T)$  тіктөртбұрышында

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^3 u}{\partial x^2 \partial t} = f(t)g(x, t), \quad (x, t) \in Q_T \quad (1)$$

теңдеуін

$$u|_{t=0} = u_0(x), \quad x \in (0, l) \quad (2)$$

$$u(0, t) = 0 \quad u(l, t) = 0, \quad t \in (0, T) \quad (3)$$

$$\int_0^l (u(x, t)w(x) + u_x(x, t)w_x(x))dx = e(t) \quad (4)$$

қосымша интегралдық шарттарын қанағаттандыратын (1)-(4) кері есепті қарастырайық.

(1)-(4) есептің сандық шешімін классикалық сандық әдістерді қолданып бірден табу күрделі. Себебі (1)-теңдеудің сол жағында  $x$  айнымалысы бойынша 2-ретті және  $t$  айнымалысы бойынша 1-ретті аралас туындылы  $u_{xxt}(x, t)$  мүшесі бар. Сондықтан бастапқы берілген есепке

$$u_t(x, t) + u(x, t) = v(x, t) \quad (5)$$

белгілеуін енгіземіз.

(1)-(4) кері есептің сандық шешімі келесі алгоритм бойынша іске асады: Әрбір  $j$ -қабатта

$j = 0, 1, \dots, m$

1. Берілген бастапқы  $u_0^j$  функциясы мен (12) теңдеуден айқын әдіс бойынша  $j = 0$ -ші қадамда  $f^j$  мәні есептеледі.

2. Нәтижесінде  $f^j$  мен  $u^j$  лер арқылы және қуалау әдісі бойынша  $v_i^j$ -дің мәнін анықтаймыз.

3. 1)-қадамда табылған  $f^j$  мәні және 2)-қадамда анықталған  $v_i^j$ -дің мәндері арқылы  $u_i^{j+1}$ -лерді табамыз. Бұл процесс бойынша барлық  $u_i^j$  мәндері алынады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Соболев С.Л. Об одной новой задаче математической физики // Известия АН СССР.
2. Ладыженская О.А. Математические вопросы динамики вязкой несжимаемой жидкости. – М.: Наука, 1970. – 288 с.
3. Антонцев С.Н. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей / Новосибирск: Наука 1983.
4. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Численные методы решения обратных задач математической физики. М.:ЛКИ. 2009.

# СЫЗЫҚТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУ ҮШІН ШЕКАРАЛЫҚ ЕСЕП ШЕШІМІНІҢ БАР БОЛУЫ

*А.Ә. МЫРЗАБАЕВА, Ж.Х. ЖҮНУСОВА*

Фазалық және интегралдық шектеулері бар сызықтық жүйе үшін шекаралық есеп қарастырылған. Берілген есеп шешімінің бар болуының қажетті және жеткілікті шарты алынған.

Келесі түрдегі шекаралық есепті қарастырайық:

$$\dot{x} = A(t)x + (\mu), \quad t \in I = [t_0, t_1], \quad (1)$$

$$(x(t_0) = x_0, \quad x(t_1) = x_1) \in S \subset R^{2n}, \quad (2)$$

**Есеп.** (2) шекаралық шартты қанағаттандыратын (1) шекаралық есеп шешімінің бар болуының қажетті және жеткілікті шартын табу.

Шекаралық есепті шешу келесі түрдегі интегралдық теңдеуге келтіріледі:

$$Ku = \int_{t_0}^{t_1} K(t_0, t)u(t)dt = a, \quad t \in I = [t_0, t_1], \quad (3)$$

мұндағы  $K(t_0, t) = \|K_{ij}(t_0, t)\|$ ,  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, m}$ ,  $n \times m$  ретті белгілі матрица,  $u(\cdot) \in L_2(I, R^m)$  – ізделінді функция,  $K : L_2(I, R^m) \rightarrow R^n$  – оператор,  $a \in R^n$  – берілген вектор.

**Теорема 1.** Кез келген  $a \in R^n$  үшін (3) интегралдық теңдеудің шешімінің бар болуы үшін

$$C(t_0, t_1) = \int_{t_0}^{t_1} K(t_0, t)K^*(t_0, t)dt$$

матрицасының оң анықталған болуы қажетті және жеткілікті.

**Теорема 2.** Айталық  $C(t_0, t_1) > 0$  матрица болсын, онда (3) интегралдық теңдеудің жалпы шешімі келесі функциямен анықталады:

$$u(t) = K^*(t_0, t)C^{-1}(t_0, t)a + v(t) - K^*(t_0, t)C^{-1}(t_0, t_1) \int_{t_0}^{t_1} K(t_0, t)v(t)dt, \quad t \in I,$$

мұндағы  $v(\cdot) \in L_2(I, R^m)$  - кез келген функция,  $a \in R^n$  - кез келген вектор.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.С.А. Айсағалиев Конструктивная теория краевых задач обыкновенных дифференциальных уравнений, "Қазақ университеті", Алматы, 2015.

# ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ С ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИМ ВЫРОЖДЕНИЕМ ТИПА

*А.К. МЫРЗАХМЕТОВА*

В области  $\Omega = \{0 < x < 1, t > 0\}$  рассмотрим вырождающееся гиперболическое уравнение

$$xU_{xx} + U_x = U_{tt} + \alpha U, \quad \alpha = \text{const} > 0, \quad (1)$$

которое описывает малые колебания тяжелой однородной гибкой нити единичной длины с учетом сопротивления среды [1,2].

Задача. Требуется найти решение уравнения (1)  $U(x,t) \in C(\overline{\Omega}) \cap C^2(\Omega)$ , удовлетворяющее условиям

$$\int_0^{\infty} |U(x,t)|^2 dt < \infty, \quad 0 < x < 1, \quad (*)$$

$$U(1,t) = 0, \quad t > 0, \quad (2)$$

$$U(x,0) = \tau(x), \quad U_t(x,0) = \nu(x), \quad 0 < x < 1, \quad (3)$$

где  $\tau(x)$  и  $\nu(x)$  - заданные функции.

Теорема. Пусть  $\tau(x) \in C^1[0,1] \cap C^2(0,1)$ ,  $\nu(x) \in C[0,1] \cap C^1(0,1)$ . Тогда задача однозначно разрешима.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кошляков Н.С., Глипер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики.-М.: Высшая школа.-1970.-712с.
2. Николенко В.Н. Уравнения математической физики.-М.: издательство МГУ.-1981.-392с.
3. Елдесбай Т.Ж. Одномерные обратные задачи для вырождающихся эволюционных уравнений и уравнений смешанного типа.-Алматы: Ғылым.-2003.-209с.

# GRAPH THEORY IN RESEARCH OPERATION PROBLEMS

*M.N. NURBAKYT, K.A. TAIROVA, ZH.KH. ZHUNUSSOVA*

We consider a research operation problem. One of the directions of the research operation is the graph theory. Graph theory in research operation problems are used frequently. We consider an example of using graph theory in solving research operation problems.

Operations research (OR) is an analytical method of problem-solving and decision-making that is useful in the management of organizations [1].

A graph is a data structure of finite set of pairs, called edges or vertices [2]. For example, graph coloring concept can be applied in job scheduling problems of CPU.

Example: solving research operation problems it's "the shortest path" problem, which solved with Dijkstra's algorithm.

Input: A distance matrix  $C$  for a digraph  $G = (V, E)$  with  $n$  vertices. If the edge  $(i, j)$  belongs to  $E$  the  $c(i, j)$  equals the distance from  $i$  to  $j$ , otherwise  $c(i, j)$  equals  $\infty$ . Output: Two  $n$ -vectors,  $y[.]$  og  $p[.]$ , containing the length of the shortest path from 1 to  $i$  resp. the predecessor vertex for  $i$  on the path for each vertex in  $\{1, \dots, n\}$ .  $P$  is the set, for which the shortest path is already found.

1. Start with  $S = \{r\}$ ;  $p[r] = 0$ ,  $y[r] = 0$ ;  $p[v] = -1$ ,  $y[v] = \infty$  for all other  $v$ ;  $P = \emptyset$ ; 2. Select a  $v \in S$  such that  $y[v]$  is minimal; For  $\{w | (v, w) \in E\} - P$  with  $y[w] > y[v] + c[v,w]$  set:  $y[w] := y[v] + c[v,w]$ ;  $p[w] := v$ ;  $S := S \cup \{w\}$ ; When all vertices in  $\{w | (v, w) \in E\} - P$  has been examined:  $S := S - \{v\}$ ;  $P := P \cup \{v\}$ ; 3. Stop when  $S$  is empty.

Example. Let it is given focused columns  $G(U, X)$  and function of scales of  $C: U \rightarrow R$ . Fixed two tops of  $s$  and  $t$ , we will consider let, connecting these tops. We will designate its weight  $c(\mu(s, t)) = X u \in \mu c u \rightarrow \min \mu(s, t)$ . Find minimal way of graph.

1.  $\forall i \text{ li} := \infty$  2.
- ls: = 0, fs: = 0, X1: = {s}, i: = s // i-the last closed top
3.  $\forall j \in \Gamma i \setminus X1 \text{ lj} := \min (lj, li + cij)$  If  $lj$  changed,  $fj := i$
4. We choose  $i$  top with the minimum weight ( $li == \min j \in X1 lj$ )
5. If  $i$  isn't defined, the algorithm is ended
6. If on an entrance gave  $t$  top, and  $i == t$ , the algorithm is ended
7. X1: = X1  $\cup \{i\}$ , go to 3

## REFERENCES

1. Designing Graph Database Models from Existing Relational Databases by Subhrajyoti Bordoloi Bichitra Kalita Dept. Of Computer Applications .(International Journal of Computer Applications (0975 -8887), Volume 74, no-1,July 2013).
2. Application of graph theory in communication networks, International Journal of Application or Innovation in Engineering (IJAIEM), Volume 1, Issue 2,October 2012 .



# СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ПСЕВДО-ПАРАБОЛАЛЫҚ ТЕНДЕУГЕ ҚОЙЫЛҒАН КЕРІ ЕСЕПТІҢ ШЕШІМІНІҢ ҚИРАУЫ

*А.Н. НҰРЛАНОВА*

Келесі псевдо-параболалық теңдеу үшін кері есепті қарастырайық:

$$u_t - au_{xx} - \frac{\partial}{\partial x} \left[ (v_0 + v_1 |u_x|^p) u_x \right] + bu^q u_x - c|u|^p u = f(t)g(x) \quad (1)$$

$$u(x,0) = \varphi(x) \quad (2)$$

$$u(0,t) = 0, u(l,t) = 0 \quad (3)$$

$$\int_0^l u g dx = 1 \quad (4)$$

Кері есептің шешімі жайлы қосымша ақпарат алдын ала анықталған (4) интегралдық шарт түрінде беріледі. Физикалық тұрғыдан қарағанда, бұл шарт  $\Omega$  облысында орталау құрылғы көмегімен  $u(x,t)$  температурасын өлшеу ретінде түсіндіріледі. Бұл теңдеу түрі техника және жаратылыстану ғылымдарын математикалық модельдеуден туындайды. Мысалы, кванттық физикада, геофизикадағы кері есепте, т.с.с. Параболалық және псевдо-параболалық теңдеулер үшін қойылған кері есептің шешімінің бар және жалғыз болуы [1-6] еңбектерде қарастырылған.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. V.L. Kamynin, E.Franchini An inverse problem for a higher order parabolic equation. Math.Notes, 1998, 590-599 p.
2. R.Riganti, E.Sahateev Solution of an inverse problem for the nonlinear heat equation. Commun. Partial Differ. Equ. 1994, 19, 1611-1628 p.
3. D.S.Tkachenko On an inverse problem for a parabolic equation 2004, 75(5), 729-743 p.
4. A.F. Guvenilir, V.K. Kalantarov The asymptotic behavior of solutions to an inverse problem for differential operator equations. Math.Comput. Model., 2003, 907-914 p.
5. M.Meyvaci Blow-up of solutions of pseudo-parabolic equations. J.Math.Anal.Appl., 2009, 352, 629-633 p.
6. V. K.Kalantarov, O.A. Ladyzhenskaya Formation of collapses in quasilinear of parabolic and hyperbolic types.Zap.Nauc.Semin. LOMI, 1977, 69, 77-102 p.

# ЖАППАЙ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

*Ж. НҰРПАПА, Ж.Х. ЖҮНІСОВА*

Жаппай қызмет көрсету жүйесі қазіргі кезде ең маңызды жүйелердің бірі болып табылады. Күнделікті өмірде кез-келген қоғамдық орындарда кезектер туындап тұрады. Бұл кезектер әсерінен көптеген жайсыздықтар орын алатыны белгілі. Мысалы, дүкендердегі, ауруханадағы, банктердегі, халыққа қызмет көрсету орталықтарындағы, коммуналдық төлемдер жасайтын орталықтардағы, заводтардағы бұзылған станоктардың жөнделу кезегін күтуді айтуға болады. Айтылған мәселелерді шешудің бір жолы-қызметкерлер санын арттыру. Бірақ бұл жұмыскерлерді қосымша орынмен және қаржылай қамтамасыз етуді қажет етеді. Ал бұл жұмыс беруші үшін қолайсыз екені белгілі. Сондықтан бұл проблемаларды шешуді жаппай қызмет көрсету жүйесі арқылы шешу барлық жағынан тиімді.

Жаппай қызмет көрсету жүйесі – келіп түсетін талаптарға сәйкес қызмет көрсететін жүйе. Талаптар - қандай да бір қажеттілікке сұраныс. Талаптарға қызмет көрсетуші құралдар - қызмет көрсетуші құрылғылар немесе қызмет көрсету арналары деп аталады. Мысалы, оларға телефон байланыс арналарын, билет сатушы кассирлерді, жөндеу жұмысын жүргізуші мамандарды жатқызуға болады. Бір типті қызмет көрсету құрылғыларының жиынтығын қызмет көрсетуші жүйелер деп атаймыз. Мұндай жүйелерге телефон станцияларын, билет кассаларын, шеберханаларды және т.б. жатқызамыз.

Бүгінгі таңда біз осы жүйелердің шешімін тауып, алгоритмдерін құрамыз. Сондай-ақ C++ программалау тілінде программа құрып есептерді компьютер арқылы тексере аламыз.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Айсағалиев С.Ә., Иманқұл Т.Ш. Тиімділеу әдістерінің дәрістері. – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – 248 б.
2. Вагнер Г. Основы исследования операций, - М.: Мир, 1972.
3. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. – М.: Высшая школа, 1976.
4. Макаров И.М., Виноградская Т.М., Рубчинский А.А., Соколов В.Б. Теория выбора и принятия решений. -М.:, 1982.
5. Мур Дж., Уэдерфорд Л. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
6. Хемди А. Таха Введение в исследование операций. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005

# ОБ АСИМПТОТИЧЕСКОМ ПОВЕДЕНИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ОДНОГО ПАРАБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ СО СЛУЧАЙНОЙ ПРАВОЙ ЧАСТЬЮ

*Д.Ш. ОМИРЗАКОВ, М.А. САРСЕНБЕКОВ*

Рассмотрим задачу Коши для параболического уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t} = Au(t, x) + C(t, x), u(0, x) = f(x), \quad (1)$$

где  $t \geq 0, x \in R^1, A$  - инфинитезимальный оператор некоторого процесса  $\xi_t, f(x) \in D_A$ - область определения  $A, C(t, x)$ - удовлетворяет условию существования интеграла  $M_x \int_0^t C(t-s, \xi_s) ds$  случайная функция (здесь и в дальнейшем знак  $M_x$  означает взятие условного математического ожидания по всем, выходящим в начальный момент  $t = 0$  из точки  $x$  траекториям процесса  $\xi_t$ ).

**Теорема 1.** Для решения задачи (1) имеет место представление

$$u(t, x) = M_x \left[ f(\xi_t) + \int_0^t C(t-s, \xi_s) ds \right]. \quad (2)$$

Здесь первое слагаемое правой части (2) является решением уравнения (1) без правой части ( $C = 0$ ), а второе слагаемое является решением (1) при  $f = 0$ .

Отметим, что аналогичная (2) формула представления для случая  $f = 0$  и  $C = C(x)$  (нет зависимости от  $t$ ) доказана в [1].

Рассмотрим теперь случай, когда  $A = \frac{1}{2} \frac{d^2}{dx^2}, C(t, x) = g(x) \dot{W}_t$ , где  $\dot{W}_t$  - белый шум («производная» от винеровского процесса  $W_t$ ), а  $g(x)$  такая функция, что для любого  $a > 0$  существует интеграл  $\int_{-a}^a g^2(x) dx$  (это требование обеспечивает наложенное выше на  $C(t, x)$  условие).

$A$  - является теперь инфинитезимальным оператором некоторого (независимого от  $W_t$ ) винеровского процесса  $\tilde{W}_t$  и за  $D_A$  можно взять пространство  $C_{равн}^{(2)}$  (пространство всех ограниченных и равномерно непрерывных вместе с производными первых двух порядков функций). Можно показать, что для данного случая представление (2) теперь записывается в виде

$$u(t, x) = M_x \left[ f(\tilde{W}_t) + \int_0^t g(\tilde{W}_{t-s}) dW_s \right], \quad (3)$$

где знак  $M_x$  относится теперь к процессу  $\tilde{W}_t$ , а второй интеграл с  $g$  понимается как интеграл Ито [1].

Заметим далее, что формулу (3) можно переписать в виде

$$u(t, x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(y) p(t, x, y) dy + \int_0^t \int_{-\infty}^{+\infty} g(y+x) p(t-s, x, y) dy dW_s, \quad \text{где } p(t, x, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi t}} e^{-\frac{(y-x)^2}{2t}}.$$

**Теорема 2.** Пусть функции  $f(x), g(x)$  удовлетворяют вышеприведенным условиям. Пусть дополнительно  $|g(x) - \sigma(x)| \rightarrow 0$  при  $|x| \rightarrow \infty$ , где  $\sigma(x) = \sigma_1, x > 0; \sigma(x) = \sigma_2, x < 0$ .

Тогда  $\frac{u(t, x)}{\sqrt{t}}$ , где  $u(t, x)$  - решение задачи Коши уравнения (1) при  $A = \frac{1}{2} \frac{d^2}{dx^2}, C(t, x) = g(x) \dot{W}_t$ , асимптотически нормально с параметрами  $\left(0, \frac{(\sigma_1 + \sigma_2)^2}{4}\right)$ :  $\frac{u(t, x)}{\sqrt{t}} \sim N\left(0, \frac{(\sigma_1 + \sigma_2)^2}{4}\right)$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.Д. Вентцель Курс теории случайных процессов – М.: Наука, 1975.

# ЧИСЛА ЭЙЛЕРА И БИРЮЗОВЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК

А. ОҢЛАСЫН, Г. АБДУАХИТОВА

Сумма степеней «к» натуральных чисел от 1 до n интересовала великих математиков начиная с древних времен. Некоторые из ведущих математиков, работающих в этой области: Пифагор (572-497 до н.э), Архимед (287-212 до н.э), индийский Ариабхата (родившийся в 476 г.), персидский Абу Бакр аль Карачи (родившийся в 1019 г.), египетский Аль Хайтам (965-1039). Британский математик Томас Хэриот (1560-1621), был первый математик, который нашел символические формулы для сумм квадратов, кубов, и четвертых степеней.

В 1631 немецкий Йохан Фаулхабер (1580-1635), издал *AcademiaAlgebra*. В этой книге он дает многочлен в  $\mathbb{N} \sum_{i=1}^n i^k$ , для  $k = 1, 3, 5, \dots, 17$ . Швейцарский математик Джейкоб Бернулли (1654-1705), использовал последовательность  $(B_0, B_1, B_2, B_3, \dots)$  и формула для суммы степеней «r» первых n натуральных чисел для положительных образцов целого числа «r».

Для иллюстрации полноценности его формулы, Бернулли вычислил удивительную ценность для  $s_{10}(1000)$ , которая является 91,409,924,241,424,243,424,241,924,242,500, с небольшим усилием, за меньше чем половина четверти часа, говорит он в одном из его писем.

[1]  $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$  известная как Формула Гаусса для суммы натуральных чисел от 1

до n. Также  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$  и  $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$  даны

$1^k + 2^k + 3^k + \dots + n^k$  названная, как в степени «k» ( $k \geq 1$ ) – закон формулы Гаусса для суммы натуральных чисел от 1 до n. Доказательства даны в [2] о формуле Гаусса в степени «k». Мы вычислили формулу Гаусса в нашем проекте.

Цели нашего проекта;

1. Исследование чисел Эйлера. 2. Строительство треугольника Эйлера. 3. Создание последовательности и треугольника как числа Эйлера и треугольника Эйлера. 4. Доказательство Бирюзовых Чисел и Бирюзового Треугольника при использовании Чисел Эйлера и Треугольника Эйлера. 5. Доказательство Бирюзовых Чисел и Бирюзового Треугольника при использовании алгебраического метода. 6. Установление формулы Гаусса Бирюзовыми Числами в приложениях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алкан Е. Суммирование Гаусса, Математический Мир 1996-4 страницы 21-24
2. Д. П. Розель, Перестановки числом повышений b последовательности, Издание 19 № 1 (февраль 1968), стр. 8-16, Математический Журнал 68: стр. 243-253.
3. Грэм, Кнут, Паташник, Конкретная Математика, Аддисон – Уэсли 1990 стр. 253-258
4. Дж. Райордэн, введение в комбинаторный анализ, Вайли, Нью-Йорк, 1958.
5. Нэсин, А. 2004, На Бернуллиевых Числах, Мир Математики 04.03.2009 страницы 113-114
6. Страуб А., Числа Эйлера, 2007. Примечания лекции.
7. 2004, Суммирование Полномочий Чисел, Мир Математики 2004-1 страницы 68-73
8. Томеску И., Задачи в комбинаторики и Теория Графа, Виллей, Нью-Йорк, 1985.

# СЫЗЫҚТЫ ТЕНДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ИТЕРАЦИЯ ӘДІСІМЕН ШЕШУ

*Г. САНАТ, А.Е. ТҮЙМЕБАЙ*

Бұл жұмыста сызықты теңдеулер жүйесін итерация әдісімен шешу қарастырылады.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \text{-----} \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases} \quad (1)$$

Осы теңдеуді ең танымал итерация әдісінің алгоритмі көрсетілді және ол алгоритмнің Visual C++ бағдарламасы құрылды. Мысалдар келтірілді, оның дәл шешімінен ауытқуы берілді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. -М. Наука, 1970. - 664 с.
2. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. -М., Наука, 1967. -368 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука, 1989. -432 с.

## ФУНКЦИЯНЫ ЖУЫҚТАП ИНТЕГРАЛДАУ

*Б. САПАР, М.А. ҚАМБАР*

Бұл жұмыста  $f(x)$  функциясын берілген  $[a,b]$  кесіндісінде жуықтап интегралдау қарастырылады. Келесі анықталған интегралды есептегенде

$$I = \int_a^b f(x)dx, \quad (1)$$

мұндағы  $f(x)$  функциясы  $[a;b]$  кесіндісінде үзіліссіз, егер (1) интеграл астындағы  $f(x)$  функциясының алғашқы функциясы бар болса, онда белгілі Ньютон – Лейбниц формуласын қолдануға болады:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a) \quad (2)$$

мұндағы  $F(x)$   $f(x)$  функциясының алғашқы функциясы. Бірақ, сирек жағдайда, тәжірибе жүзінде алғашқы функцияны аналитикалық түрде алғанның өзінде, анықталған интегралдың сандық мәнін нақты соңына дейін есептей алмаймыз. Мұндай жағдайда жуықтап (сандық) интегралдаудың әртүрлі тәсілдері қолданылады.

Бір еселі интегралдарды жуықтап есептеуге қолданылатын формулалар квадратуралық формулалар деп аталынады. Квадратуралық формулаларды құрудың қарапайым әдісі мынадай болады. Интеграл астындағы  $f(x)$  функциясы  $[a;b]$  кесіндісінде интерполяциялау көпмүшелігімен алмастырылады. Мұндай әдіс ЭЕМ-де жеңіл орындалатын алгоритмдерге әкеліп, нәтижені нақты алу мүмкіндігін береді.

Сонымен қатар, бұл (1) анықталған интегралды жуықтап есептеуге Visual C++ бағдарламасы құрылды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. -М. Наука, 1970. - 664 с.
2. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. -М., Наука, 1967. -368 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука, 1989. -432 с.

# СЫЗЫҚТЫ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ БАСҚАРЫЛУЫ

*А.Е. САПАРОВА*

Векторлы дифференциалды теңдеулер жүйесін қарастырамыз

$$\frac{dx}{dt} = Ax + Gu \quad (1)$$

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} A_{11} & \dots & A_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ A_{n1} & \dots & A_{nn} \end{bmatrix}, G = \begin{bmatrix} G_{11} & \dots & G_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ G_{n1} & \dots & G_{nn} \end{bmatrix}, u = \begin{bmatrix} u_1 \\ \dots \\ u_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

$x_k$  ( $k=1, \dots, n$ ) арқылы жүйенің түрін анықтайтын айнымалылар;  $u_l$  ( $l=1, \dots, r$ )

$K$  жүйесіне қойылған басқарушы күш, яғни «басқарулар».  $A$  және  $G$  матрицалар элементтері бұлжерде тұрақты.

*Жүйені басқару  $A$  және  $G$  матрицаларын құру арқылы анықталса, онда  $(A, G)$  жұбы толығымен басқарылады немесе сәйкесінше басқарылмайды.*

**Теорема:** (1) жүйе толық басқарылу үшін  $\omega_k$  ( $k=1, \dots, q$ ), сызықты-тәуелсіз  $n$  вектордан тұруы қажетті және жеткілікті.

Яғни (1)-дің басқару шарты мынадан тұрады, матрица рангі

$$W = [G \quad AG \quad A^2G \quad \dots \quad A^{m-1}G]$$

матрица рангі-ге тең болуы керек.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Я.Н. Ройтенберг Управляемость и наблюдаемость линейных систем, «Автоматическое управление» 1978 Москва

# О МАРКОВОСТИ И НОРМАЛЬНОСТИ РЕШЕНИЯ ОДНОГО СТОХАСТИЧЕСКОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ

*М.А. САРСЕНБЕКОВ, Д.Ш. ОМИРЗАКОВ*

Рассмотрим случайный процесс  $\xi(t)$ , заданный стохастическим дифференциальным уравнением

$$d\xi(t) - \alpha\xi(t)dt = \gamma dW_t, \quad \xi(0) = \xi_0 \quad (1)$$

где  $\alpha, \gamma$  - постоянные коэффициенты,  $W_t$  - винеровский процесс.

Можно легко увидеть, что решение уравнения (1) имеет вид

$$\xi(t) = \xi_0 e^{-\alpha t} + \gamma e^{-\alpha t} \int_0^t e^{\alpha s} dW_s, \quad (2)$$

причем последний интеграл понимается как стохастический интеграл Ито.

Для любых  $0 \leq t_1 < t_2 < t_3$  из (2) получаем

$$\begin{aligned} \xi(t_3) &= e^{-\alpha(t_3-t_2)} \left[ \xi_0 e^{-\alpha t_2} + \gamma e^{-\alpha t_2} \int_0^{t_2} e^{\alpha s} dW_s + \gamma e^{-\alpha t_2} \int_{t_2}^{t_3} e^{\alpha s} dW_s \right] = \\ &= \xi(t_2) e^{-\alpha(t_3-t_2)} + \gamma e^{-\alpha t_3} \int_{t_2}^{t_3} e^{\alpha s} dW_s. \end{aligned} \quad (3)$$

Отсюда видно, что  $\xi(t_3)$  не зависит от  $\xi(t_1)$ , если задано  $\xi(t_2)$  (что и доказывает марковость  $\xi(t)$ ).

Для вычисления коэффициентов сноса  $a(\xi, t)$  и диффузии  $b(\xi, t)$  положим в (3)  $t_2 = t$ ,  $t_3 = t + \Delta t$  и найдем приращение процесса за время  $\Delta t$ :

$$\xi(t + \Delta t) - \xi(t) = (e^{-\alpha \Delta t} - 1)\xi(t) + \gamma e^{-\alpha(t+\Delta t)} \int_t^{t+\Delta t} e^{\alpha s} dW_s.$$

По определению (ниже через  $M_{\xi(t)}$  обозначено взятие условного математического ожидания при условии  $\xi(t)$ )

$$\begin{aligned} a(\xi, t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} M_{\xi(t)}(\xi(t + \Delta t) - \xi(t)) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta t} (e^{-\alpha \Delta t} - 1)\xi(t) = -\alpha\xi(t), \\ b(\xi, t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} M_{\xi(t)}(\xi(t + \Delta t) - \xi(t))^2 = \gamma^2 \end{aligned} \quad (4)$$

Выше мы воспользовались свойствами условного математического ожидания и стохастического интеграла.

Если обозначим через  $p(s, x, t, y)$  переходную плотность процесса  $\xi(t)$  при условии  $\xi(s) = x$  и определим  $\pi(t, y) = \int_{-\infty}^{+\infty} \pi(0, x) p(0, x, t, y) dx$ , то для  $\pi(t, y)$  уравнение Фоккера – Планка – Колмогорова принимает вид

$$\frac{\partial \pi(t, y)}{\partial t} = \alpha \frac{\partial}{\partial y} (y \pi(t, y)) + \frac{\gamma^2}{2} \frac{\partial^2 \pi(t, y)}{\partial y^2} \quad (5)$$

Применяя метод разделения переменных можно показать, что фундаментальное решение уравнения (5) имеет вид

$$p(0, x, t, y) = [2\pi\sigma^2(1 - e^{-2\alpha t})]^{-\frac{1}{2}} \exp\left\{-\frac{(y - xe^{-\alpha t})^2}{2\sigma^2(1 - e^{-2\alpha t})}\right\}, \quad \sigma^2 = \frac{\gamma^2}{2\alpha}. \quad (6)$$

Как видно  $p(0, x, t, y)$  является нормальной нестационарной плотностью с математическим ожиданием  $x \exp\{-\alpha t\}$  и дисперсией  $\sigma^2(1 - \exp\{-2\alpha t\})$ .

Полагая в (6)  $t \rightarrow \infty$ , находим стационарную плотность вероятности

$$p_t(y) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2\sigma^2}}.$$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.Д. Вентцель «Курс теории случайных процессов» - М.: Наука, 1975.



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АБАКУСА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

*А. СЕНЬКО, Ж. ЖУНУСОВА*

UCMAS (Universal Concept of Mental Arithmetic System) – это универсальная концепция быстрого устного счета для детей от 4 до 12 лет.

Программа стартовала в Азии в 1993 году. На сегодняшний день действует около 5000 центров UCMAS более чем в 56 странах мира, наиболее активно в Малайзии, Канаде, США, Великобритании, Австрии, Испании, Австралии, Тайланде, Китае и странах Ближнего Востока. Эта высокоэффективная программа по целостному развитию интеллекта получила международное признание. Она создана для того, чтобы помочь ребенку развить его интеллектуальные способности, используя для этого устный счет в качестве главного инструмента и показателя дальнейших успехов в развитии детского мышления. В некоторых восточных государствах эта программа введена в школьную программу. У нас она существует в качестве дополнительного образования, для комплексного интеллектуального развития ребенка.

Таким образом, развивая свои интеллектуальные способности при работе с UCMAS, дети закладывают твердую основу для дальнейших академических успехов и творческого развития личности.

Пройдя эту стадию программы, дети переходят к нематериальным вычислениям – счету в уме. Каждая стадия тренировки постепенно ослабляет привязку ребенка к счетам и стимулирует его собственное воображение, благодаря чему впоследствии он сможет производить расчеты в уме, лишь представляя абакус перед собой и мысленно совершая движения косточками (так называемая работа с воображаемыми счетами). Ребенок, обучаемый по программе UCMAS, начинает решать математическую задачу, воспринимая числа как картинки, так как каждое конкретное число будет вызывать у него ассоциацию соответствующего изображения на косточках счетов.

Основная часть работы заключается в интенсивном использовании ребенком счетов (абакус). На начальной стадии обучения ребенок использует обе руки для операций с косточками счетов, стимулируя работу обоих полушарий головного мозга. Дети постигают все 4 вида математических операций (сложение, вычитание, умножение и деление), а также вычисление квадратного и кубического корней чисел. При равном участии обоих полушарий головного мозга процесс обучения и размышления становится гораздо более эффективным.

В результате работы программы UCMAS ребенок, например, может сложить десятизначные числа за несколько секунд. Однако это далеко не единственный результат.

Благодаря UCMAS развивается и улучшается:

- Концентрация внимания
- Фотографическая память
- Точность и быстрота
- Уверенность в себе
- Творческое мышление
- Слух и наблюдательность
- Успехи в учебе
- Воображение и представление

# КВАЗИСЫЗЫҚТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУДІ РИТЦ ӘДІСІМЕН ШЕШУ

*Д.Е. СЕРИКБАЕВ*

Бұл жұмыста (1)-(2) шеттік есептің шешімділігін зерттейміз.

$$-u'' + u^3 = f(x), \quad x \in (0,1) \quad (1)$$

$$u(0) = u(1) = 0. \quad (2)$$

$f \in (\overset{0}{H^1}(0,1))^*$  болса, онда (1)-(2) есептің  $u(x)$  жалпылама шешімін табу үшін

$$A(u) = f \quad (3)$$

(3) операторлық теңдеуге келтіріп, оның шешімділігін дәлелдейміз. Мұндағы,  $A$  операторы:

$$A : \overset{0}{H^1}(0,1) \rightarrow (\overset{0}{H^1}(0,1))^*, D(A) = \overset{0}{H^1}(0,1),$$
$$\langle A(v), w \rangle = \int_0^1 [v'(x)w'(x) + v^3(x)w(x)] dx.$$

$A$  операторының потенциалы бар немесе жоқ екендігін тексереміз.  $A$  операторы - монотонды оператор және коэрцитивті оператор болатындығын көрсетеміз.  $A$  оператор коэрцитивті оператор екендігін көрсеткен соң (3) операторлық теңдеуді Ритц әдісімен шешімін құрамыз.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гаевский Х., Греггер К., Захариас К. Нелинейные операторные уравнения и операторные дифференциальные уравнения. -М.:Мир, 1974.
2. Куфнер А., Фучик С. Нелинейные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1988.
3. Флетчер К. Численные методы на основе метода Галёркина. – М.: Мир, 1988-352 с.

# МЕТОД ФИКТИВНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ МОДЕЛИ НЕОДНОРОДНОЙ ЖИДКОСТИ

С.Н. ТОКТАСЫНОВА

Рассмотрим в области  $\Omega \in R^2$ ,  $Q^T = (0, T) \times \Omega$  с границей  $S_T = [0, T] \times \partial\Omega$ ,  $\partial\Omega \in C^2$ , начально-краевую задачу для системы уравнения движения неоднородной жидкости:

$$\rho \left[ \vec{u}_t + \left( \vec{u} \cdot \nabla \vec{u} \right) \right] + \nabla p = \mu \Delta \vec{u} + \rho \vec{f}, \quad (1)$$

$$\operatorname{div} \vec{u} = 0, \quad (2)$$

$$\rho_t + \left( \vec{u} \cdot \nabla \right) \rho = 0, \quad (3)$$

$$\vec{u} \Big|_{t=0} = \vec{u}^0(x), \quad \rho \Big|_{t=0} = \rho^0(x), \quad 0 < m < \rho^0(x) < M, \quad (4)$$

$$\vec{u} \Big|_{S_T} = 0, \quad (5)$$

где  $\vec{u}(x, t) = (u_1, u_2)$  – вектор скорости,  $p(x, t)$  – давление,  $\rho(x, t)$  – плотность,  $\mu = \text{const} > 0$  – вязкость жидкости, как это требуется для системы Навье-Стокса, для однозначности определения давления, потребуем выполнения условия нормировки:

$$\int_{\Omega} p(x, t) = 0.$$

Предпринимается попытка построения метода фиктивной области для модели (1)-(5). Согласно методу, исходная область  $\Omega$  дополняется до стандартной  $\Omega_0$ ,  $\Omega_1 = \Omega/\Omega_0$ .

В области  $\Omega_1$  физической жидкости нет и  $\rho(x, t) = 0$ . Математически предполагаем, что плотность жидкости в области  $\Omega_1$   $\rho(x, t) = \varepsilon$  и постоянна. Тогда (3) исчезает, а уравнение импульса имеет вид

$$\vec{u}_t + \left( \vec{u} \cdot \nabla \vec{u} \right) = \frac{1}{\varepsilon} \left( \mu \Delta \vec{u} - \nabla p \right), \quad (6)$$

что уже есть метод фиктивной области.

**Теорема 1.** Пусть  $\vec{u}(x, t) \in W_q^{2,1}(Q_T)$ ,  $\rho^0 \in L_{\infty}(\Omega)$ ,  $0 < m < \rho^0(x) < M$ . Тогда задача (7)-(12) имеет «в целом» обобщенное решение

$$\vec{u}^{\varepsilon}(x, t) \in L_2(0, T; W_2^1(\Omega_0)) \cap L_{\infty}(0, T; L_2(\Omega_0)), \quad \rho^{\varepsilon}(x, t) \in L_{\infty}(Q_T),$$

и сильное решение

$$\vec{u}(t) \in L_{\infty}(0, T; W_2^1(\Omega)) \cap L_2(0, T; W_2^2(\Omega)), \quad \vec{u}_t \in L_2(Q_T).$$

**Теорема 2.** При достаточно гладких  $\vec{f}(x, t)$ ,  $\vec{u}^0(x)$ ,  $\rho(x)$  решение задачи построенной методом фиктивных областей стремится к решению исходной задачи (1)-(5) при  $\varepsilon \rightarrow 0$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.Н. Антонцев, А.В. Кажихов, В.Н. Монахов. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. // изд-во «Наука» сибирское отделение, Новосибирск 1983г.
2. Вабишевич П.Н. Метод фиктивных областей в задачах математической физики// изд-во Моск.ун-та 1991

# ЖАЛПЫЛАМА БЮРГЕРС ТЕНДЕУІНЕ ҚОЙЫЛҒАН АРАЛАС ЕСЕПТІҢ ШЕШІМІНІҢ ҚИРАУЫ

## Қ. ТӨЛЕУБЕКҚЫЗЫ

Цилиндрда  $\Omega \times (0, T)$ ,  $\Omega \subset R^n$  бастапқы шеттік есепті қарастырайық:

$$u_t - au^p |u_x|^q = \varepsilon u_{xx}, \quad (1)$$

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad (2)$$

$$u(x, t) \Big|_{\partial\Omega \times [0, T]} = 0, \quad (3)$$

мұндағы  $a > 0$ ,  $p > 1$ ,  $q > 2$ ,  $\varepsilon > 0$  тұрақтылар.

**Тұжырым 1.** Егер есептің классикалық шешімі бар, және кез келген  $t \in (0, T_1)$  үшін

$$\frac{C_2(\Omega)}{C_0} \leq \frac{3a}{4C_0} C_4 z^{\frac{q}{2}}(t), \quad z(t) = \int_{\Omega} u^{\frac{2(p+q-1)}{q-2}} dx$$

теңсіздігі орындалса, онда есептің шешімі  $t^* = \frac{4C_0(z(0))^{1-q}}{3aC_4(q-1)}$ , уақытында қирайды, яғни

$$\lim_{t \rightarrow t^*} \int_{\Omega} u^{\frac{2(p+q-1)}{q-2}} dx = \infty.$$

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. V. K. Kalantarov, O. A. Ladyzhenskaya Formation of collapses in quasilinear of parabolic and hyperbolic types. Zap. Nauch. Semin. LOMI, 1977, 69, 77-102 p.
2. M. Meyvaci Blow-up of solutions of pseudo-parabolic equations. J. Math. Anal. Appl., 2009, 352, 629-633 p.
3. J.L. Bona, S.M. Sun, B.Y. Zhang, A Nonhomogeneous Boundary- Value Problem for the Korteweg-de Vries equation Posed on a Finite Domain, *Journal of Differential Equations*, vol. 247, 2009, 2558-2596.
4. T. Colin et J.M. Ghidaglia, An initial-boundary-value Problem for the Korteweg-de Vries Equation Posed on a Finite Interval, *Advances in Differential Equations*, voi. 6, 2001, pp 1463-1492.

# CLASSICAL UNIQUE SOLVABILITY OF INITIAL-BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR STOKES SYSTEM FOR INHOMOGENEOUS FLUIDS

*К.К. ШАМШИДЕНОВ*

Theoretical study of boundary value problems for stationary and non-stationary Navier-Stokes equations began with the famous work of the French mathematician J.Leray. Many mathematical problems of the theory of the Navier-Stokes equations of a homogeneous liquid has wrote and resolved in the book of Ladyzhenskaya [1]. Important problems of the theory of the Navier-Stokes equations of an inhomogeneous liquid written in the monograph S.N.Antontsev, A.V.Kazhihov, V.N.Monahov [2]. This work is dedicated to the Stokes equation inhomogeneous viscous incompressible fluid, which has important applications in the simulation of the evolution of salt structures in the earth's crust, and a number of other problems of geophysics and oil exploration.

Let's consider the Stokes equation in the bounded region  $\Omega \subset R^n (n \geq 2)$ .

$$\left. \begin{aligned} \nu \Delta \vec{g} - \nabla p - \rho \vec{f} &= 0 \\ \operatorname{div} \vec{g} &= 0 \end{aligned} \right\} \text{ in } Q_T, \quad (1)$$

and the equation for the density of the medium

$$\partial_t \rho + (\vec{g} \nabla) \rho = 0 \text{ in } Q_T \quad (2)$$

with the no-slip condition at the boundary  $\partial\Omega$  and initial condition

$$\vec{g} \Big|_{x \in \partial\Omega} = 0 \quad (3)$$

$$\rho \Big|_{t=0} = \epsilon(x) \quad (4)$$

where  $Q_T = \Omega \times [0, T]$ ,  $\vec{g} : Q_T \rightarrow R^3$  (or  $R^2$ ) is vector velocity field,  $p(x, t)$  is pressure,  $\rho(x, t) : Q_T \rightarrow R$  is density of the liquid,  $\vec{f}(x, t)$  is the density of external forces,  $t \in [0, T]$  is a time,  $x = (x_1, x_2, x_3)$  is a point in a space  $R^3$  (or  $R^2$ ),  $\partial\Omega$  is a smooth enough boundary of the region  $\Omega$  from  $C^2$ , it assumed immobility of boundary.

The system (1) - (2) describes the slow motion of an inhomogeneous viscous incompressible fluid in a gravitational field. This statement of the problem (1) - (4) and the correctness of the mathematical model of motion of an inhomogeneous viscous incompressible fluid is the basis for the development, study and comparison of approximate methods in the model (1) - (4) without loss of generality received results assume that the external force  $f(x, t) \equiv 1$  or assume that this potential external force.

The main result is the proof of global existence and uniqueness theorems of the classical solution of the initial-boundary value problem.

**Theorem.** Suppose that in the three-dimensional problem (1)-(4) boundary  $\Gamma = \partial\Omega \in C^{1,\gamma}$ , where  $0 < \gamma \leq 1$ ,  $b(x) \in C^1(\Omega)$ . Then there exists a unique classical solution of the problem (1) - (4) for the whole time axis  $R$ .

## REFERENCES

1. Ладыженская О.А. Математические вопросы динамики вязкой несжимаемой жидкости. –М.: Наука, 1970. -288с.
2. Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.Н. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. –Новосибирск: Наука, 1983. –315 с.

## РАЗДЕЛ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

### ШЛЮЗ АРҚЫЛЫ АҒЫП ӨТКЕН СҰЙЫҚТЫҢ НЕГІЗГІ СИПАТТАМАЛАРЫН ТӘЖІРИБЕЛІК ЗЕРТТЕУ

*Д.А. АЛИМЖАНОВ, Е.Ә. БЕКСҰЛТАН, Е.Б. ЕРДЕШ*

Бұл жұмыста төрт бұрышты канал ішінде шлюз арқылы сұйықтың өтуі кезіндегі деңгейлерінің өзгеруі қарастырылды. Тәжірибелік зерттеу механика кафедрасының сұйықтар мен газдар зертханасында, «Armfield S-16» қондырғысында жүргізілді.

Ағып бара жатқан сұйықтың шығыны, шлюзге дейінгі және шлюзден кейінгі сәйкес биіктіктері, шлюздің биіктігі өлшенді. Осы берілгендерді қолданып, сәйкес шығындық коэффициент, шлюзге дейінгі және шлюзден кейінгі екпіндер есептелінді.

Әр түрлі режимге сәйкес судың шығыны «Armfield S-16» қондырғысының шығын өлшегіш құралы арқылы анықталды (расходомер).

Шығындық коэффициент төмендегі формула арқыры есептелінді:

$$C_d = \frac{Q}{by_g \sqrt{2gy_0}}$$

Сәйкес екпіндер мына формулалар арқылы есептелінді:

$$H_0 = y_0 + \frac{v_0^2}{2g} = y_0 + \frac{Q^2}{2g(y_0 b)^2}$$

$$H_1 = y_1 + \frac{v_1^2}{2g} = y_1 + \frac{Q^2}{2g(y_1 b)^2}$$

Мұндағы,

$C_d$  - шығындық коэффициент;

$Q$  - шығын;

$y_g$  - шлюз биіктігі

$b$  - каналдың ені;

$g$  - еркін түсу үдеуі

$y_0$  - сұйықтың шлюзге дейінгі биіктігі

$y_1$  - сұйықтың шлюзден кейінгі биіктігі

$v_1$  - сұйықтың шлюзге дейінгі жылдамдығы

$v_2$  - сұйықтың шлюзден кейінгі жылдамдығы

Тәжірибелік зерттеулер екі жағдайда жүргізілді. Бірінші жағдайда шығын тұрақты, ал шлюздің деңгейі өзгермелі болды. Екінші жағдайда шлюз деңгейі тұрақты, ал шығын өзгермелі. Тәжірибе әр жағдайда сәйкес үш реттен қайталанып жүргізілді.

Баяндамада алынған тәжірибелік зерттеу нәтижесінде алынған деректердің кестелері, әр жағдайға сәйкес сұйықтың шлюзге дейінгі биіктігі мен сұйықтың шлюзден кейінгі биіктігі арасындағы арақатынастың графиктері келтіріледі.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Большаков В.А. Сборник задач по гидравлике.–Киев:Вища школа, Головное из-во, 1979. 336с.
2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа –М.: Наука, 1987.-904с

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ХЛАДАГЕНТА R290 КАК АЛЬТЕРНАТИВА К R22 В СИСТЕМЕ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛООВОГО НАСОСА ПРЯМОГО РАСШИРЕНИЯ

*Д. БАИМБЕТОВ*

Система теплового насоса имеет высокую роль в области энергетики. В системах отопления, кондиционирования и охлаждения также существуют проблемы, касающиеся энергосбережения, энергетической эффективности и улучшения состояния окружающей среды. Поэтому, появилась необходимость в поиске дешевых, экологически чистых систем, что привело к использованию солнечной энергии – одной из самых жизнеспособных возобновляемых источников энергии.

Солнечный тепловой насос прямого расширения (СТНПР) является системой, которая представляет собой особый интерес, поскольку она переносит и преобразует тепловую энергию солнца (источник) для нагрева воды, либо абсорбирует тепло в радиатор. Выбор хладагента для системы СТНПР имеет высокую важность. В зависимости от вида хладагента в системе СТНПР определяется его энергетическая эффективность, производительность, влияния на окружающую среду.

Из-за хороших теплофизических и термодинамических характеристик R22 является широко распространенным хладагентом в системах тепловых насосов. Однако из-за его плохого воздействия на окружающую среду в скором времени его существование должно прекратиться. Следовательно в данной работе предлагается энергоэффективная и экологически чистая альтернатива к R22. Было проведено численное моделирование солнечного теплового насоса прямого расширения с хладагентом R290 в качестве возможной альтернативы R22. В данной сравниваются свойства R290 с стандартными рабочими характеристиками R22. Стандартными параметрами являются теплоемкость конденсатора, потребляемая мощность компрессора, коэффициент полезного действия и солнечная интенсивность, которая была взята из метеорологических условий Алматы. В моделировании температура окружающей среды были в промежутке от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $30^{\circ}\text{C}$  в зависимости от солнечной интенсивности. Для проверки численные результаты для хладагента R22 сравниваются с экспериментальными результатами. Данная работа используется для прогнозирования производительности хладагента R290. Результаты моделирования показали, что R290 является энергетически эффективным и экологически чистой альтернативой поэтапного отказа от R22 в солнечных тепловых насосах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. S. Jayaraj, P. Lokesh, Ye. Belyayev, A. Kaltayev: Analysis of a Direct Expansion Solar Assisted Heat Pump Suitable for Comfort Applications. Joint issue Computational Technologies Vol. 20 and Bulletin of KazNU series Mathematics, Mechanics, Computer Science No.3 (86) 2015, pp 128-138.
2. M. Mohanraj, S. Jayaraj, S. Muraleedharan: Exergy assessment of a direct expansion solar-assisted heat pump working with R22 and R407LC/LPG mixture. International Journal of Green Energy. Vol. 7, Issue 1, 2010.
3. Shariah A, Ali M, Al-Akhras and Al-Omari I A: Optimizing the tilt angle of solar collectors. Renewable Energy, Vol. 26, No. 4, August 2002 pp 587–98.
4. Shanshan Li, Shuhong Li\*, Xiaosong Zhang: Simulation research of a hybrid heat source heat pump using R134a, R744 instead of R22 for domestic water heating in residential buildings, Vol. 91, 15 March 2015, pp 57–64.

# S ТӘРІЗДЕС БӨГЕТ БОЙЫМЕН АҒАТЫН СҰЙЫҚТЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫНА ШЛЮЗДЫҢ ӘСЕРІН ТӘЖІРИБЕЛІК ЗЕРТТЕУ

*Д.Б. БЕРГЕНТАЕВ, А.Е. БАҚТЫҒАЛИЕВ, Е.А. МАҚСҰМ*

Бұл жұмыста төрт бұрышты канал ішінде орналасқан S тәріздес бөгет бойымен ағатын сұйықтың қозғалысына, шыға берістегі шлюздің әртүрлі орналасуының әсер етуі және сұйықтың өтуі кезіндегі деңгейлерінің өзгеруі қарастырылды. Тәжірибелік зерттеу механика кафедрасының сұйықтар мен газдар зертханасында, «Armfield S-16» қондырғысында жүргізілді.

Ағып бара жатқан сұйықтың шығыны, шлюзге дейінгі, S тәріздес бөгет үстіндегі және шлюзден кейінгі сәйкес биіктіктері, шлюздің биіктігі, бөгеттің биіктігі өлшенді. Осы берілгендерді қолданып, сәйкес шығындық коэффициент, теориялық шығын, шлюзге дейінгі және шлюзден кейінгі екпіндер есептелінді.

Әр түрлі режимге сәйкес судың шығыны «Armfield S-16» қондырғысының шығын өлшегіш құралы арқылы анықталды (расходомер).

Шығындық коэффициент төмендегі формула арқыры есептелінді:

$$C_d = \frac{Q}{b\sqrt{2g(H_0y_1^2 - y_1^3)}} \quad Q_t = v_1 h_1 b = b\sqrt{2g(H_0y_1^2 - y_1^3)}$$

Сәйкес екпіндер мына формулалар арқылы есептелінді:

$$H_0 = y_0 + \frac{v_0^2}{2g} = y_1 + \frac{v_1^2}{2g}$$

Мұндағы,

$C_d$  - шығындық коэффициент;

$Q$  - шығын;

$Q_t$  - теориялық шығын;

$b$  - каналдың ені;

$g$  - еркін түсу үдеуі

$y_0$  - сұйықтың шлюзге дейінгі биіктігі

$y_1$  - сұйықтың шлюзден кейінгі биіктігі

$v_1$  - сұйықтың шлюзге дейінгі жылдамдығы

$v_2$  - сұйықтың шлюзден кейінгі жылдамдығы

Тәжірибелік зерттеулер екі жағдайда жүргізілді. Бірінші жағдайда шығын өзгермелі, шлюз ашық болды, бұл режим модулярлы деп аталады. Екінші жағдайда шлюз деңгейі төмен түсірілді, шығын өзгермелі, модулярлы емес режим қолданылды. Тәжірибе әр жағдайда сәйкес үш реттен қайталанып жүргізілді.

Баяндамада алынған тәжірибелік зерттеу нәтижесінде алынған деректердің кестелері, әр жағдайға сәйкес сұйықтың шлюзге дейінгі биіктігі мен сұйықтың шлюзден кейінгі биіктігі арасындағы арақатынастың графиктері келтіріледі.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Большаков В.А. Сборник задач по гидравлике.–Киев:Вища школа, Головное из-во, 1979. 336с.
2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа –М.: Наука, 1987.-904с



# СҰЙЫҚТЫҢ КЕУЕКТІ ОРТАДАҒЫ ФИЛЬТРАЦИЯСЫН ӘРТҮРЛІ ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ РЕЖИМДЕРДЕ ТӘЖІРИБЕЛІК ЗЕРТТЕУ

*Н.А. ЕСТЕУ, Д.Е.ТУРАЛИНА*

Бұл жұмыста әртүрлі температуралық режимдегі сұйықтың кеуекті ортадағы фильтрациясы қарастырылады. Тәжірибелік зерттеу механика кафедрасының сұйықтар мен газдар зертханасында, «Armfield» қондырғысында жүргізілді.

Кеуекті ортамен әртүрлі температуралық режимдегі суды ағыза отырып, сәйкес қималардағы қысымның өзгерісі пьезометрлердің көрсеткіштерінен жазып алынды.

Әр температуралық режимге сәйкес судың шығыны, сұйық мөлшерін анықтау әдісімен анықталды. Яғни 1 литр су қанша ауқытта ағып өтетінін секундомер арқылы анықталып, сол деректер бойынша көлемдік шығын есептелінді:

$$Q = \frac{V}{t}, \text{ м}^3/\text{с},$$

мұндағы  $V$  -ыдысқа құйылған судың мөлшері,  $\text{м}^3$ ,  $t$  - ыдысты суға толтыруға кеткен уақыт, с.

Кеуекті ортадағы сұйықтың фильтрация жылдамдығы, көлденең қима ауданында бірлік уақыттағы сұйықтың (газдың) көлемдік шығынымен түсіндіріледі, яғни

$$v = \frac{Q}{S},$$

мұндағы  $Q$  - сұйықтың шығыны,  $S$  - толық ауданы.

Тәжірибелік зерттеулер екі жағдайда бірнеше температуралық режимдерде жасалды. Бірінші жағдайда тек бір ұнғыма ашылады, ал екінші жағдайда екі ұнғыма қатар ашылады. Судың кіре берістегі және шыға берістегі температуралары градусниктің көмегімен өлшеніп, тәжірибе температураның әр мәніне сәйкес қайталанды. Тәжірибе нәтижесінде әр температураға байланысты судың тұтқырлық коэффициентінің өзгерісі ескеріліп, судың шығыны, жылдамдығы, қысымның айырымдары, ортаның өткізгіштік коэффициенті анықталды.

Температура артқан сайын пьезометрлік көрсеткіштердің төмен түсетіндігі, яғни қабырғаға түсетін қысымның азаятыны байқалды. Сонымен қатар сұйықтың тұрақты көлемінде оның ағып шығу уақытының артатыны байқалды.

Баяндамада алынған тәжірибелік зерттеу нәтижесінде алынған деректердің кестелері, әр режимге сәйкес қысымдар өзгерісінің температураға тәуелділігінің графиктері келтіріледі.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Маскет М. Течение однородных жидкостей в пористой среде -М.: Ижевск, 2004.-623 с
2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа -М.: Наука, 1987.-904с

# ТІСТІ ДОҢҒАЛАҚТЫ СОРҒЫНЫҢ ПАЙДАЛЫ ӘСЕР КОЭФФИЦИЕНТІНІҢ СҰЙЫҚТЫҢ ШЫҒЫНЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ӨЗГЕРІСІН ЗЕРТТЕУ

*Г.Б. ҚАЗАҚБАЙ, Д.Е. ТУРАЛИНА*

Бұл жұмыста тісті доңғалақты сорғының пайдалы әсер коэффициентінің сұйықтың шығынына байланысты өзгерісі зерттелді. Тәжірибелік зерттеу механика кафедрасының сұйықтар мен газдар зертханасында НТЦ-11.17.2 (НТЦ-17.200) «Гидравлика М2» зертханалық тақтасында жүргізілді.

Тәжірибе жасау кезінде сорғының шыға берістегі  $p_2$  қысымы, білігінің  $n$  айналу жиілігі, электрқозғалтқыш  $N_э$  қуаты, шығын көрсеткіші арқылы  $W_ж$  сұйық көлемінің  $t$  уақытта өту мәндері жазып алынды. Тәжірибені 6 түрлі режимде орындап, қажетті мәліметтерді алып, есептеу нәтижелері жүргізілді.

Сорғының нақты шығыны:

$$Q_H = W_ж/t, \text{ м}^3/\text{с}$$

теориялық шығыны:

$$Q_T = V_0 n, \text{ м}^3/\text{с}$$

формулалармен анықталды, мұндағы  $V_0$  сорғының жұмыс көлемі,  $\text{м}^3$ .

Сорғының нақты және теориялық шығыны арқылы көлемдік ПӘК-і келесідей есептелді:

$$\eta_0 = Q_H/Q_T$$

Тісті доңғалақты сорғының пайдалы және толық қуаты сәйкесінше келесі формулалар арқылы анықталды:

$$N_{п} = p_H Q_H, \text{ Вт}$$

$$N_H = \eta_{эд} N_э, \text{ Вт}$$

Олардың қатынастары сорғының толық ПӘК-ін береді:

$$\eta_H = N_{п}/N_H$$

Алынған нәтижелер арқылы  $p_2$  қысым кеміген сайын,  $Q_H$  сорғының нақты шығыны артатыны,  $\eta_0$  көлемдік ПӘК-і 0,987-0,999 аралығында артатыны және  $\eta_H$  толық ПӘК-і 0,97-0,59 мәндері аралығында кемітіні байқалды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Медведев, В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие/ В.Ф. Медведев. – Минск: Выш.шк., 1998. – 311 с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для машиностроит. вузов/ Т.М. Башта [и др.]; отв. ред. Т.М. Башта. – 2-е изд, перераб. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.: ил.
3. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов/ Под ред. С.П. Стесина. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2007.-336 с.

# **«ТРОПОСКИНО» ТҮРІНДЕГІ ӘТКЕНШЕК ТӘРІЗДІ ЖЕЛТУРБИНАЛАРЫНЫҢ ҚАЛАҚШАЛАРЫН БЕРІКТІККЕ ЖӘНЕ ҚАТАҢДЫҚҚА ЗЕРТТЕУ**

*А.А. ЛЕПЕСОВА*

Жел энергиясын түрлендіру өте өзекті, әрі көптеген қызығушылық тудырады. ҚР-ның климат жағдайларына сай көп қабатты ықшамды желэлектрстанциясын назарларыңызға ұсынамыз. Желэлектрстанциясының «тропоскино» түріндегі желтурбиналарының қалақшалары беріктікке және қатаңдыққа зерттеледі. Себебі бұл шарттар конструкция сенімділігі және тиімділігіне жауап береді, сондықтан өте маңызды болып табылады. Қалақшаларға әсер ететін күштерден энергия өнімділігі қарастырылады. Зерттеу барысында автоматтандырылған графикалық бағдарламалау жүйесін қолданып есептеулер жүргіземіз, себебі қойылған жұмысты жоғары деңгейде орындауға септігін тигізеді.

Түйін сөздер: «тропоскино».

## **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – МГТУ им.Баумана, 1999.-592с.
2. Инновационный проект на 2012-14 гг. «Разработка, изготовление и экспериментальные исследования эффективности компактной ветроэлектростанции» под руководством к ф.-м.н., доцента Кунакбаева Т.О. Отчеты по проекту.
3. ARM Structure 3D. Руководство пользователя. Версия 9.2 – Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование машин», 2007.-147с.

## ПАРАЛЛЕЛЬ ОРНАЛАСҚАН ЕКІ БИІК ҒИМАРАТТЫҢ АЭРОДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУ

*А.Қ. МАЙХАНОВА, Д.Е. ТУРАЛИНА*

Бұл мақалада параллель орналасқан биік екі ғимарат аэродинамикасы бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижесі баяндалады.

Зерттеу сандық әдіс арқылы Comsol Multihysics бағдарламасында жүргізілді. Зерттелетін жұмыс аймағы ретінде COMSOL Multiphysics бағдарламасында тіктөртбұрышты аэродинамикалық құбырдың пішіні салынды. Оның ішіне өзара параллель (қатар) орналасқан, биіктіктері әр түрлі екі ғимараттың пішіндері тұрғызылды. Ғимаратқа әсер ететін жел әсерін бақылау үшін COMSOL Multiphysics бағдарламасында ауа ағынын турбулентті, қозғалыс стационар емес деп қарастырылды. Есеп сығылмайтын сұйыққа арналған Навье-Стокс тендеуіне RANS әдісі қолданылып шығарылды. Есептеулер екі жағдайда жүргізілді. Бірінші жағдайда екі биік ғимараттың арақашықтықтары тұрақты, ал жел жылдамдығы өзгереді деп қарастырылды. Сөйтіп жел жылдамдығының ғимарат аэродинамикасына әсері зерттелді. Екінші жағдайда жел жылдамдығының бір мәніне сәйкес ғимараттардың арақашықтықтары өзгеріп отырады. Арақашықтықтарының өзгеруіне байланысты қысым мен жылдамдықтың таралулары, құйынның түзілуі зерттелді.

Есептеу нәтижелері суреттерде кескінделді. Ғимаратты желмен ағып өту кезінде ғимараттар маңында қауіпті құйынды аймақтар пайда болады. Құйынды аймақтар жер бетінен және ғимараттар жиегінен үзілген ағындардың есебінен пайда болады. Ғимараттарға жақындаған кезде ауа ағынының төменгі қабаттары тежеледі, және ағынның бұл бөлігінің кинетикалық энергиясы потенциалдыққа көшеді. Сәйкесінше, статикалық қысым ұлғаяды. Статикалық қысым ғимараттарға жақындаған сайын біртіндеп ұлғаяды. Ғимараттардың бетінде қысым максимал мәнге жетеді. Мұнда келетін ағын циркуляция аймағын құрады. Оның құйындары ғимарат формасын ыңғайлы ағып өтетін формаға дейін толықтырады және осылайша негізгі ағынның энергиясының жоғалуын азайтады. Бұл аймақта құйын тәрізді қозғалыс жасайтын және ғимараттың ық жағына қарай кететін ауамен алмасу жүреді. Келетін ағын ғимаратты және циркуляция аймағын жоғарыдан және жандарынан ағып өтеді. Ғимаратты ағып өтетін ағын қандайда бір сығылудың есебінен ғимаратқа келетін желдің жылдамдығынан көбірек жылдамдыққа ие. Екі ғимарат арақашықтығы жақын болған сайын арасындағы жылдамдық та арта береді. Ғимарат жиектерінен үзілу кезінде ағын ғимараттың ық жағынан ауаны қарқынды түрде ілестіреді, мұның нәтижесінде қысым азаяды. Ғимараттың ық жағында бірнеше құйын пайда болады. Алынған зерттеу нәтижелері зәулім ғимараттар мен үйлерді жобалағанда және тұрғызғанда пайдалы болары сөзсіз.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. S. Swaddiwudhipong, T.T.T. Anh, Z.S Liu, J.Hua. Modelling of wind load on single and staggeed dual buildings // Engineering with computers. Shpringer. – 2007. – С. 215-227.
2. GU Ming, QUAN Yong. Across-wind loads and effects of super-tall buildings and structure // Science China Technological sciences. Shpringer. –2011. –№10(54). –С.2531-2541.
3. S.A. Isaev, P.A.Baranov,..., A.E.Usachov "Simulation of the wind effect on an ensemble of high-rise buildings by means of multiblock computational technologies // Journal of engineering Physics and Thermophysics. – 2014. – №1(87). – С.112-123.

# ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ КАРУСЕЛЬНЫХ ВЕТРОТУРБИН НА ЭТАЖАХ КОМПАКТНОЙ МНОГОЭТАЖНОЙ ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

*Д.Б. НИГМЕТОВ*

Моим руководителем предложена конструкция оригинальной компактной многоэтажной ветроэлектростанции (КМВЭС), которая не имеет аналогов во всем мире [1].

Основным элементом КМВЭС является ветротурбина Дарье с тремя (четырьмя) лопастями, преобразующая энергию стихийного ветрового потока в концентрированную механическую энергию вращения вала, которую можно преобразовать в электрическую и тепловую [2].

КМВЭС имеет следующие преимущества по сравнению с обычными ветроэлектростанциями и отдельными ветротурбинами одинаковой мощности:

- экономия территории – КМВЭС занимает территорию в несколько раз меньшую, чем обычная ветроэлектростанция такой же мощности;
- более стабильное использование энергии ветра из-за расположения ветротурбин на разных высотах, т.к. скорость ветрового потока имеет разную величину в зависимости от высоты;
- пространство между этажными перекрытиями образует воздушный коридор, способствующий эффективному протеканию ветрового потока как в аэродинамической трубе и.т.д.

В КМВЭС выгодно использовать ветротурбины карусельного типа.

Работа посвящена теоретическому исследованию взаимодействия между собой вращающихся карусельных ветротурбин типа Дарье при их обтекании ветровым потоком с целью определения оптимального минимального расстояния между ветротурбинами, установленными на этажах ветроэлектростанции, в компоновке по три ветротурбины, выстроенные в виде треугольника.

При расчетах используются методы математического моделирования, разных областей механики, численные методы и математические модели движения жидкости и газа в турбулентном потоке, которые будут сопровождены экспериментальными исследованиями. Будут учтены:

- вид среды обтекания (воздуха);
- различная скорость ветрового потока (определенные зависимости);
- свойства используемых материалов при построении модели;
- наличие/отсутствие начальной скорости вращения ветротурбин (вращение за счет ветрового потока);

Получены результаты по обтеканию трех ветротурбин (четырехлопастные). Определены минимальные возможные расстояния расположения турбин. Все результаты выстроены в виде таблиц и графиков.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права № 183 «Компактная ветроэлектростанция на базе карусельных ветротурбин типа Дарье Савониус» от 01.02.2011г. (авторы: Кунакбаев Т., Отелбаев М.).

2. Ершина А.К., Ершин Ш.А., Жапбасбаев У.К. Основы теории ветротурбины Дарье.- Алматы: КазГосИНТИ, 2001.-104 с.

# ЖЫЛУ НАСОСЫ БАР РЕГЕНЕРАТИВТІК КҮН ТҰЩЫЛАНДЫРҒЫШЫНЫҢ ҚАЗАҚСТАННЫҢ СУЫҚ АУА РАЙЫ ҮШІН САНДЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУ

*Б.С. САПАРОВА, Е.Қ. ШАКИР, Е.К. БЕЛЯЕВ*

Бұл жұмыста сандық модель жылу насосы бар регенеративтік күн тұщыландырғышының энергетикалық сипаттамаларын Қазақстанның суық ауа райы үшін болжау үшін ұсынылған. Сандық модель энергия және масса балансына негізделген. Жылу насосының жаңа құрылысы өнімділікті жоғарылату үшін ұсынылады. Нәтижелерді салыстыру жай күн тұщыландырғышы мен жылу насосы бар регенеративтік күн тұщыландырғышының арасында жүргізілді. Сандық модельдеу қоршаған ортаның температурасының үлкен диапазоны үшін  $-30^{\circ}\text{C}$  мен  $20^{\circ}\text{C}$  аралығында, күн қарқындылығының  $100 \text{ Вт} / \text{м}^2$  және  $900 \text{ Вт} / \text{м}^2$  аралығында жүргізілді.

Сандық модельдеу нәтижелері жылу насосы бар регенеративтік күн тұщыландырғышы жай күн тұщыландырғышына қарағанда энергия өнімділігі жоғарырақ және өнімі көбірек екенін көрсетті. Сонымен қатар, бұл жұмыста күн қарқындылығының, қоршаған ортаның температурасының әсерлері талқыланды. Алдын ала жасалған болжамдар тәжірибелік нәтижелермен сәйкес келді.

**Кілт сөздер:** күн тұщыландырғышы; жылу насосы; суық ауа-райы; Қазақстан.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Hanen Ben Halima, Nader Frikha, Romdhane Ben Slama Numerical investigation of a simple solar still coupled to a compression heat pump // Desalination 337 (2014) 60-66.
2. Peter Omojaro, Cornelia Breilkopf Direct expansion solar assisted heat pumps: A review of applications and recent research // Renewable and Sustainable Energy Reviews 22 (2013) 33–45
3. Mohanraj, M., Jayaraj, S. and Muraleedharan, C.(2010) Exergy Assessment of a Direct Expansion Solar-Assisted Heat Pump Working with R22 and R407C/LPG Mixture, International Journal of Green Energy, 7: 1, 65-83

# ГИДРАВЛИКАЛЫҚ БАҚЫЛАУ КЛАПАНЫНЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫН АНЫҚТАУ БОЙЫНША ТӘЖІРИБЕЛІК ЗЕРТТЕУ

*Н.С. СӘБИТ*

Бұл жұмыста гидравликалық бақылау клапанының жұмыс істеу сипаттамасы бақыланды. Тәжірибелік зерттеу механика кафедрасының сұйықтар мен газдар зертханасында НТЦ-11.17.2 «Гидравлика М2» зертханалық тақтасында жүргізілді.

Тәжірибе жасау кезінде клапанның кіре берістегі  $p_{кб}$  және шыға берістегі  $p_{шб}$  қысымдары, шығыны  $W_{ж}$ , температурасы  $T^0$ , сұйық көлемінің  $t$  уақытта өту мәндрері жазып алынды. Тәжірибе 6 түрлі режимде орындалып, қажетті мәліметтерді алып, есептеу нәтижелері жүргізілді.

Сұйықтың бақылау клапаны арқылы өтетін шығыны анықталды:

$$Q = \frac{W_{ж}}{t}$$

Сұйықты реттегішке түсетін қысымы алынды:

$$\Delta p = p_{кб} - p_{шб}$$

Бақылау клапанының жергілікті кедергі коэффициенті мына формуламен анықталды:

$$\zeta = \frac{\Delta p \cdot \pi^2 \cdot d^4}{8 \cdot \rho \cdot Q^2}$$

Жоғалған қуаты:

$$N_{ном} = \Delta p \cdot Q$$

Тәжірибелік зерттеу нәтижесінде сұйықтың көлемі артқан сайын шығынның артатыны, оған сәйкес, жоғалған қуаттың артатыны байқалды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Медведев, В.Ф. Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие/ В.Ф. Медведев. – Минск: Выш.шк., 1998. – 311 с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для машиностроит. вузов/ Т.М. Башта [и др.]; отв. ред. Т.М. Башта. – 2-е изд, перераб. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.: ил.
3. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов/ Под ред. С.П. Стесина. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2007.-336 с.
4. Васильченко, В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: справочник. – М.: Машиностроение, 1983. – 301 с.: ил.

# ЖЫЛУ НАСОСТАРЫНА АРНАЛҒАН ФОТОЭЛЕКТРЛІ ЖЫЛУ БУЛАНДЫРҒЫШТЫ САНДЫҚ ТҮРДЕ МОДЕЛДЕУ

*А.М. СӘРСЕНБЕК, А. ӘЛИҰЛЫ, Е.К. БЕЛЯЕВ*

Жылу насостарға арналған фотоэлектрлі жылу буландырғышты сандық моделдеу. Бұл мақалада фотоэлектрлі-термалды гибридті буландырғыштың параметрлерін сандық модельде бағалау үшін ұсынылды. Фотоэлектрлі электрлі КПД, буландырғышының жылу коэффициентінің пайдалы әрекеті, Фотоэлектрлі-термалды буландырғышының жалпы КПД, энергия жұтылуының күн коэффициенті және жылу бөлінуі секілді энергия өндіру параметрлері Қазақстан Республикасы Алматы қаласының метеорологиялық жағдайына қарай болжам жасалды. R134a бұл жұмыста жұмыс сұйықтығы ретінде таңдалды. Қоршаған орта температурасы  $-20^{\circ}\text{C}$  және  $30^{\circ}\text{C}$  диапазоны аралығында моделденді. Күннің белсенділігіне орай  $100\text{ Вт / м}^2$  және  $900\text{ Вт / м}^2$  диапазонында желдің жылдамдығы  $0$  –ден  $10\text{ м / с}$  диапазонындағы өзгерісі қарастырылды. Жоғарыда көрсетілген қоршаған ортаның үш параметрінің әсер етуімен өндіріс энергиясының параметрлері талқыланады.

Моделдеу нәтижелері әдебиетте сипатталған зерттеу нәтижелерімен салыстырылды және мүмкін болатын ауытқулармен келісімді болды. Дисперсионды сараптау қоршаған ортаның фотоэлектрлі-термалды буландырғыштарының энергия өндіруіне қатысты параметрлерінің мәнін зерттеуге бағытталған.

**Кілт сөздер:** Фотоэлектрлі-жылулық гибридті жүйесі; Жылу насостары; Суық климатпен; Қазақстан

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Jie Ji, Keliang Liu, Tin-Tai Chow, Gang Pei and Hanfeng He Thermal analysis of PV/T evaporator of a solar-assisted heat pump // International Journal of Energy Research (2007) 525-545.
2. Peter Omojaro, Cornelia Bretkopf Direct expansion solar assisted heat pumps: A review of applications and recent research // Renewable and Sustainable Energy Reviews 22 (2013) 33–45
3. Mohanraj, M., Jayaraj, S. and Muraleedharan, C.(2010) Exergy Assessment of a Direct Expansion Solar-Assisted Heat Pump Working with R22 and R407C/LPG Mixture, International Journal of Green Energy, 7: 1, 65-83



# БАЛЛОНДАҒЫ ГАЗДЫ ТОЛТЫРУ/ШЫҒАРУ ҮДЕРІСНЕ ТЕРМОРЕТТЕУШТІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

*А. М. СҰЛТАНҚҰЛОВ, А. ҚАЛТАЕВ*

Табиғи газдың бағасының арзан болуы мен жер қойнауында көп мөлшерде кездесуі, оны энергетика саласында экономикалық тұрғыда тартымды етеді. Табиғи газдың 95-96%-ы метаннан ( $\text{CH}_4$ ) тұрады [1], ал метан көміртекті жанармайлардың ішінде бірлік массаға шаққанда ең жоғарғы меншікті жану жылуын (55,2 МДж/кг) береді. Газ тектес жанармайды өте үлкен қысымда (20-25 МПа) сығылған күйде, төменгі температурада сұйытылған күйде ( $-163^\circ\text{C}$ ) немесе орта қысымда (3-3,5 МПа) адсорбцияланған күйде сақтауға болады. Газды  $-163^\circ\text{C}$  температурада сұйытылған күйде немесе жоғарғы қысымда (20-25 МПа) сығылған күйде сақтау технологияларын қолдану көп энергияны талап етеді. Ал табиғи газды адсорбцияланған күйде сақтау түрі сығылған күйде сақтау түріне қарағанда 6-7 есе аз қысымда жұмыс істейді. Сонымен қатар, баллонды толтыру үшін екі сатылы емес, бір сатылы компрессорды пайдалануға болады. Сақтау түрінің осындай баламалы мобильді жүйесі компрессорға кеткен шығынды төмендетіп, газды сығуға немесе сұйылтуға кеткен энергияның азаюын қамтамасыз етеді. Көлікті сұйық жанармайдан (бензин, дизель) табиғи газға көшіру, экологиялық қауіпсіздікті жоғарылатады. Адсорбция эндотермиялық процесс болғандықтан, баллонды газбен толтыру барысында бөлінген жылу адсорбент температурасын үлкейтіп, адсорбция мөлшерін төмендетеді. Ал бұл сақталған газдың мөлшерін азайтады. Сол себепті газбен толтыру (шығару) кезінде баллон сыйымдылығын көбейту үшін адсорбентті салқындату (жылыту) қажет.

Кеуекті адсорбент ішіндегі жылу тасымалы мен газ қозғалысы массаның, импульстің, энергияның сақталу заңдарымен және адсорбцияның кинетикалық теңдеуімен сипатталынады. Сонымен қоса, адсорбцияланған газдың мөлшерін есептеу үшін Дубинин-Астахов теңдеуі пайдаланылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. С.Грег, К.Синг // адсорбция, удельная поверхность, пористость: 2-е изд.-М.:Мир,1984
2. Ybraiymkul D.T., Kaltaev A., Kim Choon Ng. Numerical investigation of heat transfer enhancement in adsorbed natural gas storage under the dynamic conditions, ISSN: 1662-7482, vol 819. Pp107-110.
3. Talu O. An overview of adsorptive storage of natural gas, Fundamentals of Adsorption, Proceedings of 4th International Conference on Fundamentals of Adsorption, Kyoto, May, 1992. 17-22 p.
4. Suzuki M. Adsorption Engineering, Elsevier Science Publishers, Tokyo, 1990. -500 p.
5. Ruthven D.M. Principles of Adsorption and Adsorption Processes, John Wiley and Sons, London, 1984. -500 p.
6. Ozawa S., Kusumi S., Ogino Y. Physical Adsorption of Gases at High Pressure. Journal of Colloid and Interface Science, N 56, 1976. 83-91 p.

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН

*В.А. ТЁ, К.А. АЛИБАЕВА*

В работе проводила три экспериментальных исследования водозаборных скважин с помощью оборудования «S12 – МКII Hydrology system». Эксплуатационные запасы – это то количество подземных вод, которое может быть получено из водоносного пласта рациональными в технико-экономическом отношении водозаборными сооружениями. Именно эксплуатационные запасы подземных вод учитываются в балансе при разработке проектов водоснабжения из подземных источников. Подземные воды добывают специальными устройствами – водозаборами различных типов с учетом условий залегания подземных вод. В данной работе исследуется коэффициент проницаемости песка. При вычислении использовала закон Дарси [5].

Актуальность исследования является одним из важных мероприятий в процессе сооружения разведочных скважин на воду является проведение предварительных и опытных откачек с целью освоения и опробования встреченных продуктивных горизонтов.

$$Q = k \frac{ds}{dr} 2\pi r H$$

Формула Дарси

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шестаков В. М. Динамика подземных вод. М., Изд-во Моск. ун-та, 1979 г. с. 368.
2. Коллинз Р. Течения жидкостей через пористые материалы.
3. Шестаков В. М. Гидрогеомеханика. Учеб. пособ. – М.: Изд-во МГУ. 1998.- 72 с.
4. Шестаков В. М. Основы гидрогеологических расчетов при фильтрации из хранилищ промышленных стоков.
5. Advanced Environmental Hydrology system, S12-МКII.
6. Каменский Г. Н. Основы динамики подземных вод, 1939.

# ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ЛОПАСТЕЙ РАЗЛИЧНОГО ВИДА КАРУСЕЛЬНОЙ ВЕТРОТУРБИНЫ

*В.Б. ТУРЕХАНОВА*

В связи с ухудшением экологической обстановки на планете Земля и уменьшением сырьевых запасов для традиционных источников энергии в последние десятилетия становится актуальным создание нетрадиционных, экологически чистых и возобновляемых источников энергии. Ветер – экологически чистый источник энергии. Территория РК имеет огромный ветроэнергетический потенциал, что, естественно, предполагает большое будущее для применения ветроэнергетических аппаратов в нашей стране.

Развитие ветроэнергетики может стать толчком к возрождению предприятий малого и среднего бизнеса, крестьянских хозяйств и т.п., потянет за собой реанимацию многих производств, приведет к решению социальных проблем в регионах.

Моим руководителем предложена конструкция оригинальной компактной многоэтажной ветроэлектростанции (КМВЭС), которая не имеет аналогов во всем мире [1].

Основным элементом КМВЭС является ветротурбина, преобразующая энергию стихийного ветрового потока в концентрированную механическую энергию вращения вала, которую можно преобразовать в электрическую и тепловую [2].

КМВЭС имеет следующие преимущества по сравнению с обычными ветроэлектростанциями и отдельными ветротурбинами одинаковой мощности:

- экономия территории – КМВЭС занимает территорию в несколько раз меньшую, чем обычная ветроэлектростанция такой же мощности;
- более стабильное использование энергии ветра из-за расположения ветротурбин на разных высотах, т.к. скорость ветрового потока имеет разную величину в зависимости от высоты;
- пространство между этажными перекрытиями образует воздушный коридор, способствующий эффективному протеканию ветрового потока как в аэродинамической трубе и т.д.

В КМВЭС выгодно использовать ветротурбины карусельного типа.

Работа посвящается теоритическому исследованию лопастей различного вида карусельной ветротурбины. Теоритическая значимость заключается в определении подхода к решению задачи по расчету оптимальных соотношений размеров лопасти карусельной ветротурбины КМВЭС. Практическая значимость заключается в том, что можно делать расчеты для ветротурбин разных размеров и мощностей в зависимости от требований потребителя. Применено программное обеспечение SolidWorks для проектирования лопастей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права № 183 «Компактная ветроэлектростанция на базе карусельных ветротурбин типа Дарье Савониус» от 01.02.2011г. (авторы: Кунакбаев Т., Отелбаев М.).
2. Ершина А.К., Ершин Ш.А., Жапбасбаев У.К. Основы теории ветротурбины Дарье.- Алматы: КазГосИНТИ, 2001.-104 с.

# ТАБАЛДЫРЫҚ ТӘРІЗДЕС БӨГЕТТЕН АҒАТЫН СҰЙЫҚТЫҢ АҒЫС ЕРЕКШЕЛІГІН ЗЕРТТЕУ

*З. Н. ТУРТАЕВА, Г. БОЛАТЖАНҚЫЗЫ, Д.Ә. БОЛЫСБЕК*

Бұл жұмыста каналдағы табалдырық тәріздес бөгеттен ағып өтетін сұйықтың ағу ерекшеліктері қарастырылады. Тәжірибе екі режимде жүргізілді: бірінші жағдайда модулярлы режим, екінші жағдайда модулярлы емес режим. Бұл жұмыста тәжірибелік зерттеу механика кафедрасының сұйықтар мен газдар зертханасында, “Armfield: S16 Flow Demonstrator” қондырғысында жүргізілді.

Модулярлық режимде сұйықтың шығынын өзгерте отырып шығын коэффициентінің өзгерісі зерттелді.

Модулярлық емес режимде, шығынның тұрақты мәнінде шлюздің деңгейі өзгертіле отырып шығын коэффициентінің өзгерісі анықталды.

Әр режимдегі судың шығыны жазып алынды. Қателікті ескермеген кездегі энергияның сақталу заңы арқылы бөгетке дейінгі және табалдырық тәріздес бөгет үстіндегі толық судың екпіні мына формула арқылы есептелінді:

$$H_0 = H_1 = y_0 + \frac{v_0^2}{2g} = y_1 + \frac{v_1^2}{2g} \quad (1)$$

мұндағы,  $H_0$  - бөгетке дейінгі судың толық екпіні, м,  $H_1$  - бөгет үстіндегі толық судың екпіні, м,  $y_0$  - бөгетке дейінгі ағыс тереңдігі, м,  $y_1$  - бөгет үстіндегі ағыс тереңдігі, м,  $v_0$  - бөгетке дейінгі ағыс жылдамдығы, м/с,  $v_1$  - бөгет үстіндегі ағыс жылдамдығы, м/с.

Эксперименталдық сұйық шығыны мына формула арқылы есептелінді:

$$Q = v_1 h_1 b = b \sqrt{2g(H_0 y_1^2 - y_1^3)} = 1,705 b H_0^{\frac{3}{2}} \quad (2)$$

мұндағы,  $Q$  - сұйықтың шығыны,  $H_0$  - бөгетке дейінгі судың толық екпіні,  $b$  – бөгеттің ені.

Тәжірибелік зерттеу судың шығыны бірнеше режимінде қайталанды. Баяндамада нәтижелер кесте, график түрінде келтіріледі.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Шинибаев А.Д. Исследование и предотвращение местного размыва на открытых водорегулирующих сооружениях системы водоснабжения. – автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – Алматы: 2010г.

2. Чугаев Р. Р., Гидравлика. Техническая механика жидкости, 4 изд., Л., 1982, гл. 8. А. Д. Альтшуль

# ЧИСЛЕННЫЙ ПРОГНОЗ ПОГОДЫ И ГРОЗОВОЙ АКТИВНОСТИ В АЛМАТЫ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WRF

*Д.А. ШАЛТЫКОВА*

WRF-модель содержит негидростатические уравнения полностью сжимаемой среды, учитывает неоднородность поверхности. В модели реализована технология организации расчетов во вложенных областях с односторонним или двухсторонним влиянием. Используется зависящая от поверхности система координат, сгущающиеся к поверхности Земли сетки, консервативные разностные схемы 2-го и 3-го порядков аппроксимации для нестационарных членов и 2-6 порядка - для адвективных. Есть параллельная версия для многопроцессорных систем.

Основные прогностические уравнения WRF-модели в (x,y,z) -координатной системе имеют вид:

$$\frac{\partial p'}{\partial t} + \nabla * V = 0$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \nabla * (vU) + \frac{\partial p'}{\partial x} = F_U$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \nabla * (vV) + \frac{\partial p'}{\partial y} = F_V$$

$$\frac{\partial W}{\partial t} + \nabla * (vW) + \frac{\partial p'}{\partial z} + gp' = F_W$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} + \nabla(v\theta) = F_\theta$$

$$\text{где } U = pu, \quad W = pw, \quad V = pv, \quad V = (U, V, W) = p(u, v, w) = pv, \quad F_U, F_V, F_W, F_\theta$$

–источниковые члены в уравнениях

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыбников С. Запуск космических летательных аппаратов... и погода в регионах. Инженерные разработки. 1991. № 5 с 20-23.
2. Potter A.E. Space Shuttle Environment effect of Shuttle launch and Landing. AIAA SCHUTTLE Environ. And Oper. Meeth. Washington: Oct, 1983. Vol.2: Collect Techn. Pap. New-York. No 4. P.1-7.
3. Ross M. Rocket Soot Emissions and Climate Change. Aerospace Cross Link Magazine. Summer 2011.
4. Ross, M., M. Mills, and Toohey (2011), Potential climate impact of black carbon emitted by rockets. Geophys. Res. Lett., 37, L24810.
5. Ch. Voigt, U. Schumann1. K. Graf and K.-D. Gottschaldt. Impact of rocket exhaust plumes on atmospheric composition and climate an overview. Progress in Propulsion Physics Vol.4. 2013. P. 657-670.

## РАЗДЕЛ 3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

### РОБОТТЫҢ ҰСТАҒЫШ МЕХАНИЗМДЕРІ

*Л.М. БАРАТОВА, А.К. ЕРАЛИЕВ*

Бұл жұмыста робот ұстағыш құрылғылары қарастырылады. Жұмыс барысында робот ұстағыш құрылғыларының түрлеріне тоқталып, қолмен жасауға болатын қарапайым робот ұстағыш құрылғыларынан бастап, күрделі механизмнен тұратын роботтың яғни ұстағыш құралы негізі өңдеуде, орнын өзгертуде, т.б. адам қолының қимылына ұқсас қозғалыс функцияларын атқаратын жұмыс мүшесімен жабдықталған механизм ұстағыш құрылғылары ретінде қарастырамыз. Механикалық ұстағыш құрылғысы біржақты, екіжақты және көлемді ұстаулы бола алады, түйістіру түрі бойынша тікелей және қосымша белгіленетін құрылғылармен (иілгіш лента, созылғыш камера және т.б.), конструктивті сипаттама бойынша: топсалы, жұдырықты, тісті, винтті, тізбекті құрамдастырылған.

Жалпы аса перспективалық бағыт болып әр түрлі өлшемді, конфигурациялы және массалы объектілерді ұстап алуға қолданыла алатын универсалды ұстағыш құрылғыларын зерттеп, жұмыс жасау алгоритмін құратын программалармен жұмыс жасалады.

Ең алдымен құрылғының кинематикалық схемасын, кинематикалық анализін, ұстағыш механизмдерінің жылдамдықтары мен үдеулер планын, берілген қысым бұрыштары мен ұстап алынатын объект өлшемдері бойынша ұстағыш механизмінің синтезі, кинематикалық синтездерін қарастырамыз.

Демек, манипулятор арқылы орын ауыстыратын бөлшек ұстап алу кезінде әр түрлі жағдайда орналасатын астынан ұстап қалу, біржақты ұстап қалу, екі жақтан механикалық саусақтармен немесе басқа әдіспен қармау-екіжақты қармау, барлық жағынан ұстау (жұдырығымен ұстау), көлемді ұстау сияқты робот ұстағыш механизмдердің жасалатын іс-әрекеттерін жасайтын амалдарды қарастырамыз.

Баяндамада жоғарыда айтылған мәліметтер жайлы толықтай зерттеліп, робот ұстағыш құрылғыларының іс-әрекет жасауға байланысты шығарылған программадағы есептер жайлы көрсетіледі.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. И.И.Мачульского «Робототехнические системы и комплексы» //М., «Транспорт»1999г, С. 17-22;
2. Данилевский В.Н., Земмель В.В. «Механические захваты промышленных роботов» // Сб.науч. тр. НИАТ. Новые разработки в области промышленных роботов. 1974г. № 386., С. 7-11;

# КОМПЕНСАЦИЯ ВНЕШНИХ ВОЗМУЩЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ УПРАВЛЕНИЯ $H_\infty$

*Э.А. БАРИБАЕВА*

Построение системы, обеспечивающей требуемое качество при воздействии на объект внешних возмущений, является одной из основных проблем современной теории управления.

В качестве исполнительных органов МКА рассматриваются маховики, в качестве внешних возмущений - гравитационные возмущения Земли и остаточные магнитные возмущения, возникающие вследствие функционирования электрических цепей различных электронных компонентов космического аппарата и солнечных батарей на освещенной стороне орбиты, наличия на борту космического аппарата аккумуляторных батарей и антенных модулей.

В классе задач робастного управления существуют такие методы и подходы к решению данной задачи как теория  $H_\infty$  - управления, теория управления со скользящим режимом, адаптивное управление.

Приведенные наработки базируются на использовании линейного подхода метода  $H_\infty$  теории управления. Отличительной особенностью  $H_\infty$  управления в сравнении с другими методами синтеза робастных контроллеров является то, что метод работает с устойчивостью и чувствительностью системы, имеет простой одношаговый алгоритм и точное формирование выходной частотной характеристики.

Синтез  $H_\infty$  - управления был произведен на основе линейного подхода, то есть для синтеза управления используются линеаризованные уравнения или линейные уравнения системы вида:

$$\begin{aligned}\dot{\vec{x}} &= A\vec{x} + B_1\vec{w} + B_2\vec{u}, \\ \vec{z} &= C_1\vec{x} + D_{11}\vec{w} + D_{12}\vec{u}, \\ \vec{y} &= C_2\vec{x} + D_{12}\vec{w}.\end{aligned}$$

где  $\vec{x}$  - вектор состояния системы;  $A$  - матрица состояния;  $B_1$  - матрица возмущений;  $\vec{w}$  - вектор входных параметров системы;  $B_2$  - матрица управления;  $\vec{u}$  - вектор управления системы;  $\vec{z}$  - вектор выходных параметров системы;  $\vec{y}$  - вектор наблюдаемых параметров системы с передаточной матрицей:

$$H_{zw}(s) = C(sI - A)^{-1}B + D.$$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wertz J.R. Spacecraft Attitude determination and control. Dordrecht/Boston/London: Kluwer academic publishers, 1990. P. 882
2. Zhou K., Doyle J.C., Glover K. Robust and optimal control. New Jersey: Prentice Hall, 1995. P. 603
3. Doyle J.C., Glover K., Khargonekar P., Francis B. State space solutions to standard  $H_2$  and  $H_\infty$  control problems // IEEE Transactions of Automatic Control. 1989. Vol.34. №8. P. 831-847
4. Управление ориентацией космического аппарата, Б. В. Раушенбах, Е. Н. Токарь, М.: Наука, 1974. с. 586.

# **КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА ДВУНОГОГО РОБОТА ГУМАНОИДА С 12 СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ**

***А.Р. БЕКБАҒАНБЕТОВ, А.Ж. СЕЙДАХМЕТ***

Двуногий робот гуманоид является механической системой с большим числом степеней свободы, что приводит к сложностям при анализе его кинематики и динамики и дальнейшего проектирования. В работе рассмотрена схема робота гуманоида с 6 степенями свободы на каждой ноге. Составлена кинематическая модель робота и решена задачи прямой и обратной кинематики, при этом использовалось разделение походки на движения вперед и в бок. С использованием уравнений Лагранжа была разработана математическая модель динамики движения ног робота с разделением походки на переднюю и боковую составляющие. Составлена программа в системе Maple и проведено моделирование движения робота гуманоида.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Э. Накано Введение в робототехнику. – М.: Наука, 1988 , - 334 с.
2. Меркин Д. Р. Введение в теорию устойчивости. – М.: Наука, 1987, -304с.
3. Подчукаев В.А. Теория автоматического управления. – ФИЗМАТЛИТ,2011, -392
4. P.I. Corke, “Robotics, Vision & Control”, Springer, 2011,-219p
5. Y.Hurmuzlu, F.Genot, B. Brogliato, “Modelling, stability and control of biped robots – a general framework”. –Automatica, -18p



# ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ, СОЗДАНИЕ ЦМР

*Р.А. БУЛГАКОВ, Ж.Т. ЛЯЗАТ*

В современной жизни немалую роль играет добыча полезных ископаемых. Из этого следует учитывать, что при нынешних ускоренных темпах растет и опасность возникновения обвалов, которые могут привести к неожиданным последствиям. Во избежание проблем, стоит использовать все средства обнаружения и предотвращения изменений в движении земной поверхности. На сегодняшний день мы можем преуспеть в данной сфере, используя современные космические технологии, т.е. обработку радарных космических снимков и обнаружение опасности. Большую роль в обработке играет построение ЦМР (Цифровая Модель Рельефа) и ЦММ (Цифровая Модель Местности).

Построение ЦМР или ЦММ осуществляется несколькими способами:

1. Создание ЦММ по стереопаре снимков (DEM extraction Wizard).
2. Создание ЦМР по точечным данным (Rasterize Point Data).
3. Создание ЦМР по контурным данным (Convert contours to DEM).

Создание ЦМР, используя современные технологии, является одной из главных задач для получения более точных данных при обработке космических снимков.

В процессе решения поставленных задач, получены следующие результаты:

Был проинсталлирован программный пакет ENVI для обработки космических снимков.

Проанализированы потенциальные места обвалов, т.е. месторождения, где наиболее активно осуществляются добыча полезных ископаемых в районе г. Экибастуз.

Были получены и обработаны радарные снимки со спутника Sentinel-1A.

При загрузке радарного снимка с Sentinel-1A была получена Цифровая Модель Рельефа региона г. Экибастуз.

В ходе исследовательской работы были обработаны космические радарные снимки с помощью программного пакета ENVI 5.2. Также по обработанным снимкам есть возможность предугадать и предотвратить последствия обвалов земной поверхности в активно добывающих регионах Казахстана.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство пользователя ENVI 5.1. стр. 88-104. Компания «Совзонд» 2014г.
2. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли: Основы и методы дистанционных исследований в геологии: Пер. с нем. – М.: Мир, 1988. – 343 с, ил.
3. Руководство по SARscape. Обзор современных радарных данных ДЗЗ, технологий их обработки и областей их применения. Компания «Совзонд» 2015г.

# РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ ПЛАТФОРМЫ СТЮАРТА ДЛЯ ТРЕНАЖЕРА

*И.А. ДАУТОВА*

В работе была рассмотрена структура платформенного манипулятора Гью-Стюарта. Платформа Стюарта состоит из двух тел связанных между собой шестью стержнями и имеет шесть степеней свободы. Широкое применение подобных механизмов для тренажеров различных транспортных машин влечет за собой постановку задач прямой и обратной кинематики. Решения этих задач, основаны на методах аналитической механики. С помощью пакета Maple аналитически решены уравнения прямой кинематической задачи, когда для заданных длин ног платформы решается система уравнений и определяется положение платформы. Положение и ориентация платформы определяется вектором  $\mathbf{r}$ , где  $(x, y, z)$  – декартовы координаты центра подвижной платформы, а  $(\alpha, \beta, \gamma)$  – тройка углов, которая однозначно определяет ориентацию системы координат подвижной платформы относительно системы координат основания. Решена обратная задача кинематики, где по заданному положению и ориентации платформы были найдены длины шести стержней. Создана трехмерная модель платформы Стюарта для тренажера в системе Autodesk Inventor. С помощью численных алгоритмов и используя систему MSC Adams, проведено моделирование движения тренажера.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. “Direct and inverse kinematics of Stewart platform applied to offshore cargo transfer simulation” H. Gonzalez, University Autonomous of Bucaramanga. 13th World Congress in Mechanism and Machine Science, Guanajuato, México, 19-25 June, 2011
2. “Решение прямой задачи кинематики для платформы Гью- Стюарта с использованием аналитического уравнения плоскости” Лапиков А. Л., Пашенко В. Н. Научное издание мгу им. Н. Э. Баумана С.52-69
3. “Стабилизация положений равновесия нагруженных модификаций платформы Стюарта”. Доктор физико-математических наук, профессор М. П. Юшков. Санкт-Петербург – 2014 С.405-502
4. “Inverse Kinematic Problem Solving: A Symbolic Approach Using MapleSim and Maple” [www.maplesoft.com](http://www.maplesoft.com) | [info@maplesoft.com](mailto:info@maplesoft.com)
5. Кузнецов Ю.Н., Дмитриев Д.А., Диневиц Г.Е. Компоновка станков с механизмами параллельной структуры. Гл. 5 / под ред. Ю.Н. Кузнецова. Херсон: ПП Вишемирский В.С., 2010. С. 234-252.
6. Dasgupta B., Mruthyunjaya T.S. A Canonical Formulation of the Direct Position Kinematics Problem for a General 6-6 Stewart Platform // Mech. Mach. Theory. 1994. Vol. 29, no. 6. С. 819-827

# **МОНИТОРИНГ ЛЕДНИКОВОГО ПОКРОВА СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ ПО ДАННЫМ ДЗЗ**

***Р.Т. ДЖАНТАЕВ***

Экономика Центрально-Азиатских стран находится в сильной зависимости от температурно-влажностных условий высокогорной территории Тянь-Шаня. Основные реки региона: Сыр-Дарья, Амударья, Иртыш, Или и др. имеют снежно-ледниковое питание, а величина их стока существенно зависит от сезонного запаса снега в горных территориях.

Долговременные ряды спутникового мониторинга LANDSAT(TM, ETM) с разрешением 30 м способны обеспечивать определенный объем информации о состоянии ледников и снежного покрова в горных системах Тянь-Шаня в течение последних 14-15 лет. Особенности формирования облачного покрова гор Средней Азии таковы, что обширные антициклоны с безоблачной погодой типичны для августа-сентября. К тому времени формируется сезонный минимум снежного покрытия. Таким образом, с периодичностью раз в год спутниковые данные могут устойчиво обеспечивать информацию о сезонном минимуме снежно ледового покрытия в высокогорных территориях центральной Азии.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Токмагамбетов Г.А Ледниковый Заилийский Алатау //1996
2. Дюргерова М.Б. Оледенение Тянь-Шаня//1995

# КИНЕМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И АНАЛИЗ МАНИПУЛЯТОРА РАЗГРУЗКИ ОПОРА ЛЭП С ГРУППАМИ АССУРА ВТОРОГО КЛАССА

*К.Б. ЕРГЕБЕК*

В данной работе рассмотрены задачи структурного и кинематического синтеза и анализа плоских направляющих шестизвенных механизмов на примере механизма подъема разгрузчика опоры линии электропередач (ЛЭП).

Успешное развитие методов структурно-кинематического синтеза, кинематического и динамического анализа механизмов позволяет ставить задачи оптимального проектирования плоских рычажных направляющих механизмов. Проблема нахождения метода, позволяющего проводить поиск механизма оптимальной структуры, остается открытой. Поэтому в основе оптимального проектирования механизма лежит многовариантность возможных решений проектируемого механизма, отличающихся друг от друга как классом, так и геометрическими размерами звеньев. Число возможных вариантов этого механизма зависит от характера движения входного и выходного звена, от точности воспроизведения требуемого движения рабочей точки, от числа степеней подвижности, от числа подвижных звеньев, от ограничений на габариты звеньев, от допустимого веса.

Задача кинематического анализа дает возможность оценить достоверность полученных результатов структурно-кинематического синтеза по точности воспроизведения заданного движения рабочей точки. Здесь также определяются кинематические характеристики проектируемых механизмов, необходимые для его динамического анализа. Задача о положениях для механизмов высоких классов решается методом условных обобщенных координат, а для механизмов второго класса решается аналитически.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артоболевский И.И. Структура, кинематика и кинетостатика многозвенных плоских механизмов. М«-Л., 1939, с.232.
2. Ассур Л.В. Исследование плоских стержневых механизмов с низшими парами с точки зрения их структуры и классификации. Изд-во АН СССР, 1952, 592 с.
3. Баранов Г.Г. Классификация, строение, кинематика и кинетостатика механизмов с парами первого вида, -В кн.: Труды семинара по ТШ, 1952, вып.46, с. 15-39.
4. Еасильев Н.С. О переводимости структурных формул механизмов кн.: Труды Одесс. ун-та. Сб.мат.отд.физ.-мат. ф-та. Математика, 1941, вып.3, с.185-194.

# ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО МОДЕЛЯ РЕЛЬЕФА И ЦИФРОВОГО МОДЕЛЯ МЕСТНОСТИ ДЛЯ ГОРОДА АЛМАТЫ.

*А.Х. ЖАМАЛИЕВА*

Алматы – как всем известно, крупнейший город страны, расположенный на юго-востоке республики у северного подножья гор Заилийского Алатау северного хребта Тянь-Шаня. Координаты города  $-77^{\circ}$  восточной долготы и  $43^{\circ}$  северной широты. Площадь города составляет 451,5 квадратных километра.

Так как город развивается и расширяется, наблюдать и изучать это – на сегодняшний день очень актуально. Для этого делается множество аэрофотосъемки, космические съемки и обрабатываются на фотограмметрических программных обеспечениях, как ERDAS, GeoMatica, PHOTOMOD, Info и на других автоматизированных программных обеспечениях. Наземная система обработки обеспечивает полный производственный цикл от загрузки цифровых снимков до производства фотограмметрических продуктов.

Программа PHOTOMOD является полностью наработанным и каждый год обновляется версия программы. так как практически все процессы автоматизированы, для обработки снимков в программе PHOTOMOD были созданы цифровая модель рельефа (ЦМР) и цифровая модель местности (ЦММ). Главными элементами ЦММ являются пикеты – точки, лежащие на поверхности земли. Пикеты можно расставлять в ручном или в автоматическом режиме.

Для создания ЦМР и ЦММ в фотограмметрическом программном обеспечении PHOTOMOD были использованы векторные данные и TIN-ы. На основе пикетов и TIN-ов строится матрица высот.

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Использование PHOTOMOD Lite в образовании». Смирнов Владимир Викторович, Алматы, Казахстан
2. [www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)
3. [www.racurs.ru](http://www.racurs.ru)
4. [www.gharysh.kz](http://www.gharysh.kz)

# **ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ С КАЗАХСТАНСКИХ СПУТНИКОВ ДЗЗ**

***Р.А. ЖЕТПИСОВ, Б.М. МИРКАРИМОВА, З.Б. РАКИШЕВА***

В 2015 году Казахстан ввел в коммерческую эксплуатацию 2 спутника ДЗЗ среднего и высокого разрешения. На данный момент данные с этих спутников не получили должного распространения среди пользователей. Одной из причин этого является недостаточная изученность характеристик получаемых данных.

В докладе приводятся результаты произведенной оценки геометрической точности снимков со спутника KazEOSat-1 на территорию одного из нефтяных месторождений Мангыстауской области. В качестве опорных и контрольных данных приняты материалы аэрофотосъемки сверхвысокого пространственного разрешения.

На основе полученных результатов и существующих нормативных документов выработаны рекомендации по использованию данных KazEOSat-1 для картирования территорий в различных масштабах.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов, АУЗР РК, Астана, 2009.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕМАТИКИ И ДИНАМИКИ МЕХАНИЧЕСКОГО МОЛОТА С ГИДРОПРИВОДОМ

*Е.Ж. ЖОШИЕВ, А.Ж. СЕЙДАХМЕТ*

В работе рассмотрен механический молот с гидроприводом. Создана математическая модель кинематики и динамики механического молота с гидроприводом на основе механизма переменной структуры (МПС). Все вычисления реализованы в системе аналитических вычислений Maple. Проведено трехмерное моделирование в системе Autodesk Inventor.

Целью работы является моделирование кинематики, динамики и проведение исследований механического молота с гидроприводом вращательного движения.

Для получения уравнений описывающих кинематику механизма были записаны проекции на оси  $x$ ,  $y$  векторного уравнения замкнутости контура:

$$\bar{L}_1 + \bar{L}_2 = \bar{L}_0 + \bar{L}_3$$

Для составления уравнения описывающего динамику механического молота, использовалась одномассовая динамическая модель, где все моменты инерции всех звеньев приводились к валу гидродвигателя. Формула приведенного момента инерции имеет вид:

$$J_{np} = J_o + J_e + J_{жс} + u_{10}^2 \cdot (J_k + J_{s1} + m_2(\dot{x}_{s2x}^2 + \dot{y}_{s2y}^2) + J_{s2}\dot{\varphi}_2^2 + m_3(\dot{x}_{s3x}^2 + \dot{y}_{s3y}^2) + J_{s3}\dot{\varphi}_3^2),$$

Динамика механического молота описывается дифференциальным уравнением вида:

$$J_{np}(\varphi(t)) \cdot \frac{d^2}{dt^2} \varphi(t) + \frac{1}{2} \frac{d}{dt} J(\varphi(t)) \cdot \left( \frac{d}{dt} \varphi(t) \right)^2 = M_{np}(\varphi(t))$$

Ниже показаны используемые программы уравнения кинематики и динамики механического молота.

Дифференциальное уравнение движения механического молота:

$$du := Jn(\varphi(t)) \cdot diff(\varphi(t), t, t) + \frac{1}{2} \cdot Jn\_I(\varphi(t)) \cdot diff(\varphi(t), t)^2 = Mn(\varphi(t));$$

Параметры для проведения расчетов кинематики и динамики механического молота брались из работы [1]. Для получения параметров и для их проверки с рассчитанными в [1], а также для создания анимаций и презентаций, была разработана трехмерная модель в системе Autodesk Inventor. Полученное дифференциальное уравнение использовалось для моделирования динамики механического молота в системе Maple.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдраимов С. Безмуфтовые прессы с механизмами переменной структуры: Автореф. дисс. ... докт. техн. наук. Фрунзе, 1985. -36 с.
2. Дракунов Ю.М., Тулешов А.К., Сейдахмет А.Ж. Динамика ударного и вращательного механизмов бурового молота. Проблемы механики современных машин: Материалы V международной конференции. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 25-30 июня 2012 г. Т.2, с. 165-168.
3. Абдраимов С. Механизмы переменной структуры //Механизмы переменной структуры и вибрационные машины: Материалы второй международной конференции. - Бишкек, 1995. – С. 2-3.

# УПРАВЛЕНИЕ ОРИЕНТАЦИЕЙ СПУТНИКА С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНЫХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

*М.Қ. ЖУМАДИЛЛАЕВ, З.Б. РАКИШЕВА*

В настоящее время магнитные исполнительные органы являются неотъемлемой частью системы управления движением спутников на низкой орбите, в особенности малых спутников и широко используются как для достижения требуемой ориентации спутника, так и для сброса избыточного кинетического момента спутника. Это в первую очередь связано с их большой степенью надежности и долговечности в сравнении с механическими исполнительными органами, а также с меньшими затратами энергии для приведения их в действие. Однако несмотря на все преимущества магнитных исполнительных органов существует несколько проблем в разработке магнитных систем ориентации: невозможность достижения трехосной ориентации спутника в случае близкого к нулю угла между направлениями вектора магнитной индукции и вектора магнитного момента спутника; переменность магнитного поля, создающая трудности в разработке законов управления ориентацией с постоянными коэффициентами обратной связи.

В данной статье рассматривается решение некоторых представленных проблем. В частности, для решения первой проблемы предлагается использовать совокупность магнитных исполнительных органов и механических исполнительных органов - маховиков, а также провести уточнение закона управления на базе ПД-регулятора, которое обеспечит ненулевой угол между направлениями вектора магнитной индукции и вектора магнитного момента спутника.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов, АУЗР РК, Астана, 2009.



# ПОСТРОЕНИЕ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ СПУТНИКА С ПОМОЩЬЮ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ $H_\infty$

*Р.К. ЖУСУПБЕКОВ*

Построение систем управления для космических аппаратов, нечувствительных или устойчивых к изменениям модели объекта управления, является одной из основных проблем современной теории управления. В классе задач робастного управления существует большое число методов и подходов к решению данной задачи.

В исследуемом случае для разработки закона управления в пространстве  $H_\infty$ , рассматривается нелинейная система уравнений:

$$\begin{cases} \dot{\vec{x}} = f(\vec{x}) + g(\vec{x})\vec{d}, \\ \vec{z} = h(\vec{x}), \\ g(\vec{x}) = [g_1(\vec{x}) \quad g_2(\vec{x})], \quad h(\vec{x}) = \begin{bmatrix} h_1(\vec{x}) \\ h_2(\vec{x}) \end{bmatrix}. \end{cases} \quad (1)$$

Постановка задачи в данном случае такова: требуется найти такое управление  $\vec{u}$ , чтобы решалась задача суб-оптимального  $H_\infty$ -управления, т.е. такое управление  $\vec{u}$ , которое бы обеспечивало выполнение условия:

$$\int_0^T \vec{z}^T(t) \vec{z}(t) dt \leq \gamma^2 \int_0^T \vec{d}^T(t) \vec{d}(t) dt. \quad (2)$$

В данной статье предлагается решить задачу синтеза нелинейного  $H_\infty$ -управления путем подбора функции  $V(\vec{x})$ .

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lu W.M., Doyle J.C.  $H_\infty$  control of nonlinear systems via output feedback: controller parametrization // IEEE Transactions on automatic control.
2. Kang W. Nonlinear  $H_\infty$  control and its application to rigid spacecraft // IEEE Transactions on automatic control. - Vol.40, №7. - P. 1281 - 1285.
3. Ferreira H., Rocha P., Sales R. Nonlinear  $H_\infty$  control and the Hamilton-Jacobi-Isaacs equation // Proc. of 17-th World congress the International Federation on automatic control. - Seoul, 2008. - P. 188 - 193.
4. Сухенко А.С. Разработка управления ориентацией малых космических аппаратов, устойчивого к различным возмущениям // Вестник КазНТУ. – №5 (111). – Алматы, 2015.

# ТЕОРЕМА О РАВНОБЕДРЕННОЙ ОГРАНИЧЕННОЙ ЗАДАЧЕ ТРЕХ ТЕЛ

*Т.М. ЖУМАБЕК*

Рассмотрим уравнение движения безмассового тела  $P_2$  в ограниченной задаче трех тел в барицентрической системе координат  $Gxyz$  [1]

$$\ddot{\vec{r}}_2 = f \left( m_1 \frac{\vec{r}_1 - \vec{r}_2}{r_{21}^3} + m_3 \frac{\vec{r}_3 - \vec{r}_2}{r_{23}^3} \right) = \vec{F}_2. \quad (1)$$

Определение. В барицентрической системе координат силу  $\vec{F}_2$  назовем центральной, если сила  $\vec{F}_2$  проходит через барицентр двух основных тел с массами  $m_1$  и  $m_3$  – начало координат. Из этого определения следует, что имеет место векторное уравнение

$$\vec{F}_2 \times \vec{r}_2 = 0. \quad (2)$$

**Теорема.** В барицентрической системе координат для того чтобы сила  $\vec{F}_2$  была центральной, необходимо и достаточно чтобы все время движения, выполнялось условие

$$r_{21} = r_{23} = \Delta. \quad (3)$$

т.е. треугольник образованный тремя телами – равнобедренный, на вершине которого находится безмассовое тело  $P_2$ .

**Следствие.** Орбита в равнобедренной ограниченной задаче трех тел – плоская кривая.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г.Н. Дубошин. Небесная Механика. Основные задачи и методы, Москва, Наука, 1968, 800 стр.

# МАССАЛАРЫ АНИЗОТРОПТЫ ӨЗГЕРЕТІН ҮШ ДЕНЕ МӘСЕЛЕСІНІҢ ҚОЗҒАЛЫС ТЕНДЕУЛЕРІ

*Ж.У. ИМАНОВА*

Айнымалы массалары әр түрлі қарқында анизотропты өзгеретін өзара гравитацияланатын үш сфералық аспан денелерін қарастырамыз [1,2]

$$\frac{\dot{m}_0}{m_0} \neq \frac{\dot{m}_1}{m_1}, \quad \frac{\dot{m}_0}{m_0} \neq \frac{\dot{m}_2}{m_2}, \quad \frac{\dot{m}_1}{m_1} \neq \frac{\dot{m}_2}{m_2}. \quad (1)$$

Абсолютті координата жүйесінде реактивті күші бар қозғалыс теңдеуі Мещерский теңдеуінен алынады

$$m_j \ddot{\vec{R}}_j = \text{grad}_{\vec{R}_j} U + m_j \vec{V}_j, \quad \vec{V}_j = \dot{\vec{r}}_j - \dot{\vec{R}}_j, \quad j = 0, 1, 2, \quad (2)$$

$$U = f \left( \frac{m_0 m_1}{R_{01}^*} + \frac{m_0 m_2}{R_{02}^*} + \frac{m_1 m_2}{R_{12}^*} \right), \quad \vec{V}_j = \dot{\vec{u}}_j - \dot{\vec{R}}_j \neq 0, \quad j = 0, 1, 2 \quad (3)$$

мұндағы  $\dot{\vec{u}}_j$  - денеден бөлінетін бөлшектердің абсолюттік жылдамдығы,  $\vec{R}_j$  - сфералық дене ортасының радиус векторы,  $\vec{R}_{ij}$  - сфералық денелер центрінің ара қашықтығы,  $f$  - гравитациялық тұрақты. Бақылау астрономиясы нақты бір аспан денелері үшін (1) массаларының өзгеріс заңдылығы және (3) денеден бөлінетін бөлшектердің абсолюттік жылдамдығын анықтайды. Сондықтан (1), (3) мәндерін белгілі деп есептеуге болады.

Алғашында  $T_0$  сфералық денесінің ортасынан басталатын салыстырмалы координата жүйесіне көшеміз

$$\dot{\vec{R}}_{01} = \dot{\vec{R}}_1 - \dot{\vec{R}}_0, \quad \dot{\vec{R}}_{02} = \dot{\vec{R}}_2 - \dot{\vec{R}}_0. \quad (4)$$

Содан соң Якоби координаталары жүйесіне көшеміз

$$\vec{r}_1 = \vec{R}_{01}, \quad \vec{r}_2 = \dot{\vec{R}}_{02} - n_1 \dot{\vec{R}}_{01}, \quad v_1 = \frac{m_1}{m_0 + m_1} \neq const. \quad (5)$$

Осылайша, Якоби координаталар жүйесінде қарастырылған мәселенің қозғалыс теңдеулері мына түрде болады

$$m_1 \ddot{\vec{r}}_1 = \text{grad}_{\vec{r}_1} U + m_1 \vec{F}_1, \quad (6)$$

$$m_2 \ddot{\vec{r}}_2 = \text{grad}_{\vec{r}_2} U - m_2 (2n_1 \dot{\vec{r}}_1 + n_1^2 \dot{\vec{r}}_1) + m_2 \vec{F}_2, \quad (7)$$

$$\vec{F}_1 = \frac{\dot{m}_1}{m_1} \vec{V}_1 - \frac{\dot{m}_0}{m_0} \vec{V}_0 \neq 0, \quad \vec{F}_2 = \frac{\dot{m}_2}{m_2} \vec{V}_2 - \frac{\dot{m}_0}{m_0} \vec{V}_0 - n_1 \left( \frac{\dot{m}_1}{m_1} \vec{V}_1 - \frac{\dot{m}_0}{m_0} \vec{V}_0 \right) \neq 0, \quad (8)$$

$$\mu_1 = \frac{m_1 m_0}{m_0 + m_1} \neq const, \quad \mu_2 = \frac{m_2 (m_0 + m_1)}{m_0 + m_1 + m_2} \neq const. \quad (9)$$

Әрі қарай (6) – (9) теңдеулерін пайдаланып мәселенің ғасырлық қозғалысын зерттеу жоспарлануда.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Минглибаев М.Дж. Динамика гравитирующих тел с переменными массами и размерами. Поступательное и поступательно-вращательное движение. LAP LAMBERT Academic Publishing, Германия, 2012, 229 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕМЕННОСТИ СТРУКТУР РОБОТОВ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

*Г.А. КАСЫМОВА*

Робототехника во всем мире продолжает развиваться темпами, превышающими уровни, характерные для промышленности в целом. Прогресс в робототехнике связывается преимущественно с расширением областей применения роботов. Если ранее была ориентация на применение роботов в промышленности (для обслуживания технологического оборудования и для некоторых технологических операций, таких как шовная и точечная сварка) и в экстремальных условиях (в космосе, под водой, в химически и радиационно опасных средах), то теперь области использования насчитываются десятками. В научно-технической периодике в значительной мере совершенствование роботов связывается с применением совершенной сенсорики, компьютерного управления, вплоть до интеллектуального и креативного. При этом нередко считается, что механическая проблематика отходит на второй план. Но всегда остаются области, в которых именно оригинальными решениями в механике эффективно достигаются новые результаты в таких различных направлениях, как расширение манипуляционных возможностей, так и облегчение технической реализации.

Основной целью работы является обоснование возможностей построения манипуляционных систем переменной структуры роботов с целенаправленным размыканием и замыканием кинематических цепей в определенные моменты времени, разработка методик построения математических моделей и на их основе практическое решение задач выбора и расчета устройств, обеспечивающих требуемые изменения структур, теоретическое исследование кинематики и динамики подобных манипуляционных систем.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов Алексей Николаевич. Роботы с манипуляционными системами переменной структуры : Дис. ... канд. техн. наук : 05.02.05 Улан-Удэ, 2006 119 с. РГБ ОД, 61:06-5/1813
2. Аннаби М.Х. Приближенный метод расчета погрешностей отработки роботами программных траекторий. Кандидатская диссертация. СПбГПУ, 2003.-126 с.
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин М.:Наука, 1975.-638 с.
4. Артоболевский И.И. Механизмы в современной технике. Справочное пособие для инженеров и изобретателей. В 7-ми томах. -М.: Наука, 1979.

# **CANSAT МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*С.Б. КАСЫМ, Н.С. ДОСЖАН*

CanSat (Can Satellite) – это действующая модель микроспутника весом до 1 килограмма. Все основные элементы «спутника», а именно: бортовой компьютер, приемо-передатчик, полезная нагрузка и система энергоснабжения должны вмещаться в банку объемом 0,5 л. «Спутник» запускается ракетой или сбрасывается с гелиевого шара и за время плавного спуска на парашюте с высоты 300-700м. должен передавать полезную информацию. Т.е. CanSat не запускается на околоземную орбиту и служит для отработки технологии проектирования микроспутников.

CanSat является упрощенной моделью более сложных летательных космических аппаратов, но при этом отражает все элементы и функционал малых космических аппаратов, в том числе искусственных спутников Земли и космических зондов.

Отработка технологий и методики создания микроспутников и создания экспериментального образца образовательно-метеорологического назначения на базе технологий CanSat осуществляется с помощью аппаратной платформы Arduino и различных датчиков, таких как магнитный, температурный, датчик измерения расстояния, датчик качества воздуха и др.

Рассматриваемый CanSat измеряет температуру, влажность и качество воздуха, которая является самой актуальной проблемой современности.

Проектирование CanSat-ов является одной из основных фаз разработки любого космического аппарата, а также дублирует все его основные подсистемы. Оно является уникальным практически для всех космических аппаратов и, следовательно, для каждого спутника необходимо разрабатывать свой новый программно-математический аппарат. Этим определяется научная значимость работы.

В процессе решения поставленных задач, получены следующие результаты:

- проанализированы принципы проектирования CanSat-ов;
- разработана чертежно-конструкторская документация CanSat-a
- разработана 3D модель с помощью программы SolidWorks;
- проанализированы принципы построения и средства автоматизации систем ориентации CanSat-ов;
- разработаны наземная станция и программное обеспечение системы связи CanSat-a;
- разработан экспериментальный образец CanSat-a.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Севастьянов Н.Н., Бранец В.Н., Панченко В.А., Казинский Н.В., Кондранин Т.В., Негодяев С.С. Анализ современных возможностей создания малых космических аппаратов для дистанционного зондирования Земли // Труды МФТИ. – 2009. - Т. 1, № 3 – С. 112-125.

2. Анфимов Н.А. Тенденции развития космической техники на современном этапе // III Международная конференция-выставка «Малые спутники: Новые технологии, миниатюризация. Области эффективного применения в XXI веке». – Королев, 2002. - 27-31 мая – С. 5-10.

3. <http://arduino.com/>

# ӨСТІК СИММЕТРИЯЛЫ ЖАСАНДЫ СЕРІКТІҢ ҮШ ӨСТІ ЖЕРДІҢ ТАРТУ ӨРІСІНДЕГІ АЙНАЛМАЛЫ – ІЛГЕРІЛЕМЕЛІ ҚОЗҒАЛЫСЫНЫҢ ДЕРБЕС ШЕШІМДЕРІН АЛУ

*А.Б. КОШЕРБАЕВА*

Біздің қарастыратынымыз, үш өсті Жердің тарту өрісіндегі өстік симметриялы жасанды серіктің ілгерілемелі – айналмалы қозғалыс жағдайы. Өстік симметриялы жасанды серіктің үш өсті Жердің тарту өрісіндегі ілгерілемелі-айналмалы қозғалысын сипаттайтын дифференциалдық теңдеулердің канондық жүйесі:

$$\frac{dy}{d\tau} = \frac{\partial \bar{F}}{\partial x},$$
$$\frac{dx}{d\tau} = -\frac{\partial \bar{F}}{\partial y}$$

мұндағы:  $F$  – Гамильтон функциясы;  $\tau$  – өлшемсіз уақыт;

$x = (\tilde{L}, \tilde{G}, \tilde{H}, \tilde{L}_1, \tilde{H}_1, \tilde{G}_1)$ ;  $y = (l, g, h', l_1, g_1, h'_1)$ .

Серіктің ұйытқыған қозғалысын қарастырайық ( $\chi \neq 0$ ).  $\chi \bar{R}'$  (аргументтерінде  $Y_1, Y_3$  жылдам айнымалылары бар мүшелер) ұйытқытатын функцияның, Делоне – Хилл схемасы бойынша орташалауға тең әсерлі болатын, қысқа периодтық мүшелерін Цейпель түрлендіруі арқылы алып тастаймыз.  $\chi \bar{R}'$  ұйытқытатын функцияның орташаланған мәнін қоса есептегенде  $O(\chi^2)$  мүшесіне дейінгі дәлдікпен  $\chi \bar{R}$  ұйытқытатын функция келесідей түрде болады:  $\chi \bar{R} = \chi R_{\text{век}} + \chi^2 R_{\text{дп}} + \chi^2 R_{\text{рез}}$ ,

Табылған шешімдер серіктің массалар центріннің бойлығын (резонансты есептеген кезде) және орбита апсид сызығының бағытталуын анықтайды және стационар шешімнің 16 типін (конфигурациясын) береді.

Өртүрлі дербес жағдайларда есептің стационар шешімдерін жазу үшін мына белгілеулерді енгізейік:

I:  $\text{Sini} \neq 0$ ; II:  $\text{Sini} = 0$ ; A:  $e \neq 0$ ; B:  $e = 0$ ;

1:  $\text{Sin}\rho \neq 0$ ; 2:  $\text{Sin}\rho = 0$ ; a:  $\text{Sin}\theta \neq 0$ ; б:  $\text{Sin}\theta = 0$

және келесі 4 дербес жағдайды қарастыру керек:

1) IA1a жағдайы ( $\text{Sini} \neq 0$ ;  $e \neq 0$ ;  $\text{Sin}\rho \neq 0$ ;  $\text{Sin}\theta \neq 0$ );

2) IB1a жағдайы ( $\text{Sini} \neq 0$ ;  $e = 0$ ;  $\text{Sin}\rho \neq 0$ ;  $\text{Sin}\theta \neq 0$ );

3) PA2a жағдайы ( $\text{Sini} = 0$ ;  $e \neq 0$ ;  $\text{Sin}\rho = 0$ ;  $\text{Sin}\theta \neq 0$ );

4) PB2a жағдайы ( $\text{Sini} = 0$ ;  $e = 0$ ;  $\text{Sin}\rho = 0$ ;  $\text{Sin}\theta \neq 0$ );

Осы жұмыстың өзектілігі алынған 16 дербес жағдайды зерттеп отырып, артық шығынды қажет етпейтін, белгілі бір аумақты қамтитын дербес шешімдерді алу.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. С.Г.Журавлев. Метод исследования острорезонансных задач небесной механики и космодинамики.: Архангельск, 2002.-368с.

2. Лукьянов Л.Г., Ширмин Г.И. Лекции по небесной механике: Учеб.пособ.для вузов. – Алматы, Издат. ..., 2009.227 с.

3. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. М.:Наука. Глав. ред. физ-мат. лит., 1968, 800 стр.

4. Лидов М.Л. Курс лекций по теоретической механике. –М.:ФИЗМАТЛИТ, 2001.-478 с.- ISBN 5-9221-0074-2.

# ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ИНТЕГРАЦИИ И ТЕСТИРОВАНИЕ ЯПОНСКОГО МИКРО-СПУТНИКА UNIFORM-2

*Ж.Т. ЛЯЗАТ*

На данный момент КазНУ им аль-Фараби реализует проект по разработке первого студенческого наноспутника. Спутник с наземной инфраструктурой будет использоваться как современный лабораторный научный практикум по управлению малыми космическими аппаратами, для проведения съемок земной поверхности, приема и обработки информации. Реализация этого проекта осуществляется совместно с Токийским университетом в рамках Международного консорциума UNIFORM Project. На основе этого проекта 3 PhD студента и 2 магистранта прошли стажировку в Университете Вакаяма, (Японии) над созданием микро-спутника UNIFORM-2. В 2010 году в Университете Вакаяма под руководством проф. Хирояки Акияма (Hiroaki Akiyama) начался проект под названием UNIFORM (University International Formation Mission). UNIFORM-1 японский микроспутник был запущен в 2014 году и его масса составляла 50 кг. UNIFORM-2, UNIFORM-3 продолжение предыдущего проекта. На данный момент проект выполняется на базе новой лаборатории в KBIC-ке (Kawasaki Business Incubation Centre) площадью 150 кв.м. Проект находится на стадии интеграции микроспутника UNIFORM-2. Все необходимые сборочные циклы были проведены с инженерной моделью. Так же были проведены наземные испытания спутника с участием магистрантов Казахстана. Вибрационный и термовакуумный тесты показали хорошие результаты, которые позволят перейти к стадии интеграции лётной модели. Интеграция лётной модели планируется на вторую четверть этого года. Миссией данного спутника было обнаружение лесных пожаров. Студенты также будут работать над проектированием Казахстанского наноспутника, который планируется собрать и протестировать на базе технопарка КазНУ. Уникальность этого проекта заключается в том что это первый разрабатываемый наноспутник в Республике Казахстан и сборка которого будет проводится на базе КазНУ.

Студентами КазНУ была произведена интеграция инженерной модели микроспутника Японий UNIFORM-2. Процесс интеграции платформы спутника с полезной нагрузкой включает в себя не только механическую стыковку двух основных конструктивных элементов аппарата, но и объединение различных систем в единое целое. Исходя из поставленных задач, на борт аппарата также была установлена соответствующая камера для ДЗЗ. Общей отличие проекта является обеспечение лучшего качества и повышения эффективности КА в сравнении его с подобными спутниками последних лет.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Space Mission Analysis and Design (SMAD) - 3rd Ed. [James R. Wertz and Wiley J.Larson, 1999] -150-190 с
2. Харламов П.В. Избранные труды. – Киев: Наук. думка, 2005. – 255 с.
3. <http://www.clyde-space.com>

# ҒАРЫШ АППАРАТЫНЫҢ ЕРКІН АЙНАЛУЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ

## 3.Ш. МУСАЕВА

Бұл жұмыстың мақсаты: Ғарыш аппаратының еркін айналуының динамикасын анықтау. Есепте қатты дененің еркін айналуы қозғалысы түсінігі ретінде сыртқы күштер әсер етпейтін қозғалыс түсіндіріледі. Қозғалыс Эйлердің 3 динамикалық және 3 кинематикалық теңдеулері арқылы сипатталады. Қозғалыс теңдеуі төмендегідей:

$$\begin{aligned}A\dot{\omega}_1 + (C - B)\omega_2\omega_3 &= M_{\text{грав}_x} + M_{\text{магн}_x} + \dots + M_{n_x} \\A\dot{\omega}_2 + (A - C)\omega_1\omega_3 &= M_{\text{грав}_y} + M_{\text{магн}_y} + \dots + M_{n_y} \\A\dot{\omega}_3 + (B - A)\omega_1\omega_2 &= M_{\text{грав}_z} + M_{\text{магн}_z} + \dots + M_{n_z}\end{aligned}\quad (1)$$

Мұндағы А, В, С- инерция моменттері,  $\dot{\omega}_1, \dot{\omega}_2, \dot{\omega}_3$ - бұрыштық жылдамдықтар,  $M_{\text{грав}}$ - гравитациялық момент,  $M_{\text{магн}}$ - магниттік момент.

$$\begin{aligned}\omega_x &= \dot{\psi} \sin \theta \sin \varphi + \dot{\theta} \cos \varphi \\ \omega_y &= \dot{\psi} \sin \theta \cos \varphi - \dot{\theta} \sin \varphi \\ &= \omega_z \dot{\psi} \cos \theta + \dot{\varphi}\end{aligned}\quad (2)$$

Ең алдымен қозғалыстың дифференциалдық теңдеуін шешу үшін бастапқы шарттары тауып алынды. Ол үшін серіктің бастапқы биіктігі, бастапқы ендігі және бастапқы бойлығы қолданылды. Гравитациялық жерді сфералық дененің күштік функциясы арқылы сипатталды. Бұл есепте ғарыш аппаратының еркін айналу қозғалысы қарастырылатын болғандықтан, нысан ретінде наносеріктер қозғалысы алынады. Есептің нәтижесінде ғарыш аппаратының еркін айналу динамикасы Эйлер бұрыштары арқылы анықталады.

$$\begin{aligned}\psi &= \frac{w_x \sin \varphi + w_y \sin \varphi}{\sin \theta} \\ \theta &= w_x \cos \varphi - w_y \sin \varphi \\ \varphi &= w_z - \frac{w_x \sin \varphi + w_y \cos \varphi}{\tan \theta}\end{aligned}\quad (3)$$

Жұмыстың нәтижесінде қозғалыс теңдеулері арқылы нутация, өзіндік айналу бұрышы және прецессия бұрыштарының және бұрыштық жылдамдықтарының уақыт бойынша графиктері келтірілді. Жасанды серікке әсер ететін күштердің моменттері туралы толық мәліметтер берілді. Ғарыш аппаратының еркін айналуының динамикасы зерттелді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. В.В.Белецкий. Движение искусственного спутника относительно центра масс .М.: «Наука», 1973г.-С.416.
2. А.П.Маркеев. Теоретическая механика. Москва 1999. -С.572с



# МОДЕЛИРОВАНИЕ АДАПТИВНО УПРАВЛЯЕМЫХ ПРИВОДОВ МАНИПУЛЯЦИОННЫХ РОБОТОВ

*М.У. УТЕНОВ, А.К. ӨЖІКЕН*

В настоящее время специалистами в области робототехники показано, что обычно применяемые в конструкциях роботов разомкнутые кинематические цепи не вполне обеспечивают определенный уровень точности, который уже не может быть превзойден вследствие их специфики. То же можно сказать и о системах управления манипуляторов, которые в своем нынешнем виде не позволяют в реальном времени достичь заложенного в механическую схему манипулятора вполне определенного уровня точности позиционирования [1,2]. Поэтому предложения, направленные на решение указанных задач с помощью нетрадиционных средств, обладающих высокими функциональными возможностями, безусловно, важны.

В работах [3,4] излагаются нетрадиционный подход управления электроприводом, связанный с применением в нем самонастраивающегося блока для оптимизации коэффициента усиления обратной связи по положению, с одновременной стабилизацией коэффициента усиления всей системы.

На основании этого принципа, в настоящей работе было исследовано влияние указанного контура на качество протекания динамических процессов в системе электроприводов с переменной инерционной нагрузкой. Но, при управлении приводом оптимизация коэффициента усиления осуществляется не в цепи обратной связи, как в вышеуказанном случае, а путем непосредственного изменения коэффициента передачи регулятора электропривода. Это, в свою очередь, приводит к упрощению самой системы привода, следовательно, и ее технической реализации. При этом учитывалось, что в первом приближении динамические свойства исследуемой системы привода характеризуются дифференциальными уравнениями 2-го порядка.

Исследование качества процесса управления электроприводом произведено с помощью имитационного моделирования системы электроприводов в ПК, с применением пакета программных продуктов MATLAB (Simulink).

Полученные результаты имитационного моделирования системы электроприводов показывают, что переходные процессы в адаптивно управляемом электроприводе (т.е. с самонастраивающимся блоком), имеет очень малые значения перерегулирования по сравнению с электроприводом с традиционным видом управления. Таким образом, применение самонастраивающегося блока в системе управления электроприводов, для поддержания значений коэффициента усиления системы на оптимальном уровне, обеспечивает улучшение протекания динамических процессов в системах электроприводов с переменной инерционной нагрузкой и, следовательно, получения качественных показателей переходных процессов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медведев В.И. Синтез оптимального управления взаимосвязанными приводами манипулятора. //Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» – М.: Изд-во Новые технологии. №9, октябрь 2003. – С. 5-10.
2. Bogatyrev M. Modelling Systems With Symmetry // Proceedings of the 4-th International IMACS Symposium of Mathematical Modelling. — ARGESIM-Verlag, Vienna, 2003.
3. Ozhikenov K.A. Dynamic Control stabilizing in Manipulator Drives' System. Известия НАН РК. - Алматы: 2013. - №5. pp. 28-33.

# БЕЙСТАЦИОНАР ЦЕНТРЛІК ТАРТЫЛЫС ӨРІСІНДЕГІ БЕЙСТАЦИОНАР ҮШ ӨСТІ ДЕНЕНІҢ АЙНАЛМАЛЫ-ІЛГЕРІЛЕМЕЛІ ҚОЗҒАЛЫСЫ

**Ф.М. САХИ**

Бейстационар шардың тартылыс өрісіндегі бейстационар үш өсті дененің ілгерілемелі-айналмалы қозғалыс теңдеулері Делоне-Андуайе айнымалылар аналогында мына түрде болады

$$\begin{aligned} \dot{L} &= -\frac{\partial W^*}{\partial l}, & \dot{G} &= -\frac{\partial W^*}{\partial g}, & \dot{H} &= -\frac{\partial W^*}{\partial h}, & \dot{l} &= \frac{\partial W^*}{\partial L}, & \dot{g} &= \frac{\partial W^*}{\partial G}, & \dot{h} &= \frac{\partial W^*}{\partial H}, \\ \dot{L}' &= -\frac{\partial W^*}{\partial l'}, & \dot{G}' &= -\frac{\partial W^*}{\partial g'}, & \dot{H}' &= -\frac{\partial W^*}{\partial h'}, & \dot{l}' &= \frac{\partial W^*}{\partial L'}, & \dot{g}' &= \frac{\partial W^*}{\partial G'}, & \dot{h}' &= \frac{\partial W^*}{\partial H'}. \end{aligned}$$

Ғасырлық ұйытқу теңдеуі келесі түрде анықталады:

$$\begin{aligned} W_{\text{век.}}^* &= \frac{1}{4\pi^2} \int_0^{2\pi} \int_0^{2\pi} W^* dl dg' = fm_1 \frac{B_2 + C_2}{2} \left( \frac{(1+e \cdot (-e))^3}{\tilde{\gamma}^3 p^3} \right) - f \frac{m_1}{2} \left[ (B_2 - A_2) \left( \frac{1}{\tilde{\beta}^3 a^3 (1-e^2)^3} \right) \right. \\ &\cdot \frac{L' \sqrt{G'^2 - H'^2}}{G'^2} \sinh' \cdot \cosh \cos g - \frac{H}{G} \sinh \sin g \cdot (-e) + \frac{L' \sqrt{G'^2 - H'^2}}{G'^2} \cosh' \cdot \sinh \cos g + \\ &+ \frac{H}{G} \cosh \sin g \cdot (-e) + \left. \frac{L'H'}{G'^2} \cdot \sin g \sqrt{1 - \frac{H^2}{G^2}} \cdot (-e) \cdot (C_2 - A_2) \left( \frac{1}{\tilde{\gamma}^3 a^3 (1-e^2)^3} \right) \right] \\ &\cdot \frac{L' \sqrt{G'^2 - H'^2}}{G'^2} \sinh' \cdot \cosh \cos g - \frac{H}{G} \sinh \sin g \cdot (-e) + \frac{L' \sqrt{G'^2 - H'^2}}{G'^2} \cosh' \cdot \sinh \cos g + \\ &+ \frac{H}{G} \cosh \sin g \cdot (-e) + \left. \frac{L'H'}{G'^2} \cdot \sin g \sqrt{1 - \frac{H^2}{G^2}} \cdot (-e) \right]. \end{aligned} \quad (1)$$

Жоғарыдағы нәтижеге сүйене отырып ғасырлық теңдеулерді табамыз

$$\dot{H} = -\frac{\partial W^*}{\partial h}, \quad \dot{h} = \frac{\partial W^*}{\partial H}, \quad \dot{H}' = -\frac{\partial W^*}{\partial h'}, \quad \dot{h}' = \frac{\partial W^*}{\partial H'} \quad (2)$$

$$\dot{L} = 0, \quad \dot{G} = -\frac{\partial W^*}{\partial g}, \quad \dot{L}' = 0, \quad \dot{G}' = 0, \quad (3)$$

$$\dot{l} = \frac{\partial W^*}{\partial L}, \quad \dot{g} = \frac{\partial W^*}{\partial G}, \quad \dot{l}' = \frac{\partial W^*}{\partial L'}, \quad \dot{g}' = \frac{\partial W^*}{\partial G'}. \quad (4)$$

Осы теңдеулер сандық әдіспен шешіліп, графигі талдау жасалынды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Минглибаев М.Дж. Динамика гравитирующих тел с переменными массами и размерами. Поступательное и поступательно-вращательное движение. - Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. - 229 с.
2. Лидов М.Л. Курс лекций по теоретической механике. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2010. -496с.

# АЛМАТЫ ҮСТІНДЕ БІР НҮКТЕДЕ ТҰРАТЫН ГЕОСТАЦИОНАР СЕРІКТІҢ ҰЙЫТҚЫМАҒАН ІЛГЕРІЛЕМЕЛІ – АЙНАЛМАЛЫ ҚОЗҒАЛЫСЫ

**Э.М. СУЮНДИКОВА**

Бұл жұмыстың мақсаты: Жермен салыстырғанда Алматы үстінде бір нүктеде тұрақты қозғалатын серіктің қозғалысын анықтау. Бұл қозғалысты анықтау үшін Жердің айналу өсінің қозғалмайтын бір нүктесіне бағытталған модулі бойынша тұрақты реактивті  $W$  үдеу беру өзекті мәселе [1]. Қозғалыс теңдеуі төмендегідей:

$$\frac{d^2 \vec{R}}{dt^2} = \frac{1}{m} \text{grad } U + \vec{W}, \quad (1.1)$$

$$\tilde{A}\dot{p} + (\tilde{C} - \tilde{B})qr = M_{x'}, \quad \tilde{B}\dot{q} + (\tilde{A} - \tilde{C})pr = M_{y'}, \quad \tilde{C}\dot{r} + (\tilde{B} - \tilde{A})pq = M_{z'}. \quad (1.2)$$

Мұндағы белгілер [1]-де берілген.

Әр  $\varphi_0$  ендігі үшін  $W$  реактивті үдеу шамасын азайтатын тиімді  $\psi$  бұрышы бар екенін ескертейік.  $W$  реактивті үдеу шамасын келесі өрнектен табамыз:

$$W = \sqrt{\frac{\mu^2}{R_0^4} + \left(\omega_0^2 R_0 - \frac{2\mu}{R_0^2}\right)^2} \omega_0^2 R_0 \cos^2 \varphi. \quad (1.3)$$

$$\rho = R_0 / R_{\text{экс}}, \quad \text{мұндағы } \rho = \sqrt[3]{1 + \text{tg}\varphi_0 \text{tg}\psi} \quad (1.3.1)$$

$$\omega_0^2 = \mu / R_{\text{экс}}^3, \quad \mu = f * (M_{\text{earth}} + m_{\text{sat}}) = 3.9353 * 10^{14}$$

Мына шарттан реактивті үдеуді азайтатын тиімді орбитаны қарастырамыз.

$$\frac{\partial W}{\partial R_0} = 0, \quad \rho_{\text{opt}} \text{ мағынасын табамыз:}$$

$$\rho_{\text{opt}}^3 = \frac{1}{2} \left( \sqrt{1 + 8 \sec^2 \varphi_0} - 1 \right) \quad (1.3.2)$$

$\rho_{\text{opt}}$  -  $W$  реактивті үдеуді азайтады, осыдан жанармай шығынын да азайтатынын көруге болады.  $\rho_{\text{opt}}$  мәні (1.3.1) теңдікті де қанағаттандыруы қажет болғандықтан сәйкес  $\psi_{\text{opt}}$  мәнін келесідей анықтаймыз:

$$\text{tg}\psi_{\text{opt}} = \frac{1}{2} \left( \sqrt{1 + 8 \sec^2 \varphi_0} - 3 \right) \text{ctg}\varphi_0, \quad (1.3.3)$$

Төмендегі берілген шамалар арқылы  $W$  реактивті үдеу анықталды :

$$\varphi_0 = 43^\circ 15' 23'', \quad M_{\text{earth}} = 5.97219 * 10^{24} \text{ кг}, \quad f = 6.67408 * 10^{-31} \text{ м}^3/\text{с}^2 * \text{кг},$$

$$m_{\text{sat}} = 1.33 \text{ кг}, \quad R_3 = 42164 \text{ км}.$$

Бұл есепте Жерді айналу өсінің қозғалмайтын нүктесіне бағытталған модулі бойынша тұрақты реактивті  $W$  үдеуін тауып, Алматы ендігіндегі геостационар серіктің Жер бетінің бір нүктесінің үстінде тұру шарты зерттеу анықталды. Табылған  $W$  үдеуді беретін  $F$  реактивті күші бар массасы 1.33кг болатын Subsat 1U серігі таңдалды, соған сәйкес қуатылылы  $N$  болатын реактивті қозғалтқыш табылды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Куницын А.Л., Л.Т.Ташимов. Некоторые задачи устойчивости нелинейных резонансных систем. Алма-ата «Ғылым», 1990. -С.195.

2. [http://www.academia.edu/11525487/CubeSat\\_Design\\_Specification\\_Rev.\\_13\\_The\\_CubeSat\\_Program\\_Cal\\_Poly\\_SLO\\_CubeSat\\_Design\\_Specification\\_CDS\\_REV\\_13\\_Document\\_Classification\\_X\\_Public\\_Domain\\_ITAR\\_Controlled\\_Internal\\_Only](http://www.academia.edu/11525487/CubeSat_Design_Specification_Rev._13_The_CubeSat_Program_Cal_Poly_SLO_CubeSat_Design_Specification_CDS_REV_13_Document_Classification_X_Public_Domain_ITAR_Controlled_Internal_Only).

# РАЗРАБОТКА СТЕНДА ИМИТАТОРА МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

*А.С. ТАҒАБАЕВ, А. МУХАМЕДГАЛИ*

В начальных стадиях разработки и проектирования КА, предполагается иерархическая разработка всех функционирующих подсистем спутника. Одной из наиболее важных служебных подсистем является система управления ориентаций КА. В частности, для определения ориентации могут применяться датчики, такие как звездный датчик, солнечный и магнитные датчики и т.д.

Рассматривая системы определения ориентации на основе функционирования магнитного датчика интегрированного в бортовую платформу КА на орбите Земли предполагается получение данных векторов напряженности магнитного поля Земли.

В целях этого при спроектированных КА, проводятся тестирования в лабораториях применяя различные стенды, имитаторы при помощи которых симулируются условия космического пространства.

Одной из разработок, симулирующих космическое пространство является имитатор магнитного поля Земли.

Возникает необходимость тестирования и верификации, разработанных методов управления спутником с магнитной системой ориентации, в симуляционных условиях до его вывода на орбиту требует создания наземного стенда. С этой целью предполагается в лабораторных условиях имитировать геомагнитное поле в том виде, как оно воздействует на движение спутника по орбите. Подобные стенды уже существуют, в частности, в *System Innovation Ltd. (UK)*, *Surrey Satellite Technology Ltd. (UK)*, *Technion (Israel Institute of Technology)*, *Technical University of Berlin (Germany)*.

Создаваемый стенд состоит из имитатора поля. Имитатор поля создает магнитное поле по заранее заданному закону изменения его характеристик, т.е. по модулю напряженности и направления.

Магнитное поле, создаваемое имитатором, должно быть смоделировано таким образом, чтобы создать однородное поле внутри имитатора для ослабления над естественным геомагнитным полем в месте нахождения стенда.

В рамках данного исследования были получены следующие результаты:

- Разработана 3D модель имитатора магнитного поля;
- Разработана принципиальная электрическая схема подключения катушек имитатора магнитного поля и источники питания;
- Рассмотрены и получены результаты по симуляциям векторов напряженности имитатора магнитного поля в разрезах катушек при определенных силах тока;
- Собрана механическая конструкция имитатора магнитного поля Земли.

## СПИСОК ИСПОЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Овчинников М.Ю., Цветков Е.А. Проектирование имитатора геомагнитного поля в составе лабораторного стенда для отработки способов управления ориентацией микроспутников. М.: Препринт ИПМ № 55, 2005 г, 29 с.

2. В.И.Феодосьев. Сопротивление материалов. 9-е изд., переработанное. М.: Наука, 1986 г, 512 с.

# АДАПТИВНЫЙ ПРИВОД ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

*К.С. ИВАНОВ, Д.Т. ТУЛЕКЕНОВА*

Приводы в космической технике используются для передачи движения исполнительным органам, для ориентации и стабилизации движения.

В настоящее время появились принципиально новые саморегулирующиеся механические системы, создающие новые эффективные возможности передачи движения при минимальном или полностью отсутствующем управлении. Эти приводы имеют малый вес и высокую надежность, то есть обладают главными преимуществами по сравнению с существующими приводами.

Привод включает электродвигатель и передаточный механизм. Вес привода зависит от мощности двигателя. Мощность двигателя должна соответствовать максимальной нагрузке. Исследования приводов манипуляторов показали, что максимальная нагрузка связана с преодолением максимальных сил инерции [2]. Для уменьшения момента сопротивления, преодолеваемого двигателем, необходимо использовать привод с переменным передаточным отношением. В работе [2] было предложено использовать адаптивный привод манипулятора с переменным передаточным отношением, зависящим от нагрузки. Адаптивный зубчатый вариатор привода обеспечивает не только плавное регулирование передаточного отношения, но также и адаптацию к переменному моменту сопротивления. При этом зубчатый вариатор имеет простейшую конструкцию, малые размеры и вес, что очень важно для космических устройств.

Адаптивный зубчатый вариатор имеет заданное значение максимального передаточного отношения  $u_{\max}$  ( $u_{\max} = 3 \dots 10$ ) и максимального выходного момента сопротивления  $M_{H_2}$  на выходном звене  $H_2$ . Требуется определить постоянные параметры мощности двигателя  $\omega_{H_1}$ ,  $M_{H_1}$  на входном звене  $H_1$ , силовые и кинематические параметры вариатора.

Определение мощности двигателя:

1) Определяем минимальную выходную угловую скорость

$$\omega_{H_2} = \omega_{H_1} / u_{\max},$$

где  $\omega_{H_1}$  - номинальная угловая скорость двигателей заданного типа.

2) Определяем момент двигателя  $M_{H_1} = M_{H_2} / \eta \cdot u_{\max}$ ,

где  $\eta$  - КПД вариатора ( $\eta = 0.9$ ).

3) Определяем мощность двигателя  $N = M_{H_1} \cdot \omega_{H_1}$ .

Потребная мощность двигателя при отсутствии вариатора оказалась бы больше полученной мощности примерно в  $n = \eta$  раз.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ivanov K. S. To the Discovery «Effect of Force Adaptation» 20-th Anniversary. Proceedings of 2015 IFToMM Workshop on History of Mechanism and Machine Science. St-Petersburg, Russia, 2015. 116 – 124 p.
2. Ivanov K.S. Toothed variators. Theory, analysis, synthesis, gear boxes, drives. Monograph. Raritet. Almaty, 2015. – 89 p.
3. Ivanov K.S., Ualiev G., Tultaev B. Dynamic Synthesis of Adaptive Drive of Manipulator. 3rd IFToMM International Symposium on Robotics and Mechatronics (ISRM 2013). Singapore. 2013. 191 – 200 p.

# МАХОВИК НЕГІЗІНДЕГІ НАНОСПУТНИКТИҢ БҰРЫШТЫҚ ОРНЫН БАСҚАРУЫНЫҢ КИНЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕБИ

**К.К. ТУРЫСБЕК**

Қарастырылып отырған жұмыс қатты дененің кеңістіктегі қозғалысының, уақыт және энергия бойынша тиімді пайдалануына негізделген кинематикалық есебін аналитикалық және сандық түрде шешуге арналған. Бұл есеп аспан механикасында ғарыштық аппараттарды басқаруда және қозғалмалы объектілерді бағдарлауда үлкен рөл атқарады.

Қатты дененің бұрыштық орнының қозғалысы дифференциалдық кинематикалық кватернион түріндегі тендеулермен сипатталады

$$2\dot{\bar{\lambda}} = \bar{\lambda} \circ \bar{\omega}_i \quad (1)$$

Мұндағы  $\bar{\lambda}$  – қатты дененің инерциалды координата жүйесіне қатысты бағдарын анықтайтын кватернион,  $\bar{\omega}_i$  – қатты дененің абсолют бұрыштық жылдамдығы.

Қатты дене, кватернион түрінде берілген бастапқы бұрыштық орнынан

$$\bar{\lambda}(0) = \bar{\lambda}^0 \quad (2)$$

берілген бұрыштық орнына

$$\bar{\lambda}(T) = \bar{\lambda}^T \quad (3)$$

дейінгі қозғалысын қарастырамыз, сонымен қатар сапа функционалын

$$I = \int_0^T (a_1 \omega_1^2 + a_2 \omega_2^2 + a_3 \omega_3^2) dt \quad (4)$$

минималдеуіміз қажет.

Қойылған есеп Л.С. Понтрягин әдісінің көмегімен шешіледі. Бұл әдіске сәйкес Гамильтон-Понтрягин функциясы анықталды.

Шексіз басқару үшін максимум Гамильтон-Понтрягин функциясынан түйіндес айнымалы және салмақтық көбейткіш түріндегі оптимальді басқару заңы алынады.

Алынған нәтижелерді Ньютон әдісінің көмегімен сандық түрде шешіп, басқарудың тиімділігін көрсететін графиктерді аламыз.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бранец В. Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела /В. Бранец , И. Шмыглевский . – М.: Наука, 1973. – 320 с .
2. Гуцин В. Н. Основы устройства космических аппаратов: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2003.-272с.: ил.
3. Разыграев А. П. Основы управления полетом космических аппаратов: Учеб. Пособие для вузов.-2-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение 1990.-480 с.: ил.
4. Белецкий В.В. Движение искусственного спутника относительно центра масс М.: Наука., Москва, 1965г., 416 стр. с илл.
5. Е.П.Аксенов Теория движения искусственных спутников земли М.: Наука. Гл. Ред. Физ.-мат., 1997, 360 стр.

# РОБОТТЫҢ КӨРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

*А.Ж. ХАЛЫҚ, А. ЕРАЛИЕВ*

Роботтың «көру» мүмкіндіктері адамдардікі сияқты, икемді және «парасатты» сыртқы ортадағы өзгерістерге жауап беретін күрделі сезу механизмімен қамтамасыз етілген. Көру технологиясын қолдану әрқашан икемділігін арттыруды және робототехникалық жүйенің қолдану аймағын кеңейтуді талап етуден туындайды.

Роботтың көру технологиясын үшөлшемдік бейнеден алынған бөлу процесі, идентификация және деректерді түрлендіру ретінде анықтауға болады. Бұл процесс техникалық немесе машиналық көру деп аталады және алты негізгі этаптарға бөлінеді: 1) ақпаратты алып тастау, 2) ақпаратты алдын-ала өңдеу, 3) сегменттеу, 4) сипаттау, 5) тану, 6) интерпретация. Ақпаратты алып тастау көрнекілік кескінін алу процесі болып табылады. Ақпаратты алдын-ала өңдеу шуды азайту немесе жеке бөлшектердің имиджін жақсарту сияқты әдістерді қолдану болып табылады. Сегменттеу-қызығушылық нысандардың кескінде белгілену процесі. Сипаттау кезінде басқа фондағы қажетті объектілерді таңдауға қажетті мінездемелік параметрлер анықталады (мысалы, пішіні немесе өлшемі). Интерпретация танымал объектілер тобына қажеттілігін сипаттайды.

Техникалық көру жүйесінің үш деңгейін қарастырамыз: төменгі, орташа және жоғарғы. Техникалық көрудің төменгі деңгейіне ақпаратты алып тастау және алдын-ала өңдеу жатады. Осылайша бұл деңгей бейнені қалыптастырудан бастап, шуды бәсеңдету секілді компенсация процесстерімен және қарқындылық үзілістері секілді қарапайым сурет параметрлерін таңдауға дейінгі процесстерді қамтиды. Техникалық көрудің орташа деңгейінде бөлу, идентификация және төменгі деңгейде алынған суреттерді түзету процесстері түсіндіріледі. Алынған топтастыруды ескере отырып, техникалық көрудің орташа деңгейіне сегментация және жеке объектілерді тануды жатқызуға болады. Техникалық көрудің жоғарғы деңгейі жасанды интеллектке жататын процесстермен түсіндіріледі. Техникалық көрудің төменгі және орташа деңгейінде қолданылатын алгоритмдер жақсы жетілдірілгенімен, жоғарғы деңгейдің білімі мен түсінігі әлі жеткіліксіз. Жұмыста бейнені алуды, жарықтандыру әдістері, бейненің геометриясы, ақпаратты алдын-ала өңдеу қарастырылды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Фу К., Гонсалес Р., Ли К.: Робототехника-Пер. с англ. — М.: Мир, 1989 — 624 с.
2. Введение в робототехнику: Накано Э. Пер. с япон. — М.; Мир, 1988. — 334 с., ил.
3. Основы робототехники. Юревич Е. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с.
4. Шахинпур М.: Курс робототехники / Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 527 с.
5. Hirose S. Biologically Inspired Robots: Snake-Like Locomotors and Manipulators. — Oxford: Oxford University Press, 1993. — 240 p.
6. <https://books.google.kz>

# КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ШАГАЮЩЕГО РОБОТА

*Н.К. ЫСКАК, А.Ж. СЕЙДАХМЕТ*

В работе проведено кинематическое исследование двуногой ходьбы шагающего робота. Шагающие роботы – это тип мобильных роботов, перемещение которых осуществляется использованием «ног», их анализ представляет собой сложную структуру задач кинематики. Цель работы заключалась в определении кинематических характеристик и производительности системы во время ходьбы. Для описания движения двуногой ходьбы были введены пять переменных, которые полностью характеризуют походку: длина шага, высота до бедра, максимальное значение пульсации точки бедра, максимальный зазор для стопы и длины звеньев. В работе было проведено вычисление производительности шагающего робота. Проведено сравнение показателей эффективности при определении надежности и эффективности полученного передвижения.

В работе было проведено сравнение различных кинематических аспектов двуногого передвижения. Используя различные модели движения, была проведена оценка, реагирования робота на различные изменения переменных, таких как значение пульсации точки бедра, зазор стопы и относительные длины звеньев. Для анализа эффективности кинематической модели робота были сформулированы различные количественные меры. Метод анализа основанное на энергии позволяет выполнить компьютерные расчеты и, кроме того, он является вычислительно эффективным.

В дальнейшем предполагается уточнение разработанных кинематических моделей и включить динамику для изучения человеческой походки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белецкий В.В. Двуногая ходьба: модельные задачи динамики и управления / Белецкий В.В.. – М. : Наука, 1984. – 288 с..
2. Jerry E. Pratt Exploiting Inherent Robustness and Natural Dynamics in the Control of Bipedal Walking Robots - Massachusetts Institute of Technology 2000. – p.35 - 36.
3. David Mauricio Alba Lucero Kinematic and Dynamic Analysis for Biped Robots Design. - Ingeniería Mecánica Escuela Politécnica Superior Universidad Carlos III de Madrid, 2012. – p. 18



## РАЗДЕЛ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

### NUMERICAL SIMULATION OF TWO-DIMENSIONAL LAMINAR FLOW OF THE METHOD OF CONTROL VOLUME

*S.YE. ABDYBAYEVA*

Mathematical modeling is an integral and rapidly developing part of the modern science. The essence of this term is to create the model of various objects, phenomena or processes, and also further study of the model using the developing computer technologies.

Mathematical modeling of computational fluid dynamics is widely used in the study of various natural phenomena, climate and environmental problems, etc. The study of the dynamics of fluid motion can be accomplished by the creation of the mathematical model and its further calculations, as well as through experiments and trials. However, the carrying out physical experiments is a long and expensive process, and in some cases even impossible. In such cases mathematical modeling is the primary means of the research in computational fluid dynamics.

There is applied Navier-Stokes equation for an incompressible fluid in the work for the simulation of dynamics of the fluid motion. Also there is performed the nondimensionalization of the Navier-Stokes equation by the Reynolds parameter. The numerical solution of the simulation of two-dimensional laminar flow is implemented by the method of control volume with given boundary and initial conditions.

The objective of the work is to solve the problems based on the Navier-Stokes equation by the method of control volume, using the SIMPLE algorithm and its modification SIMPLER, with the usage of the QUICK scheme, and also numerical simulation of the laminar flow in a cavity and a channel with a ledge. The purpose of the work is to analyze and compare of the obtained results of the numerical simulation of two-dimensional laminar flow.[1]

### REFERENCES

1. An Introduction to Computational Fluid Dynamics. The Finite Volume Method. / H. K. Versteeg and W. Malalasekera
2. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. М.: Мир, 1991.
3. Chung T.J. Computational fluid dynamics. // CUP, 2002.
4. Barth T.J. Aspects of Unstructured Grids and Finite-Volume Solvers for the Euler and Navier-Stokes Equations. // Unstructured Grid Methods for Advection-Dominated Flows. AGARD, 1992.
5. Anderson J.D. Computational Fluid Dynamics. The Basics with Applications. 1995.
6. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. // М.: Наука, 1987.

# MATHEMATICAL MODELING OF HIV SPREAD DYNAMICS IN KAZAKHSTAN

*A.S. ANUARBEKOVA*

Infection with the human immunodeficiency virus (HIV), which is developed in the final deadly acquired immune deficiency syndrome (AIDS), is recognized as one of the most dangerous infectious diseases of human. The main danger of HIV infection, which determines its social significance, is almost inevitable death of the infected person averaging in 7-10 years after the getting the HIV infection. Today the scale of the HIV epidemic is relatively small (about 70 million people infected around the world), but the annual incidence is high (up to 3 million of new cases per year). Main problem is that the HIV affects the working population of reproductive age (20-30 years old). The HIV infection is incurable, so the spread of the HIV can lead to the serious economic and demographic losses [1]–[2].

Interest in mathematical models in the infectious epidemiology is revived in the second half of the twentieth century, when epidemiologists are faced with two problems which had a direct and immediate relevance to HIV/AIDS: (1) how to estimate the number of cases of infected persons (HIV-positive), while the number of people in the terminal stage of the disease (AIDS) is only known, and (2) how to predict the spread of the infection in the population on the basis of information about its transmissibility and the frequency of risk behaviors. Modern epidemiology could greatly benefit from the use of methods of mathematical modeling in the domain of the epidemic process history, when it is difficult to directly observe it, from the definition of the risk group size and from the use of the data for modeling the epidemic process in the large populations or in the small groups. In general, the use of mathematical models in the epidemiology is called the mathematical epidemiology [3].

The objective of the work is development and study of the model of the human immunodeficiency virus (HIV), which takes into account the dynamics of the formation high-risk groups. Most HIV transmission models suggest that the risk of the infection does not change throughout an individual's life. In this work, we offer the model of the virus spread in the population with a dynamic risk. The dynamic risk model describes the formation of the groups of the individuals with the drug addiction that affect the spread of HIV in Kazakhstan.

## REFERENCES

1. Рахманова А.Г. ВИЧ – инфекция. Санкт-Петербург, 2004. - С. 13
2. Носова Е.А. Анализ и математическое моделирование распространения ВИЧ – инфекции. – Москва, 2013.
3. Плавинский С.Л. Моделирование ВИЧ – инфекции и других заразных заболеваний человека и оценка численности групп риска. Ведение в математическую эпидемиологию. - Москва, 2009. – С. 12-14

# NUMERICAL SOLVING OF THE PROBLEM CONTINUATION THE SOLUTION OF THE HELMHOLTZ EQUATION INTO INACCESSIBLE ZONE

*A.M. KABYLZHAN, B.K. KAIYPBEK*

In the domain  $\Omega = [-b, b] \times [-b, b]$  considered boundary value problem

$$\Delta u + \omega_1 u = g, \quad (x, y) \in \Omega, \quad (1)$$

$$u(-b, y) = f(y), \quad y \in (-b, b), \quad (2)$$

$$u_x(-b, y) = f(y), \quad y \in (-b, b), \quad (3)$$

$$u(x, -b) = u(x, b) = 0, \quad x \in (-b, b), \quad (4)$$

where  $\omega_1 = \varepsilon\omega$ ,  $\varepsilon > 0$ ,  $f(x, y) = \theta(\alpha - |x|)\theta(\alpha - |y|)$  is a source located in domain's center,  $\alpha < b$ . The problem (1)-(4) is ill-posed problem, for example, Hadamar's example is well known when  $\omega_1 = 0$ .

In this paper we propose a method of continuation of the Helmholtz equation's solution into inaccessible zone. This method is based on solving of a specially formulated inverse problem. Objects of rectangular shape are considered as the model of examples. It is assumed that radiating and receiving antennas are located at the border or inside the object, and on one of the boundaries of the domain there is a possibility to carry out additional measurements. As the result of solving the continuation problem succeed to restore the value of the solution of Helmholtz's equation. Solving of the continuation problem is implemented by replacing the problem under consideration on some special inverse problem to a direct problem for the original equation. The direct problem is typical for modeling electromagnetic field in the neighborhood of a borehole of GPR consisting of two antennas. There is introduced the definition of a generalized solution of the direct problem. It is shown that the inverse problem can be written in the operator form  $Aq = f$ . To solve the inverse problem, conjugate problem is considered to the direct problem. The definition of the generalized solution of the conjugate problem is given. Optimization method of Landweber is applied for the numerical solving of the inverse problem. Considered objective functional  $J(q) = \|Aq - f\|^2$ . The gradient of the functional  $J' = 2A^*(Aq - f)$ , where  $A^*$  is conjugate operator of the operator  $A$ , is calculated. For the numerical solving of the direct and conjugate problems there is used the finite element method. Triangulation of the domain under consideration was made. Numerical calculations for the test problem were conducted. It is shown that the inverse problem solution converges in functional. The graphs of the inverse problem solution for different parameters and the graph of the residual of inverse problem were provided.

## REFERENCES

1. Larry J. Segerlind Applied finite element analysis. - New York: United States Copyright, 1984. - 411 p.
2. Кабанихин С.И. Обратные и некорректные задачи. - Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2009. - 457

# APPLICATION OF WAVELET ANALYSIS IN THE TASKS OF STUDYING THE STRUCTURE OF SIGNAL

*L.A. KARMYSOVA*

Signal is any function depending on time. To remove the noise removal is commonly used high-frequency components of the signal spectrum. To solve this kind of problems usually wavelet – transformation is used. One of the methods of analysis of noisy signals is tresholding. Essentially, it is a decomposition of a signal into consideration of wavelet spectrum with its subsequent processing. It should be noted that wavelet spectrum is a function of two variables - time and scale. However, in the case of a discrete wavelet transformation, we obtain a set of N sequences, wherein the sequence number corresponds to the coordinate scale, and element number in the sequence - the time coordinate.

The wavelet transform process is as follows: the signal is passed independently through both the filter and the resulting signals are selected from only the even elements. Thus, at the output we obtain two sequences, each of which is two times shorter than the original one. This procedure can be repeated until the approximation coefficients sequence becomes too short.

An important feature of this expansion id that it is reversible and linear. This allows us to perform a fiberboard, such as process factors, and then perform inverse DWT and obtain a modified signal. It is for such a scheme works tresholding.

To clean the signal from the noise, the following types of wavelets: Haar wavelet, discrete wavelet of Meyer, Daubechie's wavelets and Simlet's. The process of noise reduction performed in a specialized computer program Mathematics system using MatLab Wavelet Toolbox utility.

SCM offers several MatLab interval of noise thresholds of selection options (thresholding method) for each level of decomposition: fixed form thresholding, rigorous sure, heuristic shure, minimax; penalize high, medium and low. In each of the methods of interval thresholds are automatically selected for all levels, respectively, they will be different for different wavelets. Threshold values offered by these conventional methods do not give an acceptable result.

Based on the analysis of existing approaches to filtering of non-stationary signals as the mathematical method multiresolution wavelet analysis has been selected, the use of which allows to select and save the local features of the signal. The programs in the medium MatLab, cleaning implement noise signal using a wavelet transform have been developed.

## REFERENCES

1. I. Daubechies "Ten Lectures on Wavelets" (SIAM, 1992)
2. Alieev "Wavelets" 2011.
3. Yukio Sato signal processing Dodeka XXI, 2010. - 176 p
4. Deacons VP MATLAB 6.5 SP1 / 7.0 + Simulink 5/6 / signal processing and filter design. - M.: SOLON-Press, 2005. - 676 p.

# CREATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR MODELING POLLUTION IN THE CASPIAN SEA

*D.M. MUSSIREP*

Geographic information system is a system designed to capture, store, manipulate, analyze, manage, and present all types of spatial or geographical data and a tool that allows users to search, analyze and edit digital maps, as well as additional information about the objects.

The objective of the work is the creation of a geographic information system with a module of mathematical modeling of oil spills with non-stationary source in the North Caspian Sea, depending on weather conditions.

Geographic information system allows to display the location of events and objects on a map, but also to operate with large arrays of diverse information on which to base decisions on management of resources and processes.

The graphical user interface (GUI) was created using the technology of desktop and browser-based graphical applications: Java Applet Technology. Java applets are based on the Java programming language. A key element in the programming interface of applets are classes of the Swing package.

The system of basic equations describing the flow in the laminar flow regime are the Navier-Stokes equation and the transport equation of concentration. For the numerical solution of the problem we used the method of splitting on physical parameters in combination with the MAC method (markers and cells).

Based on the Navier-Stokes equations a mathematical model was constructed for the transfer of the oil slick on the sea surface, which consists of the equations of motion, continuity and transfer of concentration.

The migration of the oil slick on the surface of the Caspian Sea from non-stationary sources for different initial masses of spilled oil were simulated.

Created GUI information system modeling of the oil spill with the non-stationary source, conducted a comprehensive testing of created system.

## LIST OF REFERENCES

1. К. Флетчер. Вычислительные методы в динамике жидкостей. ТОМ 1. Москва «Мир» 1991.
2. Лойцянский Л.Г., Механика жидкости и газа // М.: ГИТТЛ, 1970
3. Жумагулов Б.Т., Каржаубаев К.К., Хикметов А.К. Разработка геоинформационной системы моделирования Каспийского моря // Совместный выпуск: Вестник ВКГТУ им. Д.Серикбаева и Вычислительные технологии СО РАН, Усть-Каменогорск, 2013-с.262-267
4. Khikmetov A., Issakhov A. Unstable stratified turbulent flow in open channels. ETC14th European turbulence conference, Book of abstracts, Lyon 2013
5. Д. Андерсон. Дж. Таннехилл, Р. Пледчер. Вычислительная гидродинамика и теплообмен. ТОМ 1. Москва «Мир» 1990.
6. ESRI E. Shapefile technical description //Environmental Systems Research Institute, Inc. – 1998.
7. Герберт Шилдт, Swing руководство для начинающих. Вильямс 2007

# NUMERICAL SIMULATION OF TWO-DIMENSIONAL LAMINAR FLOW IN COMPLEX AREAS

*A.N. TANGIRBERDI*

It is undoubtedly fair to assert that the investigation of the laws of fluid dynamics has been widely developed for a long period of time. External and internal environment of buildings, hydrodynamics of ships, aerodynamics of aircraft and vehicles, chemical process engineering, meteorology are not a complete list of research applications [1].

In the last few years great effort has been devoted to the study of flow motion. However, several practical questions arise, especially, when dealing with more and more complex areas. In solving fluid flow problems we need to be aware that the underlying physics is complex and as it is generally accepted, the majority of experimental and laboratory research are high-priced and time-consuming. As a result, it can be seen that the mathematical modeling is crucial in the development of hydrodynamics [2].

This study aims to give a comprehensive account of numerical simulation of two-dimensional laminar flow in complex areas. The fluid will be regarded as a viscous incompressible continuum and mathematically described through Navier-Stokes equations [3, 4].

Previous studies and literature on fluid dynamics suggest a variety of approaches and methods. In our paper, the focus of attention is on laminar flow simulation using the finite volume method. Most of the work will be done by SIMPLE (Semi Implicit Method for Pressure-Linked Equations) algorithm and its modifications, applying the QUICK scheme [1].

To elaborate the numerical algorithm we will use the modern software based on one of the known programming languages (C++). All gathered data will be visualized by the tools of QT and Tecplot.

In order to verify the validity of the proposed method, we will look over the obtained numerical simulation results and will compare with the values received at practice, especially for defining flow components of the velocity and pressure.

Clearly, further research will be required to prove the main laws of fluid dynamics.

On the basis of the promising findings presented in this paper, work on the remaining issues is continuing and will be presented in future papers.

## References

1. H K Versteeg and W Malalasekera An Introduction to Computational Fluid Dynamics. The Finite Volume Method – Pearson Education Limited, 2007. – P. 1-8, 156-164,191.
2. Chung T.J. Computational fluid dynamics – CUP, 2002. – P. 3-5.
3. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей – М.: Мир, 1991.
4. Anderson J.D. Computational Fluid Dynamics. The Basics with Applications – International Editions, 1995. – 75p.

# ЕКІ ӨЛШЕМДІ ТАСЫМАЛ ТЕҢДЕУІН САНДЫҚ ӘДІСПЕН ШЕШУ ҮШІН АДАПТИВТІ ТОРДЫ ҚОЛДАНУ

*Б.Е. АЙТҚАЛИ*

Есептердің есептелу аймағының құрылымы әртүрлі элементтермен сипатталады. Үлкен көлемдегі аймақтарда кіші шешім параметрінің градиенттері болуы мүмкін. Сонымен қатар, салыстырмалы түрде тар және шешімдер параметрінің градиенттері үлкен мәндерге ие болатын аймақтар кездеседі. Осындай түрдегі есептердің нақты сандық шешімін алу үшін, кеңістік кадамдары кішкентай есептеу торын қолдану қажет. Бұл кезде, есептеу шығындарының көптігіне байланысты болатын есептеуіш техниканың шектеу себебінен, жеткілікті дәл шешім алу мүмкін емес. Мұндай жағдайда сандық әдістің қатаң талаптарын орындау үшін кеңістік бойынша кішкентай кадамдарды тек қажетті аймақтарда ғана қолдануға мүмкіндік беретін адаптивті торларды пайдаланған жөн. Мұндай торлардың есептеуіш техникаға қоятын талаптары ұстамды болып табылады. Адаптивті торлар әдістері - есептеу аймағының сандық шешімінің дәлдігін арттыруға арналған ең тиімді тәсілдердің бірі. Адаптивті торлар әдісінің негізгі идеясы үлкен қателіктер пайда болатын аймақтың ұяшық өлшемін кішірейтуден тұрады.

Бұл жұмыста екі өлшемді тасымал теңдеуі адаптивті тордың көмегімен ақырлы көлемдер әдісімен шығарылды. Сандық әдістің дәлдігін, дұрыстығын және жұмысқабілеттігін тексеру үшін жазық пластинада жылуөткізгіштік теңдеуі және скалярды тасымалдау есептері шешілді. Бағдарлама C++ тілінде жазылды. Сандық шешімдеудің нәтижелері VTK ASCII форматында сақталып, ParaView бағдарламасының көмегімен графикалық өңдеуден өтті.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. H. K. Versteeg and Malalasekera W. An Introduction to Computational Fluid Dynamics / Second Edition, 2007
2. С.А.Вальгер, Н.Н.Федорова, Применение алгоритма адаптации расчетной сетки к решению уравнений Эйлера / Вычислительные технологии, том 17, №3, 2012

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ СО СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ МАК МЕТОДОМ

С.У. АБДИБЕКОВ

В данной работе рассматривается численное моделирование пространственного течения несжимаемой вязкой жидкости со свободной поверхностью. Актуальность исследования и практическая значимость результатов обусловлена тем что задачи подобного рода встречаются при изучении широкого круга явления природы и технологических процессов.

Моделирование динамики жидкости основано на численном решении уравнении Навье-Стокса так называемым методом маркеров и ячеек (МАС – Marker and Cell) на разнесенной сетке. На первом этапе в МАС методе находится новое поле давления за счет вычисления дилатации в каждой ячейке. На втором этапе по явным формулам находится значения поля скоростей на следующем временном слое. Учет свободной поверхности производится за счет добавления в область жидкости частиц без массы - маркеров. Производя трекинг данных частиц можно находить расположение свободной границы. Граничные условия на свободной поверхности подбираются так чтобы удовлетворялось уравнение (1) напряжения на свободной поверхности [1] в дискретном виде.

$$\sigma = (-p + \lambda \operatorname{div} \vec{u}) \mathbf{I} + 2\mu \delta \quad (1)$$

Данное уравнение с учетом геометрических характеристик кривизны принимает вид:

$$(\sigma^1 - \sigma^2) \vec{n} = k \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \vec{n} \quad (2)$$

В (1) – (2)  $\sigma^1$  – тензор напряжения в первой жидкости и  $\sigma^2$  во второй,  $R_1$  и  $R_2$  радиусы кривизны поверхности,  $k$  – коэффициент поверхностного натяжения,  $\vec{n}$  – нормаль к поверхности,  $p$  – давление,  $\operatorname{div} \vec{u}$  – уравнение неразрывности,  $\mathbf{I}$  – единичный тензор,  $\mu$  – вязкость,  $\delta$  – символ Кронекеля.

По построенному алгоритму решены тестовые задачи растекания жидкости в полости и падения жидкости в наполненную полость при различных режимных параметрах и числах Рейнольдса. Полученные результаты моделирования хорошо согласуются с экспериментальными наблюдениями других авторов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика.- 3-е изд.-М.: Наука, 1986.-736 с.
2. Michael, G. Numerical Simulation in Fluid Dynamics: free boundary value problems / G. Michael, D. Thomas, N. Tilman // Electronic books .- 1997.- 217 p.
3. The mac method / S. McKee, M.F. Tome, V.G. Ferreira, J.A. Cuminato, A.Castelo, F.S.Sousa, N. Mangiavacchi // Computers and Fluids.- 2008.- Vol. 37, No 8. - P. 907-930



# ЗЫМЫРАН ТАСЫМАЛДАУШЫСЫНЫҢ ЖЕР БЕТІНДЕГІ ЖАРЫЛЫС ӘСЕРІНЕН ҚАТТЫ БӨЛШЕКТЕРДІҢ ДИНАМИКАСЫН МОДЕЛЬДЕУ

*З.Б. АСҚАРОВА*

«Байқоңыр» ғарыш аймағы өткен ғасырдың еншісіне жазылған адамзат баласының ең бір теңдесі жоқ жетістігінің бірегейі. Алайда ғылым мен техниканың жетілуі, өндірістің қарқындап дамуы қоршаған ортаны түрлі химиялық қосылыстармен ластауда. Табиғи ортаны зиянды заттармен ластайтын орындардың бірі – ғарышқа зымырандар ұшыратын әскери-өндіріс кешендерінің жұмысы. Экологияға зардабын келтіретін басты зиянды әсері, ол салмағы 2,5 тоннаға дейін болатын зымырандардың жағар және жанармай қалдықтары құрамында химиялық токсидті қосылыстардың болуында [1]. Зымырандардың жағар және жанармай қалдықтарының бөлінуі және жерге құлап жарылу кезеңінде қатты бөлшектер жоғары көтеріліп, бұлт түзеді. Түзілген бұлттан қатты бөлшектер жан-жаққа ыдырап, апат аймағы болған аумақтарда улы компоненттермен ластану дәрежесін қалыптастырады.

Жер бетінде жарылыс кезінде қатты бөлшек динамикасын модельдеу үшін стационарлы емес екі өлшемді Навье-Стокс теңдеуімен, үзіліссіздік теңдеуімен және қатты бөлшектердің қозғалыс теңдеуімен сипатталады. Бұл моделдің негізінде жарылыс әсерінен массасы ауыр және жеңіл бөлшектердің қозғалысы, олардың уақыт бойынша траекторияларының өзгерісі қарастырылады. Қойылған есеп тіктөртбұрышты аймақта қарастырылады, бастапқы уақытта жарылыс жоқ екендігі ескеріледі. Оң, сол және жоғарғы жақ қабырғаларында еркін ағып шығу шарты, ал төменгі қабырғасына жабысу шарты қойылады. Жарылыстың әсерінен пайда болатын әр түрлі массадағы қатты бөлшектер желдің жылдамдығымен қозғалысқа ұшырайды.

Жер бетінде жарылыс кезіндегі қатты бөлшек динамикасын модельдеу үшін екі өлшемді Навье-Стокс және қатты бөлшектер қозғалыс теңдеуілері жарылыс күшін бастапқы шартта ескеру арқылы сандық шешілген. Аралық жылдамдық құраушылары айнымалы бағыттар әдісін қолдану арқылы табылады. Екінші сатыда үзіліссіздік теңдеуін қанағаттандыратын Пуассон теңдеуі матрицалық қуалау әдісі арқылы шешіледі. Анықталған аралық жылдамдықтар мен табылған қысым арқылы қорытқы жылдамдық құраушылары есептелінеді. Соңғы сатыда есептелінген қорытқы жылдамдық құраушылары арқылы қатты бөлшектердің қозғалыс теңдеуі шешіледі.

Алынған сандық нәтижелерді қорытындылай келе жарылыс әсерінен жердегі топырақ ауаға көтеріліп, қатты бөлшектерден бұлт қалыптастырды [2]. Қалыптастырылған бұлттағы массасы ауыр қатты бөлшектер (диаметрі 50-100 мкм-ден жоғары) жарылыс күштің әсерінен траекторияларын өзгертіп жан-жаққа ұшырайды. Ал қатты және жеңіл бөлшектер желдің бағытымен қозғалып, бүкіл аудандарға улы ізін қалдырды. Демек, ауаның жылдамдығын және жарылыс күшін біле отырып ауыр және жеңіл бөлшектердің таралу қозғалысын математикалық моделдеу арқылы есептеуге болады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Климов Е.Г., Мороков Ю.Н. и др. Математическая оценка зон загрязнения поверхности земли ракетным топливом при падении отделяющихся частей ракет-носителей / Оптика атмосферы и океана, 2005. Т.18, №5,6. 525-529
2. Шереметьева У.М. Моделирование параметров облака токсичных компонентов в районе аварий ракет-носителей / Современные техники и технологии: Труды. Томск: Изд-во ТПУ, 2004.С. 349-352

# MATHEMATICAL MODELING OF CHRONIC RENAL FAILURE INCIDENCE DYNAMICS

*И.Д.БАЙЖУМА*

Chronic renal failure is progressive loss in kidney function up to its full disappearance, which is caused by the gradual death of kidney tissue as a result of chronic kidney disease.

Chronic renal failure occurs in 200-500 of the one million people. Currently, the number of patients with chronic renal failure is increasing annually by 10-12%.

The number of patients with the end-stage kidney failure increases rapidly. In the world, the main treatment and support for the state of health of patients with the end-stage kidney disease is the hemodialysis [1]-[2].

The hemodialysis is an extra-renal purification of blood. The "artificial kidney" apparatus filters the blood through a special membrane, cleans it from the water and the toxic body's waste products. It works instead of the kidneys when they are unable to perform their functions. The purpose of the hemodialysis assignment is to clear the blood from harmful substances [3].

Currently, diabetes is a leading cause of the terminal chronic renal failure in both developed and developing countries. It is a major disease of 20-40% of patients which the first time begin RPT (renal replacement therapy). In addition to diabetes, the vascular nephropathy is considered the most common cause of the chronic renal failure. The glomerular, cystic and tubulointerstitial diseases are the less common cause. On the basis of the statistic data and the prediction of the disease dynamics, it is assumed that in Kazakhstan the main reasons for the development of the end-stage kidney failure are 1) immunological (glomerulonephritis) causes; 2) metabolic causes (diabetes) [4]-[5].

The purpose of the work is to assess the effectiveness of hemodialysis for the patient population with the end-stage kidney failure and the forecast of the dynamics of the chronic kidney disease (CKD) sickness rate as a consequence of the major causes of the disease.

On the basis of the constructed mathematical models it is revealed that among the patients admitted to the Kazakhstan hemodialysis centers the prevailing disease causes are diabetes and glomerulonephritis; people over the age of 55 years and mainly women suffer more frequently. The mathematical model has been constructed on the basis of the statistical data of 205 patients (Kazakhstan) with the diagnosis of the end-stage chronic renal failure (ESRD) or K/DOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) Stage 5 CKD by the classification, and particular on the statistics of the medical center in Almaty [5].

## REFERENCES

1. В.М. Ермоленко. Хронический гемодиализ. – М.: 1982.
2. И.Е. Тареева. Нефрология. – М.: 1995. – Т.1
3. В.М. Ермоленко Хроническая почечная недостаточность.
- 4 С. Клар, С. Массри Современная нефрология. – М.: 1984.
5. Статистические данные медицинских центров ТОО «Медицинская компания «Зейн».

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В НОСОВОЙ ПОЛОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Ә.М. ЕСЕНҚОЖА

Исследование течения воздуха в носовой полости человека представляет значительный интерес, поскольку дыхание осуществляется в основном с помощью носа. Носовое дыхание важно для поддержания внутренней среды легких, так как окружающий воздух переходит в альвеолярные условия (нагрет до температуры тела и полностью насыщен водяным паром) при достижении носоглотки.

Структура носовой полости обеспечивает очень сложный путь для воздушного потока, поэтому комплексное исследование транспортных механизмов проводилось в двухмерном виде, через различные поперечные сечения носа.

Вдобавок, мы делали следующие предположения:

- Стенки носовой полости и носовых раковин предполагается как неподвижно твердыми.
- Течение воздуха в носовой полости рассматриваем как ламинарное течение, и воздух как несжимаемую среду.

- Скорость на стенках полости принимаем как нулевые ( $u = 0$ ,  $v = 0$ ).

Модель построена на основе уравнений Навье-Стокса, включающие уравнение неразрывности, уравнение движения и уравнение энергии. Дискретизация проведена методом конечных объемов [2, 3].

$$\begin{aligned}\nabla U &= 0, \\ \frac{\partial U}{\partial t} + (U \cdot \nabla)U &= -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 U, \\ \frac{\partial T}{\partial t} + (U \cdot \nabla)T &= \frac{k}{\rho c_p} \nabla^2 T,\end{aligned}$$

где  $U$  - вектор скорости,  $t$  - время,  $p$  - давление,  $\nu$  - кинематическая вязкость,  $T$  - температура,  $c_p$  - удельная теплоемкость среды при постоянном давлении,  $k$  - коэффициент теплопроводности,  $\rho$  - плотность.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при дыхании с помощью нормального человеческого носа есть достаточно времени для нагрева и водообмена, чтобы достичь внутриальвеолярного состояния. Носовая полость производит теплообмен и транспорт влаги путем сужения проходов для воздуха и а также завихрений от носовых раковин стенок внутренней полости. Результаты вычисления сравнивались с данными расчетов описанных в статье [1].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Naftali S., Schroter R. C., Shiner R. J., Elad D. Transport Phenomena in the Human Nasal Cavity: A Computational Model. – Annals of biomedical engineering, 1998. - 831-839 pp.

2. Жумагулов Б.Т., Абдибеков У.С., Исахов А.А. Основы математического и компьютерного моделирования естественно-физических процессов. // “Қазақ университеті”. – 2014г. – 208с.

# КОНВЕКТИВТІ АҒЫСТАРДЫ ЖОҒАРҒЫ ӨНІМДІ КЛАСТЕРДЕ САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

*Е.Қ ӘУБӘКІР*

Еркін конвективті жылу алмасу қазіргі таңда көптеген тәжірибелік және сандық зерттеулердің өзекті тақырыбына айналды. Тәжірибелік және өндірістік тұрғыдан қарағанда геофизика, астрофизика, метеорология салары және т.б жылу алмасу процестері, сұйықтардағы динамикалық орнықсыздық немесе хаосты қозғалыс, изотоптардың термодиффузиялық бөлінуі мен кристалдануы мұнай өнімдерін сақтау жылу режимдеріне және химиялық технологияларда орын алатын құбылыстарымен тығыз байланысты [1].

Тұйықталған төртбұрыш облыстағы еркін конвективті жылу алмасу процесі (Рэлей-Бенард есебі) қарастырылады. Конвективті ағыстарды сандық модельдеу Навье-Стокс, үзіліссіздік және температура теңдеулері негізінде жүзеге асады. Есептеу аймағы ретінде  $x, y$  осьтері бойынша өлшемі  $1000 \times 1000$  торы алынады. Төртбұрыш облыстың астыңғы қабырғасы қыздырылған, ал үстіңгі қабырғасы суытылған. Физикалық шамалар үшін келесі шекаралық шарттар қойылады.  $U, V$  жылдамдық құрауыштары барлық қабырғада нөлге тең, температураға вертикаль қабырғаларда Нейман шарты қойылады [2].

Навье-Стокс теңдеуін сандық модельдеу үшін үш этаптан тұратын физикалық параметр бойынша даралау сұлбасы пайдаланылады. Бірінші этапта қысым ескеруінсіз Навье-Стокс теңдеуі шешіледі. Бұл этапта аралық жылдамдықтарды есептеуге көп қадамды уақыт бойынша дәлдігі 2-ші ретті Адамс-Башфорд әдісі қолданылады. Екінші этапта үзіліссіздік теңдеуі нәтижесінде алынған Пуассон теңдеуі шешіледі. Алынған қысым арқылы үшінші этапта температура теңдеуін шешуге пайдаланылатын қорытқы жылдамдықтар есептелінеді. Құрылған тізбекті алгоритмді параллельдеп, тізбекті және параллельді программалау нәтижесінде алынған мәндерге талдау жасалып Рэлей-Бенард конвекциясында алынған мәндермен салыстыра отырып, тиімділікке уақыт бойынша бағалау жүргізіледі [2].

Бұл сандық модель негізінде тұйықталған төртбұрыш облыстағы кинетикалық энергия және температураның өзгеру шамалары анықталды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Quertatani, Nasreddine, Ben Cheikh, Nader, Ben Beyam. Brahim, Lili Taieb. Numerical simulation of two dimensional rayleigh-bénard convection in an enclosure. Comptes rendus – Mécanique.- 2008. Volume 336, p. 464-470.
2. К.Н.Волков. Реализация схемы расщепления на разнесенной сетке для расчета нестационарных течений вязкой несжимаемой жидкости. Вычислительные методы и программирование 2006, Т-6, стр 269-282

# ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АНИМАЦИОННОГО ПЕРСОНАЖА

*С.Е. ЖАКСЫЛЫК*

Трехмерная компьютерная графика стала неотъемлемой частью современной медиаиндустрии. Практически каждый медиапродукт (презентация, видеоролик, анимационное видео, компьютерная игра, кино-проект и т.д.) создается с использованием возможностей трехмерной графики. Зачастую, главными действующими лицами, в таких медиапродуктах, являются персонажи. Ими могут быть люди, животные, растения, различные существа, техника (например, роботы). Трехмерная графика позволяет в каждый из них вдохнуть жизнь благодаря возможностям трехмерной анимации.

В основе любой трехмерной модели, в том числе и персонажей, лежит интересная идея. Как правило, идея – это словесное описание или черновой набросок образа персонажа. За основу нашей трехмерной модели был взят персонаж Ермек батыр из комикса “Ермек батыр-легенда забытых времен”.

При создании трехмерной модели можно выделить несколько важных шагов, через которые проходит анимационный персонаж:

Первый шаг – это создание высокополигональной модели. Процесс создания высокополигональной трехмерной модели еще называют цифровым скульптингом или лепкой. На данном этапе скульптурируем тело персонажа, используя огромный набор кистей в Zbrush (Clay, Move, TrimDynamic, Standart, ClipRec, MaskRec, MaskPen) для того, чтобы избежать острых краев используем кисти сглаживания Smooth, либо SmoothStronger. Инструмент Divide добавляет еще один уровень сабдивов, тем самым увеличиваем уровень сабдивов SDiv от 1 до 3 и получаем высокополигональную модель.

Второй этап – это создание трехмерной модели средней или же низкой полигональности. Используем инструмент для ретопологии Zremesher.

Третий этап – это создание текстурных разверток, текстур и материалов для модели. UV Master плагин, который автоматически создает UV развертку для 3D-модели. Следует загрузить модель персонажа при нажатии на кнопку Work on Clone, будет создан клон нижнего уровня Subdivision нашей модели. С помощью Unwrap получаем конечную UV развертку. UV-развертки в дальнейшем используются для создания текстуры в 2D редакторе (Photoshop).

Четвертый этап – это подготовка модели к анимации. На этом этапе создается набор костей для трехмерного персонажа и создание удобных средств для управления этими костями, с помощью которых, персонаж сможет выполнять движения.

Таким образом, язык анимации в трехмерном изображении понятен всем возрастным категориям и позволяет в простой форме донести основные идеи до максимально широкого круга людей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Келлер Э. Введение в Zbrush 4. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.
2. Киан Би Нг. Цифровые эффекты в MAYA. Создание и анимация. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 352 с.
3. Мараффи К. Создание персонажей в Maya: моделирование и анимация. – М.: Изд.: Вильямс, 2004. – 448 с.
4. Мусабеков М. Комикс: Ермек батыр-легенда забытых времен.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ФИЗИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНОГО ЭЛЕМЕНТА

*Н.Д. ЖАКЫПБАЙ*

Работа посвящена моделированию динамики элементов из физически нелинейных материалов. В качестве примера рассматриваются крутильные колебания вращающегося стрежневого элемента из резинокордного материала. Последние обладают высоко демпфирующими свойствами, поэтому широко применяются в соединительных элементах типа муфт. Муфты используются в кинематических цепях агрегатов и машин для их виброзащиты при передачи вращательного движения от одного элемента цепи к другому. Поэтому разработка динамической модели, ее решение и визуализация происходящих технологических и физических процессов с применением современных пакетов символьных вычислений с большими анимационными возможностями представляют научный и практический интерес. Научная графика позволит моделировать физические процессы и управлять ими в целях исключения опасных нежелательных явлений из рабочих режимов исследуемой конструкции.

На данном этапе исследований проводится моделирование крутильных колебаний вращающейся муфты из резинокордного материала, которая рассматривается как часть соединяемых ею валов.

В основе моделирования лежит привлечение общей теории упругих деформаций, включающей физический закон, которому подчиняется материал муфты, и математический аппарат для выведения из этого закона нужных соотношений и зависимостей.

В качестве таких законов используются упругие потенциалы Трелоара, Муни, в виде выражений потенциальной энергии  $W(\varepsilon_{ij})$  [1]. В качестве же математического аппарата используются вариационный принцип Остроградского-Гамильтона и соотношения между компонентами тензоров напряжений и деформаций [2-3]:

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial}{\partial \varepsilon_{ij}} + \frac{\partial}{\partial \varepsilon_{ji}} \right) W(\varepsilon_{11}, \dots, \varepsilon_{33}). \quad (1)$$

Принимается гипотеза плоских сечений, когда деформацией сечений пренебрегаем. Для данного допущения вариационным принципом построено уравнение крутильных колебаний вала из резинокордного материала с учетом больших деформаций и физической нелинейных свойств среды (потенциал Трелоара):

$$GI_p \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + 4RGI_p \frac{\partial \varphi}{\partial x} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} - \rho I_p \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + \varepsilon_i \frac{\partial^3 \varphi}{\partial x^2 \partial t} - \varepsilon_e \frac{\partial \varphi}{\partial t} = F(x, t), \quad (2)$$

где  $GI_p$  - жесткость вала на кручение,  $\rho I_p$  - момент инерции единицы вала,  $\varepsilon_i, \varepsilon_e$  - коэффициенты, характеризующие внутреннее и внешнее трение,  $\varphi(x, t)$  - угол скручивания в сечении вала,  $F(x, t)$  - интенсивность внешнего скручивающего момента.

В случае потенциала Муни уравнение колебаний носит громоздкий характер, поэтому здесь не представлено. Оба полученных уравнения нелинейны и включают в себя линейное уравнение, как частный случай.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трелоар Л. Физика упругости каучука, Москва, 1953, 240 с.
2. Гузь А.Н. Устойчивость упругих тел при конечных деформациях. Киев:Наукова Думка, 1973, 270 с.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ В ПОРИСТЫХ ГРУНТАХ НА МИКРОСКОПИЧЕСКОМ УРОВНЕ

*А.С. ЖУМАЛИ*

В работе рассматривается задача подземного выщелачивания пористого грунта. Процесс выщелачивания проводится подачей активного раствора в грунт, где раствор вступает в химическую реакцию с материалом грунта. Чтоб понять сложные системы и их математическое описание мы рассматриваем математическую модель на микроскопическом уровне.

Различные частные случаи точных моделей акустики и фильтрации жидкости в горных породах интенсивно исследовались многими авторами. Детальное рассмотрение можно найти в [1], [2]. Наиболее систематически точные модели физических процессов в пороупругих средах были исследованы А.М. Мейрмановым [2] - [6].

Вывод микроскопической математической модели основывается на общепринятых уравнений механики сплошных сред [7] и законов химической кинетики [8]. Динамика жидкости в порах описывается уравнениями движения для несжимаемой жидкости. Для описания динамики активного раствора на микроскопическом уровне используется уравнение диффузии-конвекции с точными краевыми условиями на свободной границе между жидкостью и грунтом, выражающими закон сохранения количества реагентов. При описании динамики продуктов реакции используется транспортное уравнение. Главными здесь являются новые условия на свободной (неизвестной) границе между жидкостью и твердыми телами.

Приведены численные расчеты одномерной задачи, реализованные в математической среде Matlab. В численных реализациях можно увидеть отличительные особенности модели.

На современном этапе практическая значимость полученной математической модели заключается в возможности изучения основных особенностей протекания физико-химического процесса, заключающегося во взаимодействии активной компоненты со скелетом и её движения по капилляру.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. D. Lukkassen, G. Nguetseng, P. Wall, Two-scale convergence, Int. J. Pure and Appl. Math., No. 1 (2002) pp. 35–86.
2. A. Meirmanov, Mathematical models for poroelastic flows, Atlantis Press, Paris, 2013.
3. A. Meirmanov, Nguetseng's two-scale convergence method for filtration and seismic acoustic problems in elastic porous media, Siberian Mathematical Journal, V. 48 (2007) pp. 519–538.
4. A. Meirmanov, A description of seismic acoustic wave propagation in porous media via homogenization, SIAM J. Math. Anal. V. 40, No. 3 (2008) pp. 1272–1289.
5. A. Meirmanov, Double porosity models in incompressible poroelastic media, Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, V. 20, No. 4 (2010) pp. 635–659.
6. A. Meirmanov, The Muskat problem for a viscoelastic filtration, Interfaces and Free Boundaries, Vol. 13, No. 4 (2011) pp. 463–484.
7. Л.В.Овсянников, Введение в механику сплошных сред // Новосибирский Государственный Университет, Новосибирск, 1977.
8. Е.Н.Еремин Основы химической кинетики // Москва: Высшая школа, 1976. — 541 с.

# ӘР ТҮРЛІ РЭЛЕЙ САНЫ ҮШІН ИЗОТЕРМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ИЗОТЕРМИЯЛЫҚ ЕМЕС ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ҮШКОМПОНЕНТТІ ГАЗ ҚОСПАЛАРЫНДАҒЫ МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІКТІҢ ОРНЫҚСЫЗДЫҒЫ

Ә.Ж. ЖУНУСОВА, А. ИСА

Бұнда үшкомпонентті газдардың изотермиялық және изотермиялық емес жағдайы кезіндегі механикалық тепе-теңдіктің бұзылуы қарастырылады. Физикалық жағынан қарастырсақ, орнықсыз жағдайға алып келетін негізінен ол ауырлық, архимед күштері болып келеді. Жоғарыда орналасқан ауыр газдардың ауырлық күштері көп болып, олар төмен қарай тартылады. Сонымен қатар, бұл кезде диффузия коэффициенттері арасындағы айырмашылық міндетті түрде қарастырылады. Ал егер изотермиялық емес жағдай болған кезде, онда температура градиенті үлкен рөл ойнайды. Негізінен эксперименттер жүргізу арқылы орнықсыз жағдайға алып келетін жағдай термодинамикалық параметрлердің өзгеруінен болады. Ол параметрлерге: температура, қысым, концентрация жатады. Сондай-ақ, диффузиялық каналдың геометриялық жағдайлары кіреді. Оған, каналдың ұзындығы, радиусы жатады [1].

Мына жұмыста,  $0.196\text{C}_3\text{H}_8 + 0.804\text{CO}_2 - \text{N}_2\text{O}$  үшкомпонентті газ қоспасының орнықсыз жағдайының математикалық модельдеуі қарастырылады.  $0.196\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $0.804\text{CO}_2$  ең ауыр және ең жеңіл газдары жоғарыда, ал  $\text{N}_2\text{O}$  таза азот закисі астында орналастырылады [1]. Бұл есепті шығару үшін, Навье-Стокс теңдеуін, үзіліссіздік теңдеуі, концентрация теңдеуі, әртүрлі қысым кезде қарастырылады. Ал изотермиялық емес жағдайында, бұл теңдеулер жүйесіне сонымен қатар температура қосылады. Оларды шығару үшін,  $64 \times 64$  тіктөртбұрыш тор қолданылады. Сонымен қатар, физикалық параметрлер үшін келесі шекаралық шарттар қолданылады:  $u=0$ ,  $v=0$ ,  $\partial P / \partial n = 0$ ,  $\partial C / \partial n = 0$ .

Бірінші этапта қозғалыстың алмастырылуы конвекция және диффузия есебінен ғана жүреді. Екінші этапта табылған аралық жылдамдықтарды қолдана қысымды табамыз. Үшінші этапта тасымал қысым градиентіне сүйене отырып іске асады деп қарастырамыз. Жылдамдықтарды есептеу үшін бөліктеу әдісін қолданып аппроксимациялау [2], қуалау әдісімен шығарамыз.

Модельдеу барысында, әртүрлі қысым кезіндегі концентрация өзгерісін, Рэлей санын анықтадық. Сонымен қатар изотермиялық емес жағдаймен изотермиялық жағдай кездерді салыстырдық.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Поярков И.В. Диффузионная неустойчивость в бинарных и тройных газовых системах при наличии компонента с реальными свойствами. – М: Наука, 1987
2. Яненко Н.Н. Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики. – Н: Наука, 1967.



# ПЛАСТАРДЫ БІРГЕ ӨНДІРУ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІН АҚЫРЛЫ ЭЛЕМЕНТТЕР ТӘСІЛІМЕН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ

*А.К. КАРИМОВ, И.М. ОМИРАЛИЕВА*

Өзара байланыспаған қос изотропты пластардағы сұйықты жетілген ұңғымамен өндіру есебі келтірілген қысым бойынша қарастырылады. Ұңғыманың радиусына ( $\varepsilon$ ) байланысты шеңбермен шектелген аймағы ( $\bar{\omega}_\varepsilon = \omega_\varepsilon \cup \partial\omega_\varepsilon$ ) пластық радиустары бірдей контурмен шектелген аймақтан ( $\bar{\Omega}_i = \Omega_i \cup \partial\Omega_i, i = 1,2$ ) көп кіші. Ұңғымадан өндірілетін сұйық мөлшері берілгенде изобаралық деңгейлердің өзгерісін сипаттайтын математикалық теңдеу келесі түрде беріледі

$$\operatorname{div} \sigma_i \operatorname{grad} P_i = 0, \quad (x, y) \in \Omega_{\varepsilon, i} = \Omega_i \setminus \bar{\omega}_\varepsilon, \quad (1)$$

$$P_i(x, y) = \varphi_0(x, y), \quad (x, y) \in \partial\Omega_i, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^2 \oint_{\partial\omega_\varepsilon} \sigma_i \frac{\partial P_i}{\partial n} d\gamma = Q_0, \quad i = 1, 2. \quad (3)$$

Мұндағы  $\sigma_i = \frac{k_i h_i}{\mu} > 0$  - пластардың гидроөткізгіштігін беретін шамалар,  $k_i, h_i$  - пластардың өтімділігі және қуаты,  $Q_0$  - екі пластан өндірілетін сұйық мөлшері тұрақты, ал  $\mu$  - пластардағы тұтқырлықтары бірдей шама.

1) Полярлық координаттар жүйесінде ( $x = r \cos \theta, y = r \sin \theta, r^2 = x^2 + y^2$ ) алынған есептің (1)-(3) қойылымының аналитикалық нақты шешімі табылып, нәтижелеріне талдау жасалды.

2) Есептің берілген жазық аймағын ( $\Omega_{\varepsilon, i}$ ) секторларға және дөңгелек концентрлік аймақтарға ұңғыма шектелген шеңберге ( $\partial\omega_\varepsilon$ ) дейін бөлеміз. Өстіп, алынған аймақтарды үшбұрышты симплекс элементтермен аппроксимациялаймыз. Вариациялық негізінде құрылған ақырлы элементтер тәсілімен есептің жуық шешімі алынады.

3) Лаплас операторымен берілген сығылмайтын сұйықтың фильтрленуінің математикалық моделімен ұңғымаға радиалды жазық ағысын сипаттауға болатыны дәлелденді. Алынған жуық шешімдері секторлардың және концентрлік дөңгелектердің сандарына байланысты болатыны нақты шешімімен көрсетіліп талдау жасалды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Л.Сегерлинд. Применение метода конечных элементов. –М.:Мир, 1979.- 392 с.
2. О.Зенкевич, К.Морган. Конечные элементы и аппроксимация. –М.:Мир, 1986.- 318 с.
3. В.С.Владимиров, В.В.Жаринов. Уравнения математической физики. – М.: Физико математическая литература, 2000 г, 398 с.

# ФРАКТАЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ИХ МОДЕЛИРОВАНИЕ В OPENGL

*Е.Қ. КӘРИБАЕВА*

Работа посвящена изучению математических основ фрактальной графики и их практическому применению.

Известно, что фракталы имеют широкое применение не только в компьютерной графике, но и в других сферах деятельности человечества. Они широко используются при моделировании процессов и явлений различной природы. Например, фракталы применяются в геологии и геофизике [1]. К ним относятся задачи определения длины побережий островов и континентов, а также разработки месторождений полезных ископаемых, распределение которых иногда происходит по фрактальному механизму, что упрощает их разведку. Алгоритм фрактального сжатия изображений является одним из вариантов применений фракталов. В некоторых случаях он может давать очень высокие коэффициенты сжатия изображений. Широко применяются фракталы в моделировании физических процессов. Они помогают определить свойства некоторых твёрдых, пористых тел и аэрогелей, а также применяются в изучении турбулентности в потоках, которую сложно описать математической моделью ввиду свойства хаотичности, и других явлений. В основе широкого применения фракталов лежат математические основы их формирования, удобные по своей природе и наглядности, позволяющие структурировать и алгоритмизировать процессы, значительно сокращая при этом вычисления.

Целью данной работы является практическое применение фрактальной графики в нефтегазодобывающей отрасли и прогнозировании финансовых процессов.

Рассмотрено применение их в нефтедобыче. Существует проблема сложности добычи нефти из коллекторов на поздней стадии разработки нефтяных месторождений. В работе рассмотрена фрактальная природа пород – коллекторов, которая помогает добиться большей эффективности при добыче нефти на поздней стадии разработки [2]. Рассмотрено предложение Иванникова В.И. о применении волнового воздействия на коллекторы.

Исследуется характер поведения курса валют в РК в период 2015-2016 гг. Прогнозирование финансового рынка валюты и ценных бумаг является одной из актуальных современных задач мировой экономики. Поэтому здесь рассмотрено изменение курса доллара на валютном рынке РК за указанный период. Известно, что движение цены соответствует определённой структуре, которая имеет фрактальный характер, а информация, которая поступает на рынок, искажает её посредством изменения волатильности [3]. В целях выявления фрактальности поведения курса доллара автором работы был проведён подробный анализ структуры изменения цены доллара США в тенге за 2015 и начало 2016 года. Были исследованы различные промежутки времени: месяц, полугодие, год. Установлена фрактальная зависимость поведения курса доллара (рост и спад) на всех временных промежутках, что позволяет прогнозировать поведение курса доллара в будущем. Результаты исследований представлены графически. Проведен их подробный анализ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://m-rush.ru/theory/item/184-fraktaly-na-praktyke.html>
2. <http://burneft.ru/archive/issues/2011-02/11>
3. [http://study-i.ru/forex/fractal\\_theory/topic.php?id=fundamentalnyj\\_analiz](http://study-i.ru/forex/fractal_theory/topic.php?id=fundamentalnyj_analiz)

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НЕФТИ

*А.П. КИЗБАЕВ*

Магистральное направление развития современной нефтеперерабатывающей промышленности связано с интенсификацией и углублением процессов переработки как первичного, так и вторичного сырья. Одной из актуальных задач новых технологий является разработка эффективных, безотходных и энергосберегающих методов переработки нефтепродуктов. К числу наиболее эффективных способов переработки тяжелого нефтяного сырья относятся радиационные технологии с использованием промышленных ускорителей электронов [1].

Математическая модель процесса ионизирующего излучения на несжимаемую неньютоновскую жидкость основана на решении уравнении сохранения количества движения, уравнения неразрывности для электрического тока, уравнения для концентрации, уравнения для температуры. Рассматривается численное моделирование течения слабопроводящей несжимаемой многокомпонентной неньютоновской жидкости в плоском канале со скоростью  $U_{вх}$  и концентрациями тяжелого компонента во входном сечении, давлением  $p_{вх}$  – в выходном сечении. В центре канала производится облучение электронами с энергией 2МэВ и плотностью тока 1-5мкА. При воздействии ионизирующего излучения основная часть энергии расходуется на ионизацию и возбуждение атомов и молекул, которая, в свою очередь, приводит к разрыву химических связей электронно-возбужденных молекулярных систем [2].

Для решения задачи используется схема расщепления по физическим параметрам, который состоит из восьми этапов. На первом этапе решается уравнение для потенциала методом матричной прогонки. На втором этапе вычисляем электрическую силу из уравнения переноса. На третьем этапе перенос количества движения осуществляется только за счет конвекции и диффузии. Промежуточное поле скорости находится методом дробных шагов, при использовании метода прогонки [3]. На четвертом этапе находится поле давления с применением метода матричной прогонки. На пятом этапе предполагается, что перенос осуществляется только за счет градиента давления, где пересчитывается окончательное поле скоростей. На шестом этапе вычисляются компоненты концентраций с учетом химических превращений методом дробных шагов, при использовании метода прогонки с учетом найденных полей скоростей. На седьмом и на восьмом этапе находятся плотность и диэлектрическая проницаемость смеси.

На основе построенной модели было определено отношение констант скоростей полимеризации и образования олефинов, влияние мощности дозы и температуры на радиационно-термические превращения тяжелой части нефти. На основе численного моделирования определена доза облучения, при которой наблюдается максимальный выход олефинов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы. Алматы: Гылым, 2001. В 5 томах. 3т. 415 с.
2. Способ разрушения молекулярных связей в жидких средах и установка для его осуществления: заявка 2009134394/05, 14.09.2009 Рос. Федерация: МПК В01F5/08 (2006.01) / Арефьев С.Г.; заявл. 14.09.2009; опубл. 27.02.2011, Бюл. № 6
3. Яненко Н.Н. Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики. – Н: Наука, 1967. – стр. 26.

# ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ANSYS ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ТЕЧЕНИЯ ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ В КАВЕРНЕ

*А.П. КОСТОМАРОВА*

На протяжении уже более века проблема турбулентного движения остается фундаментальной проблемой в гидродинамики и не теряет своей актуальности на сегодняшний день. Исследование турбулентности имеет большое прикладное значение – знание параметров необходимо для расчета движения газов и жидкостей в трубах, каналах, обтекания летательных аппаратов воздухом и т.д.

В настоящее время более предпочтительным экспериментальным исследованием течения жидкости считается численное исследование. Как известно [1-3], распространены три основных подхода численной реализации турбулентных течений: прямое численное моделирование (DNS – Direct Numerical Simulation), осредненное по Рейнольдсу уравнение Навье-Стокса (RANS – Reynolds averaged Navier-Stokes equations) и моделирование крупных вихрей (LES – Large Eddy Simulation). Каждый из которых имеет свое преимущество и недостатки. Использование же спектральных методов менее развито по следующим причинам: особое требование к граничным условиям, жесткое требование наличия простой геометрии вычислительной области, повышенное требование к компьютерным ресурсам и т.д. Однако, несмотря на такие критерии применимости, спектральные методы являются самыми точными из всех локальных методов [4].

Основное преимущество применения спектральных состоит в том, что достигается высокая пространственная точность решения при сравнительно небольшом числе пробных функций. При рассмотрении вязких турбулентных течений, для которых с целью достижения необходимой точности требуется задание малых шагов по времени и пространству, спектральные методы могут составить серьезную конкуренцию конечно-разностным методам.

В рамках настоящего исследования решена двумерная задача течения вязкой несжимаемой жидкости в квадратной каверне с верхней подвижной границей. Решение уравнений Навье – Стокса для данной задачи строилось на основе применения полиномов Чебышева с помощью матричного подхода. Для вычисления средних значений используется метод крупных вихрей, основная идея которого заключается в математическом (посредством функции-фильтра) разделении крупных, и в то же время, неустойчивых, от мелких вихрей. Для замыкания применяется модель Смагоринского. Для реализации задачи используется метод расщепления по физическим параметрам.

Данная задача реализована численно, при использовании полиномов Чебышева. А также реализована на базе программного комплекса Ansys, позволяющего посредством задания необходимых параметров, методов, расчетной сетки, осуществить решение описанной выше задачи и представить качественную визуализацию. Оба результата – численный и реализованный на Ansys – имеют хорошее согласование с экспериментом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1992. – Т. 1. – 694 с.
2. Фрик П.Г. Турбулентность: модели и подходы. 1 том. Пермь: Перм. гос. техн. ун-т., 1998. - 108 с.
3. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – Москва: Наука, 1987. – 477 с.
4. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкости. – Москва: Мир, 1991. – Т. 2. – 552 с.

# ҮШ ӨЛШЕМДІ КЕҢІСТІКТЕ СУ ЖӘНЕ ЖЕЛ ДИНАМИКАЛАРЫН СИМУЛЯЦИЯЛАУ АРҚЫЛЫ ҚЫСҚАМЕТРАЖДЫ АНИМАЦИЯЛЫҚ БЕЙНЕРОЛИК ҚҰРУ

З.С. ҚАСЫМОВ, Н.С. СҰЛТАН

Бір қарағанда су және жел эффектілерін пішіндеп анимациялау оңай көрінеді. Бірақ ол оңай шаруа емес, оны пішіндеу барысында көп уақыт талап ететінін және жұмыстың қиындығын түсінуге болады. Қазіргі таңда үш өлшемді объектілерді модельдеуге, матаны және жел динамикаларын симуляциялауға ең тиімді «3ds Max» программасы болып табылады, ал суды пішіндеу үшін *RealFlow* программасы тиімді.

Біздің жұмысымыз киноиндустрия саласында, сонымен қатар жарнамаларда кеңінен қолдануға сонымен қатар компьютерлік ойындарда кеңінен қолдануға болады.

Бейнеролик 2-3 минуттан тұрады. Мата және желді *3ds Max* программасымен пішіндедім, ал суды симуляциялау үшін *RealFlow* программасының көмегіне жүгіндім. Бейнероликті жүзеге асыру үшін «Ермек батыр» комиксінен Ермек батыр кейіпкерін пайдаландым. Жұмыс барысы 3 бөлімнен тұрады. 1-ші бөлімде *Cloth* модификаторы, *Wind* (жел) арқылы кейіпкердің үстіндегі маталарды симуляцияладым. 2-ші бөлімінде *RealFlow* программасында кейіпкерді су симуляциясы арқылы анимацияладым. 3-ші бөлімінде су симуляциясын *RealFlow* программасынан *3ds Max* программасына экспорттап анимацияладым.

1-ші бөлімді жүзеге асыру үшін кейіпкердің үстіндегі камзолын, матадан жасалған белдігін және бас киіміндегі үкісін *Cloth* модификаторын қолданамыз, ол үшін *Modify>ModifierList>Cloth* таңдаймыз, осыған жел динамикасын қолдану үшін *Create>SpaceWarp>Forces>Wind*, және *Top* терезесінде желдің таңбасын тұрғызып, кейіпкерге қарай бұрып қойдым. *Object* маңдайшасында *Cloth Forces* батырмасын басамыз, пайда болған *Forces* терезесінде *Wind01* таңдап, « > » батырмасын бассақ *Wind01, Forces in Simulation* терезесіне көшеді. Осы әдіс арқылы жел динамикасы киім, мата және үкіге әсерін тигізе алады. 2-ші бөлімде *3ds Max* программасынан *RealFlow* программасына кейіпкерді экспорттадым, содан кейін кейіпкерге *Daemons > kVolume* және *Gravity* командасын тағайындадым, объектіміз суға толу үшін *Liquid-Particle > Circle* командасын таңдап *Simulate* таңбасын басамыз, симуляция аяқталғаннан кейін *3ds Max* программасына экспорттаймыз. 3-ші соңғы бөлімде *Render* жасадым.

Қорытынды: үш өлшемді жел, су динамикалары арқылы кейіпкер Ермек батырдың су және желді басқару мүмкіндігін анимациялық бейнероликтен көруге болады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мусабеков М. Комикс: Ұмытылған кездердің аңызы болған Ермек батыр.
2. Дрейпер Пит. Специальные эффекты в 3ds Max: Огонь, вода, земля и воздух, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. – 480 с.
3. Тұнғатаров Н.Н. 3ds max-та компьютерлік моделдеу және анимация негіздері: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2012. – 241 бет.
4. Видеуроки по RealFlow, <http://videotuts.ru/realflow/>

# ШЕКАРАЛЫҚ ҚАБАТ ПЕН СОҒЫЛАТЫН ТОЛҚЫННЫҢ ӨЗАРА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

*А.Қ. ЛЕС*

Жұмыстың мақсаты: Реактивті-әуе қозғалыстарын талдауға қызығушылықтың артуына орай соңғы кездері жылдамдығы дыбыстан жоғарғы турбулентті ағындардың араласу және жану үдерістерін математикалық моделдеу қажеттілігі туындады. Әсіресе, аэродинамикадағы жоғары жылдамдықтар, жылдамдығы дыбыстан жоғарғы көп компонентті турбулентті газдардың ағыншада үрленетін ағынын зерттеу –ғылымдағы күрделі мәселелердің бірі. Бұл ағынның түрі ракеталық қозғалтқышты газдық рульдің көмегімен басқару кезінде және газ тектес жанғыштың жылдамдығы дыбыстан жоғарғы ағында үрленуі кезінде пайда болады. Сондықтан да, осы өзекті мәселенің шешімін табу үшін математикалық моделін құруымыз қажет.[1-2]

Зерттеу әдістері: Теңдеуді сандық әдіс арқылы шешу үшін жоғарғы ретті аппроксимациялы схеманы қолданып, екінші ретті дәлдікті алу[2].

Рейнольдс әдісі арқылы орташаландырылған Навье-Стокс теңдеулері арқылы математикалық модель құрылып, динамикалық тұтқырлық зерттелінеді. Сонымен қатар, бастапқы және шекаралық шарттар қойылады. Қысым тұрақты болғандағы меншікті жылу сыйымдылық оттегі, сутегі, азот химиялық элементтері үшін 0 К – 400 К аралығындағы меншікті жылу сыйымдылықтың мәндері есептеп, эмпирикалық тұрақтылардың мәндері анықталды[3].

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. "Investigation of sonic jet mixing in a stream of supersonic cross-flow using large eddy simulations" Rana Z. A, Drikakis D., Thornber B. J. 27th Congress of International Council of the Aeronautical Sciences, 19 - 24 September 2010, Nice, France, Paper ICAS 2010-4.9.2
2. "Численное исследование сверхзвукового течения с поперечным вдувом струй" А.О. Бекетаева ,кандидаттық диссертация, Алматы, 2006
3. JANAF кестесі, 1974ж

# МАТЕМАТИКАЛЫҚ ФИЗИКА СЫЗЫҚСЫЗ ТЕҢДЕУЛЕРІНЕ ШЕКАРАЛЫҚ ШАРТТАРЫН ПІШІНДЕУ

*Н.М. МАМЕТОВА, Ж. БАЙТУЛЕНОВ*

Бұл жұмыста үш өлшемді шенелген кеңістіктегі біртекті емес сұйықтықтың стационарлы диффузиялық Навье-Стокс моделі үшін жалған аймақтар әдісі бір түрі арқылы қысым функциясына шекаралық шартты пішіндеу көмекші есебі қарастырылады.

Сонымен,  $S$  шекарасы жеткілікті дәрежеде тегіс болып келетін шенелген  $\Omega \subset R^3$  аймағында біртекті сұйықтықтың пішімі [1]:

$$\rho(\vec{v} \cdot \nabla)\vec{v} = \mu\Delta\vec{v} + \lambda(\nabla\rho, \nabla)\vec{v} - \nabla p + \rho\vec{f}, \quad (1)$$

$$(\vec{v} \cdot \nabla)\rho + C(x)\rho = \lambda\Delta\rho, \quad (2)$$

$$\operatorname{div}\vec{v} = 0, \quad (3)$$

шекаралық шарттары:

$$\vec{v}|_S = 0, \quad \rho|_S = \rho_S(x). \quad (4)$$

Бұл (1)-(4) негізгі есебі [1] жұмысында жалпылама функциялар кеңістігінде жан-жақты зерттелінген, дербес жағдайда шешімдер үшін бірқалыпты априорлы бағалар алынған.

Біздің мақсатымыз – (1)-(4) есебі үшін үлкен коэффициенттермен жалғастырылған және қысым функциясы үшін шекаралық шарттар берілген жалған аймақтар әдісінің бір түрін негіздеу. Яғни, біз келесі көмекші есепті қарастырамыз:

$$\rho^\varepsilon(\vec{v}^\varepsilon \cdot \nabla)\vec{v}^\varepsilon = \mu^\varepsilon\Delta\vec{v}^\varepsilon + \lambda^\varepsilon(\nabla\rho^\varepsilon, \nabla)\vec{v}^\varepsilon - \nabla p^\varepsilon + \rho^\varepsilon\vec{f}, \quad (5)$$

$$(\vec{v}^\varepsilon \cdot \nabla)\rho^\varepsilon + C(x)\rho^\varepsilon = \lambda^\varepsilon\Delta\rho^\varepsilon, \quad (6)$$

$$\operatorname{div}\vec{v}^\varepsilon = 0, \quad (7)$$

$$\vec{v}^\varepsilon \cdot \tau|_{S_1} = 0, \quad \rho^\varepsilon|_{S_1} = \tilde{\rho}_S(x), \quad p^\varepsilon|_{S_1} = 0 \quad (8)$$

$$\text{Мұнда } \mu^\varepsilon = \begin{cases} \mu, & x \in \Omega, \\ \frac{\mu}{\varepsilon^2}, & x \in D \setminus \Omega = D_1, \end{cases} \quad \lambda^\varepsilon = \begin{cases} \lambda, & x \in \Omega, \\ \frac{\lambda}{\varepsilon^2}, & x \in D_1, \end{cases}$$

Біздің зерттеулерде аталған көмекші (5)-(8) есебі үшін жалпылама және күшті шешімдердің бар болуы мен аппроксимациялаушы аз параметрдің нөлге ұмтылу кезінде негізгі есептің сәйкес шешімдеріне жинақталу дәлелденген. Сонымен бірге, шешімдер үшін сәйкес функционалдық кеңістіктерде жоғарыдан бірқалыпты бағалар алынған.

**Теорема 1.** *Егер  $f \in L_2(\Omega)$ ,  $\rho_S(x) \in L_\infty(\Omega)$ ,  $C(x) \leq M < \infty$  болса, онда көмекші (5)-(8) есебінің кем дегенде бір жалпылама және күшті шешімі бар болады және  $\varepsilon \rightarrow 0$  болғанда негізгі (1)-(4) есебінің сәйкес шешімдеріне жинақталады.*

Бұл жұмыстың нәтижелерін гидродинамика, гидрология, океоналогия модельдерін зерттеу мен практикада іске асыру кезінде қолдануға болады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.Н. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. // Новосибирск: Наука.-1983,-318с.
2. Байтуленов Ж.Б., Данаев Н.Т. Жалған аймақтар әдісі. - Алматы: Қазақ университеті. -2013. -126 б.

# БҰРҒЫЛАУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДАҒЫ РЕЗОНАНСТЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

*М.А. МУҚАНОВА*

Көлбеу бойынша бұрғылауда жанама және сипаттаушы нүктелері үстіртін болуы мүмкін. Сондықтан резонанстық құбылыстарды модельдеу қиынға соқты. [4] жұмыс авторлары үйкеліс күшін кездейсоқ күш ретінде, ал үйкеліс коэффициентін кездейсоқ жазықтағы үйкеліс ретінде қарастыруды ұсынды. Үйкеліс коэффициентін пішіндеу үшін экспоненттік корреляциялық функциясы бар кездейсоқ жазық алынады. Осылайша  $\{v(x): x \in (0, L)\}$  кездейсоқ жазығы  $(\Omega, F, P)$  ықтималдылық кеңістігі бар кездейсоқ материялық өлшемдердің жиыны ретінде анықталған. Мұндағы  $\Omega$ -іріктелген кеңістік,  $F$ - $\sigma$  алгебрасы және  $P$ -ықтималдылық өлшемі,  $v$ - $[0, L]$  аралығындағы экспоненттік автокорреляциялық функциясы бар стационарлы қиылған кездейсоқ жазық ретінде аламыз.

$$R(x_1, x_2) = \sigma^2 e^{-\frac{|x_1 - x_2|}{b}}, \quad (1)$$

мұндағы  $b$  өзара байланыстылық функциясының өшуін сипаттайтын байланыстылық ұзындығы, яғни байланыстылық функциясын сипаттау арқылы резонанстық құбылыстар сипатталады.

Автокорреляция дегеніміз – реті бір, бірақ белгілі бір жылжумен алынған резонанстық құбылыстардың статикалық байланысы. Мысалы ол кездейсоқ процессте уақытпен жылжу болуы мүмкін. Біздің жағдайда жылжу корреляция ұзындығы бойынша жүреді. Автокорреляциялық функция:

$$\psi(t) = \int f(t)f(t - \tau)dt, \quad (2)$$

интегралымен анықталады және  $f(t)$  функциясы өзінің  $\tau$  жылжумен салыстыруын көрсетеді. Егер калыпты функция қатаң периодты түрде болса, онда автокорреляция сұлбасы да периодты түрде жүреді. Осылайша ол сұлбадан базалық функцияның периодты немесе периодсыз екенін және жиілігін көруге болады. Автокорреляциялық функция күрделі тербелістерде талдау жасауға қолданылады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Loeve M., Probability Theory, Graduate Texts in Mathematics, 4th ed. Springer, USA, 1977.
2. K.J. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 1996.
3. Galli A., Beucher H., Ecoledes Minesde Paris, Centrede Geostatistique, Стохастические модели для характеристики коллекторов: обзор, дружественный к пользователю.
4. Ritto T.G., Escalante M.R., Sampaio Rubens, Rosales M.B., Drill-string horizontal dynamics with uncertainty on the frictional force, Journal of Sound and Vibration 332 (2013) 145-153.



# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ МОДЕЛЕЙ ВОЛАТИЛЬНОСТИ

*А.М. МУХАМЕТКАЛИЕВ*

Метод Монте-Карло все чаще оказывается единственным применимым инструментом для оценивания сложных опционов. Это связано как с усложнением стохастических моделей, так и с усложнением самих инструментов. Монте-Карло моделирование может быть дискретным или точным. В первой схеме применяется численное интегрирование стохастического дифференциального уравнения, например методом Эйлера. Во второй схеме решение стохастического уравнения предполагается известным. В этом случае переходная плотность распределения определена и имеется возможность генерировать случайную переменную из точного распределения с произвольным шагом по времени. Точный метод имеет преимущества - он более быстрый и не содержит ошибки дискретизации. Аналитическое решение стохастического дифференциального уравнения известно далеко не всегда. Круг стохастических процессов с известной характеристической функцией намного шире.

В дальнейшем описывается алгоритм точного моделирования по методу Монте-Карло для стохастических процессов с известной характеристической функцией. Предполагается, что характеристическая функция  $\Phi(\varphi, \alpha)$  стохастического процесса задана:

$$\Phi(\varphi, \alpha) = E\{e^{i\varphi x}\} = \int_{-\infty}^{\infty} e^{i\varphi x} P(x) dx, \quad \alpha = (V_0, \kappa, \theta, \sigma, \rho)$$

Численно обращая характеристическую функцию, получаем плотность распределения  $P(x)$  и функцию распределения  $D(x)$ :

$$P(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-i\varphi x} \Phi(\varphi, \alpha) d\varphi = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \text{Re}\{e^{-i\varphi x} \Phi(\varphi, \alpha)\} d\varphi$$
$$D(x) = \int_{-\infty}^x P(\xi) d\xi = \frac{1}{2} - \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \text{Re}\{e^{-i\varphi x} \Phi(\varphi, \alpha) / i\varphi\} d\varphi$$

Для генерации случайной переменной из  $D(x)$  используем метод обратного преобразования: генерируем равномерную случайную переменную  $y \sim U(0,1)$ , а затем находим  $x$  для которого  $x = D^{-1}(y)$ . В результате получаем случайную переменную из распределения  $D(x)$ .

Для численного обращения функции распределения используется метод Ньютона-Рафсона:

$$x_{i+1} = x_i - \frac{D(x_i) - y}{P(x_i)}, \quad x_0 = D^{-1}(y)$$

В качестве начального шага метода применяется переменная из нормального распределения. Отметим быструю сходимость метода. Для нахождения корня, как правило, достаточно 2-3 итераций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джекел П. Применение методов Монте –Карло в финансах.
2. Cox, J., Ingersoll, J., Ross, S. A theory of the term structure of interest rates. *Econometrica*, 1985.

# **3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРЬЕРА С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОСВЕЩЕНИЯ**

***П.А. ОРАЗАЛИЕВА***

3D-моделирование принимает активное участие в различных сферах, каждая из которых имеет свою специфику и узкую специализацию, но есть и основная база знаний и навыков. Используя 3D-графику вы можете стать частью самых интересных индустрий производства на нашей планете.

Сфера применения 3D-моделирования очень широка, однако одним из ключевых областей, которую на сегодняшний день просто невозможно представить без использования 3D-моделирования и визуализации, является дизайн интерьера.

Конечно, существует немало других специализированных программ, предназначенных для создания простых интерьеров, но именно 3ds Max позволяет воплотить в виде объемной модели любые нестандартные решения дизайнера, касающиеся как изменения планировки помещений, так и создания интерьеров любой сложности. Несомненным преимуществом 3ds Max перед другими похожими программными продуктами можно назвать также высокую фотореалистичность создаваемых моделей и их освещение.

Первым этапом трехмерного моделирования дизайна интерьера является создание геометрической модели помещения. Геометрическую модель помещения можно создать вручную, используя для этого имеющиеся в каталоге графические примитивы и другие технологии создания геометрических объектов.

После создания геометрической модели помещения, необходимо создать модели мебели и аксессуаров, таких как лампы, картины, часы, посуда, текстиль и т.п. Очень важную роль в процессе моделирования мебели и аксессуаров играет детализация, придающая модели реалистичный вид: складки на тканях, неровности на поверхностях, особенности элементов декора.

Завершающим этапом в процессе создания трехмерной модели интерьера является расстановка объектов (мебели и аксессуаров) в геометрической модели помещения и расположения камеры, позволяющей нам как бы заглянуть в смоделированное помещение.

Важным моментом также является выбор и расстановка источников света, поскольку внешний вид интерьера определяется не только используемыми материалами (текстурами), но и тем, как падает свет, как он преломляется и отражается. Проработка вопроса освещения играет важную роль в разработке дизайна интерьера, поэтому еще на этапе моделирования необходимо решить такие вопросы как выбор месторасположения источников света, тип источников света, интенсивность и некоторые другие параметры.

Затем можно переходить к рендерингу, т.е. визуализации нашей модели.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Миловская О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – СПб.: Издательство: Питер. – 368 с.
2. Киан Би Нг. Цифровые эффекты в MAYA. Создание и анимация. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 352 с.
3. Тимофеев С.М. 3ds Max 2014. – СПб: БХВ-Петербург, 2014. – 512 с.
4. Харьковский А.В. 3ds Max 2013. Лучший самоучитель. – изд. 4-е, доп. и перераб. – Москва: Астрель, 2013. – 480 с.

# РАЗНОСТНАЯ СХЕМА ДЛЯ МОДЕЛИ БАРОТРОПНОГО ДВИЖЕНИЯ ВЯЗКОГО ГАЗА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

С.К. ОРАЗОВ

Настоящая работа посвящена изучению сходимости и устойчивости разностной схемы для модели электрогазодинамики с учетом диффузии заряженных частиц, когда давление зависит лишь от плотности. Математическую модель - двухкомпонентная среда, состоящая из нейтрального газа и ионов одного сорта при отсутствии внешнего магнитного поля /1/.

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\partial u}{\partial x}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -p'(v) \frac{\partial v}{\partial x} + \mu \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{1}{v} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \varepsilon_1 \frac{\partial E}{\partial x}, \quad (2)$$

$$\frac{\partial E}{\partial t} = -\frac{bE}{v} \frac{\partial E}{\partial x} + \frac{D}{v} \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{1}{v} \frac{\partial E}{\partial x} \right) + j_1(t), \quad (3)$$

$$p = v^{-\gamma} \quad (\gamma > 1), \quad (4)$$

$$\varepsilon_1 = \frac{\varepsilon}{4\pi}, \quad j_1 = \frac{4\pi}{\varepsilon} j_0(t). \quad (5)$$

где  $u$  – скорость,  $\rho$  – плотность,  $p$  – давление,  $E$  – напряженность,  $q$  – плотность заряда,  $j$  – плотность тока,  $\varphi$  – потенциал,  $b$  – коэффициент подвижности ионов.  $\mu, \varepsilon, D$  – вязкость, диэлектрическая проницаемость и коэффициент диффузии ионов,  $b$  – имеет знак заряда.

$$u(0, t) = u(1, t) = 0, \quad E(0, t) = E(1, t) = 0. \quad (6)$$

$$u(x, 0) = u_0(x), \quad v(x, 0) = v_0(x), \quad E(x, 0) = E_0(x), \quad x \in \bar{\Omega} \quad (7)$$

Обобщенным решением (3) - (7) называется совокупность функции  $(v, u, E)$

$$v \in L_\infty(0, T; W_2^1(\Omega)), \quad \frac{\partial v}{\partial t} \in L_2(Q_T),$$

$$(u, E) \in L_\infty(0, T; W_2^1(\Omega)) \cap L_2(0, T; W_2^2(\Omega)), \quad \left( \frac{\partial u}{\partial t}, \frac{\partial E}{\partial t} \right) \in L_2(Q_T)$$

Аппроксимируя систему дифференциальных уравнений рассмотрим следующую разностную схему:

$$v_{i-1/2\bar{t}}^{n+1} = u_{i\bar{x}}^{n+1}, \quad i = 1, \dots, N, \quad (8)$$

$$u_{i\bar{x}}^{n+1} = \left[ \frac{1}{v_{i-1/2}^{n+1}} u_{i\bar{x}}^{n+1} \right]_X - \left[ p \left( v_{i-1/2}^{n+1} \right) \right]_X + \frac{\varepsilon_1}{2} [E_{i+1}^{n+1} + E_i^{n+1}] E_{i\bar{x}}^{n+1}, \quad (9)$$

$$E_{i\bar{t}}^{n+1} = -\frac{b}{6v_{i-1/2}^{n+1}} [(E_i^{n+1})^2 + E_i^{n+1} E_{i-1}^{n+1} + (E_{i-1}^{n+1})^2]_X + \frac{D}{v_{i-1/2}^n} \left[ \frac{1}{v_{i-1/2}^{n+1}} E_{i\bar{x}}^{n+1} \right]_X + j_1^n, \quad (10)$$

$$i = 1, \dots, N-1, \quad n = 0, \dots, M-1,$$

$$p \left( v_{i-1/2}^{n+1} \right) = \left( v_{i-1/2}^{n+1} \right)^{-\gamma}, \quad \gamma > 1$$

С начальными и граничными условиями

$$u_i^0 = u_0(x_i), \quad v_{i-1/2}^0 = v_0 \left( x_{i-1/2} \right), \quad E_i^0 = E_0(x_i), \quad (11)$$

$$u_0^{n+1} = u_N^{n+1} = 0, \quad E_0^{n+1} = E_N^{n+1} = 0, \quad (12)$$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ватажин А.Б., Грабовский В.И., Лихтер В.А., Шульгин В.И. Электрогазодинамические течения. – М.: Наука, 1983. – 344 с.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ANSYS

*И.А. ПОЛЯКОВА*

В связи с возрастающими антропогенными нагрузками загрязненность окружающей среды, в частности, атмосферы увеличивается. Поэтому мониторинг и прогнозирование загрязнения атмосферы всегда были и остаются актуальными проблемами. Суть исследования заключается в рассмотрении неоднородных турбулентных потоков различных субстанций, возникающих над неоднородной земной поверхностью в пограничном слое атмосферы в связи с повышенной загрязненностью воздуха пылью и продуктами конденсации. Пограничный слой атмосферы – это слой воздуха от 300—400 м до 1—2 км, прилегающий к земной поверхности. Турбулентность в пограничном слое играет важную роль. В связи с этим свойства пограничного слоя определяются в основном термическим и динамическим воздействием подстилающей поверхности.

Целью научного исследования является моделирование характера распределения скорости ветра и примеси в пограничном слое атмосферы при помощи программного комплекса ANSYS.

В настоящее время существует множество универсальных компьютерных CFD-пакетов, таких как FLUENT, FLOW3D, STAR-CD, ANSYS-CFX, позволяющих на базе современных вычислительных технологий и численных методов достаточно точно решать широкий круг задач аэрогидродинамики и теплообмена.

При моделировании пограничного слоя атмосферы с использованием программного комплекса ANSYS обязательным условием является корректное задание граничных метеоусловий (профили скорости, температуры, турбулентные характеристики и т.д.). Для получения решения нестационарной задачи была задана геометрия рассматриваемой области, построена расчетная сетка с прижатыми пограничными слоями вблизи твердых границ и сгущением ячеек сетки в областях резкого изменения кривизны поверхности. Для решения уравнений Навье-Стокса, описывающих вязкие турбулентные течения, использовался метод конечного объема (Fluid Flow(Fluent)) и k-ε модель турбулентности.

Поставленная цель и сформулированные проблемы потребовали решения задач, как: создание математической модели динамики пограничного слоя атмосферы; исследование влияния рельефа местности на распределение характеристик потока.

Результаты моделирования могут быть использованы для разработки математической модели распределения примесей и диагностики критических (чрезвычайных) ситуаций и для создания сезонных карт загрязнения региона, необходимых при проектировании и строительстве новых промышленных объектов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Б.Г. Вагер, Е.Д. Надежина Пограничный слой атмосферы в условиях горизонтальной неоднородности; Гл. геофиз. обсерватория им. А.И. Воейкова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1979. - 136 с.
2. А.Е. Алоян Динамика и кинетика газовых примесей и аэрозолей в атмосфере. - Курс лекций, ИВМ РАН, 2002, 201 с.
3. С.А. Вальгер, М.Н. Данилов, Ю.В. Захарова, Н.Н. Федорова Основы работы в ПК ANSYS 16.0 – учебное пособие, Новосибирск: НГАСУ, 2015. – 240 с.

# РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВЫЖИВАНИЯ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ

*Д.Б. РЫМЖАН*

В классической модели риска с пуассоновским потоком ущербов интенсивности  $\lambda$ , поступающих в страховую компанию, со скоростью накопления платежей  $c$  и распределением ущербов  $F_Z(u)$  мы получаем уравнение для вероятности выживания страховой компании

$$S(x) = \int_0^{x+c} S(x+c-u) dF_Z(u) \quad (1)$$

где  $F_Z(u) = e^{-\lambda u} \frac{(\lambda u)^n}{n!}$ ,  $n=0,1,2,\dots$ ,  $S(x)$  – вероятность выживания компании как функции от начального капитала  $x \geq 0$ . Известно, что  $S(x)$  является монотонно возрастающей к 1 при  $x \rightarrow \infty$  функцией. Доказано, что для непрерывной функции  $F_Z(u)$ ,  $u \geq 0$  интегральное уравнение для вероятности  $S(x)$  выживания имеет единственное решение в классе  $C$  функций, непрерывных на  $[0, \infty)$ .

Постановка задачи. Решить аналитически (точно) и численно уравнение (1) для параметров  $\lambda = 0.7$ ,  $c = 2.3$ ,  $n = 2$ . Вычислим  $\frac{dF_Z(u)}{du} = -0.1715 \cdot \exp(-0.7u) \cdot u^2 + 0.49 \cdot \exp(-0.7u) \cdot u$  и подставим в (1). Тогда получим однородное интегральное уравнение Вольтерра второго рода:

$$S(x) = \int_0^{x+c} (-0.1715 \cdot \exp(-0.7u) \cdot u^2 + 0.49 \cdot \exp(-0.7u) \cdot u) S(x+c-u) du \quad (2)$$

Интегральное уравнение (2) решено численно методом конечных сумм. Подтверждается свойство « $S(x)$  является монотонно возрастающей к 1 при  $x \rightarrow \infty$  функцией». Рассматривается уравнение для вероятности выживания для агрегированного простейшего процесса риска с параметрами  $c=1$ ,  $p \in (0,1)$  и  $F_Z(u) = \begin{cases} 0, & u < 0, \\ p, & 0 \leq u < 2, \\ 1, & u \geq 2. \end{cases}$  С этими параметрами

мы получаем разностное уравнение второго порядка вида

$$S(x) = S(x+1) + (1-p)S(x-1) \quad (3)$$

Уравнение (3) также решается численно и подтверждается свойство « $S(x)$  является монотонно возрастающей к 1 при  $x \rightarrow \infty$  функцией». Это видно на графиках функции  $S(x)$ .

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новоселов А.А. Моделирование финансовых рисков. Лекции для студентов Института математики Сибирского Федерального Университета. Архив, 1998 год. Красноярск, 1998. 30 с.

# ТРАНСПОРТТЫҚ ЖЕЛІЛЕРДЕГІ АҒЫНДАРДЫҢ ТЕПЕ-ТЕҢ ҮЛЕСТІРІЛУІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУІ ЖӘНЕ ТИІМДІ ІЗДЕУ САНДЫҚ ӘДІСІ

*А.С. САГАЛОВА*

Алматы қаласының транспорттық желісі ретінде  $\Gamma = (V, E)$  графын қарастырайық. Бұл жерде,  $V$  - көшелердің қиылыстары (графтың төбелері), ал  $E \subset V \times V$  - бағытталған көшелер (графтың қабырғалары).

Алматы қаласындағы көшелердің санын шамамен  $n = |V| \approx 10^3 - 10^4$  деп алдық. Ендеше,  $|E|$  - графтың қабырғаларының саны үш төрт есе көп болады.

$$W \subseteq \{w = (i, j) : i \in O, j \in T\} \quad (1)$$

$W$  шамасы - болжау мерзіміндегі өндірушілерден тұтынушыларға дейінгі барлық мүмкін болатын жолдар.  $\{i_1, i_2, \dots, i_s\} = O$  - өндірушілер (қоймалар) жиынтығы, ал  $\{j_1, j_2, \dots, j_k\} = T$  - тұтынушылар (дүкендер) жиынтығы.

$P_w$  - белгілі бір өндірушіден тұтынушыға дейінгі жолдардың жиынтығы. Ал  $P = \bigcup_{w \in W} P_w$

Алматы желісіндегі барлық іске асатын өндірушілерден тұтынушыларға дейінгі жолдар. Онда ағындардың үлестірілуін сипаттайтын  $X$  векторы келесі жиында жатуы керек:

$$X = \left\{ x \geq 0; \sum_{p \in P_w} x_p = d_w, w \in W \right\}. \quad (2)$$

$x_p$  -  $p$  жолымен 1 сағат аралығында жүріп өтетін көліктердің орташа санын білдіреді,  $d_w$  - 1 сағат аралығында барлық іске асатын өндірушілерден тұтынушыларға жіберілетін көліктердің саны.

$$f_e = \sum_{p \in P} \delta_{ep} x_p, \quad \delta_{ep} = \begin{cases} 1, e \in p \\ 0, e \notin p \end{cases} \quad (3)$$

$f_e$  -  $e$  көшесінің ағын шамасы, ол 1 сағат аралығында осы көше бойымен орташа қанша көлік жүріп өтетінін көрсетеді.  $\tau_e(f_e)$  -  $e$  көшесі бойымен жүргендегі жолға жұмсалатын шығын. Жоғарыдағы шамалар белгілі болса, онда әр жолға кететін шығынды есептеуге болады:

$$G_p(x) = \sum_{e \in E} \tau_e(f_e(x)) \cdot \delta_{ep} \quad (4)$$

$x^* \in X$  тепе-тең үлестірілуін іздеу, кез-келген  $w \in W$ ,  $p \in P_w$  үшін, келесі сызықты емес есепті шешуге әкелінеді:

$$x_p^* \cdot \left( G_p(x^*) - \min_{q \in P_w} G_q(x^*) \right) = 0 \quad (5)$$

Ұсынылған алгоритмге [1] итерациялық әдісті қолданып,  $G_p(x)$  шығын функциясын минимизациялау арқылы, сандық есептеулер жүргіздік.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Гасников А.В., Дорн Ю.В., Нестеров Ю.Е., Шпирко С.В. О трехстадийной версии модели стабильной динамики транспортных потоков. - Математическое моделирование, 2014. - Т.26, №6. - С. 23-51.

# МАРКОВСКИЙ МЕТОД ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМОВ

*Е.С. САГЫНДЫК*

В настоящее время при анализе динамики экономических и финансовых переменных широко используются различные модели временных рядов.

Рассмотрим модель с марковскими переключениями, также известная как модель с переключениями режимов. Эта модель включает множество структур (уравнений), характеризующих поведение временного ряда в различных режимах. Если разрешить переключение между этими структурами, получившаяся модель сможет улавливать довольно сложные динамические закономерности.

Модели с марковскими переключениями отличаются тем, что механизм переключения контролируется ненаблюдаемой переменной, следующей марковскому процессу первого порядка. Марковское свойство, в частности, означает, что текущее значение переменной состояния зависит только от предыдущего её значения.

Многочисленные эмпирические исследования показывают, что экономические и финансовые временные ряды могут характеризоваться различными динамическими паттернами в разные периоды времени. Вместо использования единственной модели для условного среднего, естественно рассмотреть несколько моделей для улавливания меняющихся закономерностей. Модель с марковскими переключениями строится комбинированием двух или более динамических моделей с помощью механизма переключения. Следуя работам Hamilton (1989, 1994), мы сконцентрируем внимание на модели AR с марковскими переключениями.

В данной работе иллюстрируются характерные черты марковского механизма переключения на простейшей модели, затем рассматриваются более общие спецификации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чанг-Минг Куан Модели с марковскими переключениями.-Тайвань, Тайбэй: Академия наук, 2013

# МЕТОД СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ В ЗАДАЧАХ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

*Д.Р. САЙМАГОМБЕТОВ*

Работа посвящена применению метода сосредоточенных параметров к численному моделированию динамики сплошной среды. Метод сосредоточенных параметров широко используется для решения задач строительной механики. Успешность его применения обусловлена простотой перехода от уравнений с распределенными параметрами к дискретному представлению модели, задаваемой системой обыкновенных дифференциальных уравнений. Особый интерес вызывает метод при решении нелинейных моделей с распределенными параметрами, когда нахождение аналитического решения невозможно, а также для элементов конструкций с различными свойствами материалов, переменными формами сечений и другими осложняющими факторами. Данный метод успешно применялся для решения задач кинематического анализа упругих элементов механизмов и машин [1], когда упругие звенья механизмов и машин рассматривались как одномерные стержневые элементы. Автором работ [2 и др] методом сосредоточенных параметров проводилось численное моделирование физически и геометрически нелинейных систем стержневых элементов. В сравнении с известным методом конечных элементов (МКЭ) данный метод требует гораздо меньших трудоемких затрат, поэтому в данной работе рассматривается его применение к численному моделированию предварительно напряженных упругих элементов.

$$\frac{\partial^2 u_i}{\partial x^2} + \frac{\partial \sigma_{xx}^0 / \partial x}{E_i + \sigma_{xx}^0 + (1 + e_{xx})} \frac{\partial u_i}{\partial x} \left( 1 + 0,5 \frac{\partial u_i}{\partial x} \right) + \frac{\partial Q_i / \partial x}{F_i (E_i + \sigma_{xx}^0 (1 + e_{xx}))} = \rho_i \frac{\partial^2 u_i / \partial t^2}{E_i + \sigma_{xx}^0 (1 + e_{xx})},$$

где  $u$  - продольное смещение;  $\sigma_{xx}^0$  - нормальная составляющая начального напряжения;  $e_{xx}$  - относительное удлинение гибкого звена в направлении оси  $ox$ ;  $\partial Q / \partial x$  - интенсивность внешней нагрузки. При этом сплошная среда заменяется системой узлов с сосредоточенными в них массами и свойствами упругого элемента. Переход от сплошности среды упругих звеньев к их дискретному представлению в  $j$ - $x$  узлах осуществляется конечно-разностной аппроксимацией выше указанного уравнения

$$\left( \frac{\Delta^2 u}{\Delta x^2} \right)_j = \frac{2[\lambda_{j+1} u_{j-1} - (\lambda_j + \lambda_{j+1}) u_j + \lambda_j u_{j+1}]}{\lambda_j \lambda_{j+1} (\lambda_j + \lambda_{j+1})}, \quad \left( \frac{\Delta u}{\Delta x} \right)_j = \frac{u_j - u_{j-1}}{\lambda_j}, \quad \left( \frac{\Delta u}{\Delta x} \right)_j = \frac{u_{j+1} - u_j}{\lambda_{j+1}},$$

$$\text{где } \lambda_j = x_j - x_{j-1}, \quad x_j = \begin{cases} (2j-1)l & \text{при } 1 \leq j \leq N \\ L & j = N+1 \end{cases}.$$

Полученная численная модель в виде системы  $N+1$  нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, дискретно описывающих колебания элемента с одной степенью свободы  $t$ , будет решаться известными пакетами символьных вычислений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Садлер, Сандор. Анализ нелинейных колебаний упругих четырехзвенников. // Констр. и технол. Машиностр. Гр. Американ. общ. инж.-мех. 1974, №2. - С.22-30.
2. Кыдырбекулы А.Б., Хаджиева Л.А. Моделирование физически нелинейных сред и сред с начальными напряжениями. // Тр. Всеросс. школы.-семинара по совр.пробл. механики деф.тв.тела, Новосибирск 2003. - С.119-123.



# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ТРОМБА В ПОТОКЕ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ

*Д.Т. СЕИЛОВ*

Пристеночные тромбы – это сгустки, которые приклеиваются к стенке кровеносного сосуда. Они возникают в крупных сосудах, таких как сердце и аорта, и могут ограничить поток крови, но, как правило, не перекрывают его полностью. Такое образование в большом кровеносном сосуде будет уменьшать кровоток через этот сосуд (пристеночный), и вследствие чего может привести к таким болезням как стенокардия, атеросклероз, инфаркт миокарда [1].

Исследования тромбообразования проводят с помощью математических моделей, либо в искусственных системах. Уравнения в модели максимально возможно описывают условия в организме человека, но и имеют отличия. Например, стенки сосудов можно считать жесткими и недеформируемыми, а кровь как несжимаемую, жидкость с постоянной вязкостью. Повреждения сосудов моделируют нанесением вещества-активатора. В работе проведено исследование математической модели формирования тромба в крупных артериях. Рассмотрено формирование тромба в потоке вязкой жидкости на разных участках системы кровообращения человека и следствия тех или иных результатов [2].

Математическая модель описывается уравнениями Навье - Стокса, записанных в эйлеровых координатах и уравнением неразрывности. Для двумерного случая модель будет иметь 3 уравнения, а тромб будет задаваться в правой части уравнений Навье-Стокса эквивалентом тромба в силах. С помощью ANSYS была построена сложная область с наличием тромба и исследована динамика кровотока [3].

Целью работы является моделирование формирования тромба в крупных артериях с помощью математической модели и прикладной программы ANSYS для получения численных результатов [4].

По имеющимся предварительным результатам показано, что форма тромба, образующегося в потоке вязкой жидкости, будет зависеть от значения числа Рейнольдса и размера поврежденного участка стенки сосуда, а также зависимость скорости от вязкости. Результаты численных экспериментов по математической модели формирования тромба могут быть использованы для предсказания экспериментальных результатов на качественном уровне.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Colman R.W. Hemostasis and thrombosis basic principles and clinical practice. — Philadelphia: Lippincott, 1993.
2. A.C. Benim, A. Nahavandi, A. Assman, D. Schubert, P. Feindt, S.H. Suh “Simulation of blood flow in human aorta with emphases on outlet boundary conditions”. – Applied Mathematical Modelling 35(2011) 3175-3188
3. Sankar D.S. Two-fluid nonlinear mathematical model for pulsatile blood flow through stenosed arteries. - Bull. Malays. Math. Sci. Soc. (2) 35(2A) (2012), 487–498
4. С.А.Вальгер, М.Н.Данилов, Ю.В.Захарова, Н.Н.Федорова. “Основы работы в ПК ANSYS 16.0” учебное пособие.- Новосибирск (2015)

# МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЕТА И ТЕНЕЙ В СЦЕНЕ OPEN GL

*Ш.К. СУЛТАНОВА*

Одной из главных задач при синтезе реалистичных компьютерных изображений является формирование теней. Тени позволяют значительно повысить реализм виртуальной сцены, поскольку они дают другой вид объекта (со стороны источника света), за счет чего мы можем лучше представить взаимное расположение объектов и источников света в сцене.

В данной работе рассматривается решение задач формирования теней в графической среде OpenGL. Они актуальны для компьютерной графики. Кроме того, возможность построения теней не реализована напрямую в OpenGL, однако, существуют различные способы их визуализации с помощью библиотек OpenGL.

Автором работы проведен обзор и анализ возможных методов построения теней, их возможная реализация и использование применительно к OpenGL. Выделены несколько способов формирования теней объектов в среде OpenGL. Это «Проективные тени» - относительно простой в реализации метод, использующий проекционные преобразования. Затеняющий объект просто проецируется на некоторую плоскость, связанную с затеняемым объектом, а затем визуализируется как отдельный примитив.

«Теневой объем» формируется из лучей, испускаемых источником освещения, далее проходящих через контур затеняющего объекта (со стороны источника света) и продолжающихся за пределы сцены.

«Карты теней». Метод теневых карт является методом экранного пространства и использует для построения теней Z-буфер и проекционное наложение текстур. Сцена выводится только в Z-буфер из положения источника света; содержимое Z-буфера переписывается в текстуру, которая и называется картой тени. Текстурная координата  $r$  (расстояние текущего элемента до источника света) сравнивается со значением соответствующего текселя карты тени. Если  $r >$  значения текселя, значит существует элемент сцены, находящийся ближе к источнику света, чем текущий, и, следовательно, текущий элемент затеняется. В противном случае - он освещен[1].

Автором работы при моделировании сцены учитывается взаимное расположение (расстояние) между источником света и затеняемым объектом, положение наблюдателя относительно сцены и сцены относительно наблюдателя.

В работе рассмотрены случаи:

- когда наблюдатель неподвижен и источник света расположен близко к объекту затенения;
- наоборот, когда наблюдатель неподвижен и источник света расположен на определенном дальнем расстоянии;
- находится над самим объектом;
- рассмотрены выше указанные случаи при уже изменяющем свое положение наблюдателе.

В работе разработан алгоритм и программа моделирования теней для статического изображения объектов и в случае их анимации. Результаты исследований представлены графически.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журавлев С.В., Михайлюк М.В., Торгашев М.А. Реализация теней с помощью библиотеки OpenGL// Программные продукты и системы, 2000. – №1.

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКА КРОВИ В УЗКОЙ АРТЕРИИ С КАТЕТЕРОМ

*Р.У. ТЕНИЗБАЙ*

Кровь человека непрерывно циркулируя в нашем организме, согревает, охлаждает, питает и обеспечивает ему защиту с помощью очищения организма от отравляющих веществ, отвечает за связь внутри нашего организма. Более того, ею производится немедленное восстановление стенок вен после любых повреждений и, таким образом происходит процесс регенерации.

Тромб возникает, когда процесс гемостаза, который обычно возникает в ответ на травму, активируется в неповрежденном или слегка поврежденном сосуде. Такое образование в большом кровеносном сосуде будет уменьшать кровоток через этот сосуд (пристеночный). В небольшом кровеносном сосуде поток крови может быть полностью отрезан, в результате чего происходит смерть ткани, питаемой этим сосудом. Исследование динамики кровотока в артериях со стенозом является актуальной проблемой в гемодинамике.

Целью работы является моделирование кровотока с наличием тромба и катетера с применением программного пакета ANSYS [1], исследование полученных результатов и которая будет использована для медицинской диагностики. В работе кровь рассматривается как несжимаемая жидкость с переменной вязкостью [2]. Для приближения численного решения к реальному подобию была применена функциональная зависимость вязкости крови от процента эритроцитов [3]. Рассматривалась сложная геометрия для которой строилась сетка с применением функции “Inflation mesh” для сгущения сетки в областях тромбоза. С помощью активация функции Report Quality в General Setup произведена оценка качества сетки. Кроме того, оценен максимальное отношение сторон ячеек. Большие значения этого параметра допускаются в призматических слоях ячеек, построенных с помощью инструмента Inflation.

Полученные результаты показали, что при минимальном значении вязкости, скорость потока жидкости приближается к своему максимальному значению в области присутствия катетера, для любого небольшого увеличения размера катетера происходит значительное увеличение величины сопротивления потока. Замечено, что вязкость, скорость потока и напряжение сдвига артериальной стенки существенно изменяются с наличием катетера.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.А.Вальгер, М.Н.Данилов, Ю.В.Захарова, Н.Н.Федорова. “Основы работы в ПК ANSYS 16.0” учебное пособие.- Новосибирск (2015)
2. Harjeet Kumar, R.S. Chandel, Sanjeev Kumar and Sanjeet Kumar. “ A mathematical model for blood flow through a narrow catheterized artery”.- International Journal of Theoretical & Applied Sciences, 5(2): 101-108(2013)
3. V.P. Srivastava, Rati Rastogi. “Blood flow through a stenosed catheterized artery: Effects of hematocrit and stenosis shape”.- Computers and Mathematics with Applications 59 (2010) 1377\_1385

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ ВЫБРОСОВ СЫРОЙ НЕФТИ СО СТАЦИОНАРНЫХ ПЛАТФОРМ И С ДВИЖУЩИХСЯ НЕФТЯНЫХ ТАНКЕРОВ В ОТКРЫТОЕ МОРЕ

*Н.В. ЦОЙ*

Промышленная деятельность человека напрямую связана с окружающей средой. Локальные загрязнения промышленными выбросами предприятий в большинстве городов мира превышает предельно допустимые нормы. Огромные работы по добычи нефти, угля, железной руды и других полезных ископаемых приводят к загрязнению. При разливе нефть и нефтепродукты образуют пленку на поверхности воды, в воде появляется запах керосина. Нефтяная пленка изменяет физико-химические процессы. Она повышает температуру поверхности слоя воды, ухудшает газообмен. Ядовитые компоненты нефти становятся причиной гибели рыб, морских птиц и фитопланктонов. Попадая в воду из различных источников, нефть имеет тенденцию к рассеиванию и миграции.

Каспийское море является одним из крупнейших нефтедобывающих регионов в мире. С точки зрения загрязнения Каспийское море находится в критическом состоянии. Эксплуатация месторождений нефти и движение крупных нефтяных танкеров приводит к ежегодному выбросу 122 тыс. 350 тонн загрязняющих нефтяных веществ. В связи с выше сказанным ставится актуальным построение численных моделей, способных описывать распространение сырой нефти в открытом море.

Математическая модель переноса разлива нефти основана на решение следующих уравнений:

уравнения Навье-Стокса для компонентов скорости:

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + \operatorname{div} \vec{u} u_i = \nu \Delta u_i, i = 1, 2 \quad (1)$$

уравнение переноса нефти, состоящей из  $n$  компонент:

$$\frac{\partial S_i}{\partial t} + \operatorname{div} \vec{u} S_i = \nu_s \Delta S_i + F_i, i = 1, \dots, n \quad (2)$$

Так же в данной модели было применено уравнение для учета испарения нефти

$$\Delta F_i = \frac{k_e \cdot x_i \cdot P_i \cdot \Delta t}{R \cdot T} \cdot M_i \quad (3)$$

На основе вышеуказанной математической модели были проведены численные расчеты по динамике нефтяного пятна со стационарного и нестационарного источника на Каспийском море. Полученные результаты могут быть применены при моделировании некоторых аварийных ситуации и оценки возможных последствий от выбросов нефти в море.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джексонов М.К. Меры, принимаемые республикой Казахстан по охране окружающей среды Каспийского моря. – Вестник КазНТУ, 2010.– № 1 (77), с. 12-15.
2. Кузьмина Е.М. Политико-экологические проблемы освоения шельфа Каспия. //Сб. трудов Межд. научно-практ. конф. «Эколого-экономические проблемы освоения Каспийского шельфа», 2006 г., с. 19-25.

# ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБТЕКАНИЯ ПРЕПЯТСТВИЯ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ КОНФИГУРАЦИИ В ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ СРЕДЕ

*А.А. ШАЙБЕКОВА*

В настоящее время задачи взаимодействия различных строительных построений с потоком воздуха широко распространены во многих областях науки (машиностроение, архитектура, медицина, промышленность, биомеханика). Проявление огромного интереса к данной задаче связано с широким распространением течений вязкой жидкости в природе, а также использование знаний об обтекании геометрической конфигурации в вязкой среде во многих технических приложениях, таких как, в теплообменных аппаратах, градирнях, турбинах. К тому же, при расчетах аэроупругости судов, летательных аппаратов и автомобилей большое практическое значение имеет исследование взаимодействия потока жидкости или газа с твердыми телами. Особое внимание вопросу аэродинамики построений стали уделять после некоторых несчастных происшествий, таких как обрушение висячего моста через реку Такома (США, 1940 г), трех градирен на ТЭС Феррибридж (Англия, 1965г.), авария на АЭС Turkey Point.

В работе протестирован разработанный метод на основе экспериментальных данных, взятых с работы [1], где рассматривается обтекание квадратного цилиндра потоком воды; в результате чего полученные численные решения хорошо согласуются с экспериментом; рассматривается модель обтекания двух строительных сооружений с круговым поперечным сечением, расположенных друг против друга. Данная математическая модель позволяет устанавливать и располагать строительные сооружения с учетом их аэродинамики.

Для описания движения жидкости [2] используются нестационарные двумерные уравнения Навье-Стокса [3] с постоянной плотностью и кинематической вязкостью:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \\ \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \mathcal{G} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \\ \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \mathcal{G} \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right), \end{cases}$$

где  $(x, y)$  – координаты системы,  $t$  – время,  $(u, v)$  – компоненты скорости,  $p$  – давление,  $\rho$  – плотность,  $\nu$  – кинематическая вязкость.

В результате проведенного исследования найдено оптимальное расположение сооружений, которое обеспечивает безопасность и целостность построений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Srinath Madhavan Transition to three-dimensional models for flow past a confined square cylinder // PhD thesis, University of Alberta, Edmonton, AB, - Canada, 2011.
2. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. – М.: Мир, 1991, Т.2. – 552с.

# ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ КРОВИ В СИСТЕМЕ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА С ПАТОЛОГИЧЕСКИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

*А.М. ШУБАЙ*

Задача математического моделирования движения жидкости по системе эластичных каналов имеет широкую область научного и практического применения. Одна из наиболее важных проблем медицины — лечение расстройств мозгового кровообращения. Проблема профилактики и хирургического лечения ишемических нарушений мозгового кровообращения чрезвычайно актуальна в связи с распространенностью цереброваскулярных заболеваний.

Численные результаты сравниваются с аналитическими решениями течения Пуазейля, который дает удовлетворительный результат. Что позволяет нам применить данный численный метод к интересующей нас задаче течения крови в сосудах головного мозга с патологическими заболеваниями. Рассматривается численное моделирование течения крови в кровеносном сосуде со стенозом. Исследуется влияние скорости на поведение крови в сосудах. Численное моделирование атеросклеротической бляшки в сосудах головного мозга дает возможность установить картину течения, вызванного стенозом. Дополнительную информацию можно получить в ходе экспериментальных исследований, что позволяет определить нам тип, характер, течения и степень заболевания. Для установления развития физиологических и патологических процессов в венах важными параметрами является распределение скорости и давления вдоль оси.

Взяв за основу в работе численное решение системы уравнений Навье — Стокса, построены математические модели движения жидкости в системе кровообращения:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \\ \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \mathcal{G} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \\ \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \mathcal{G} \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right), \end{cases}$$

где  $(x, y)$  – координаты системы,  $t$  – время,  $(u, v)$  – компоненты скорости,  $p$  – давление,  $\rho$  – плотность,  $\nu$  – кинематическая вязкость.

Результаты данной работы можно использовать в исследованиях по математическому моделированию мозгового кровообращения человека и в решении задач практической медицины.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скобцов Ю. А., Родин Ю. В., Оверко В. С. Моделирование и визуализация поведения потоков крови при патологических процессах. - Донецк: Издатель Заславский А. Ю., 2008. - 212с.
2. Жумагулов Б.Т., Исахов А.А., Абдибеков У.С., Основы математического и компьютерного моделирования естественно-физических процессов. // «Қазақ университеті» - 2014г. - 208 стр.

## **РАЗДЕЛ 5. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ PERCO-S-20**

*Г.К. АБДАКИМ*

Мир, в котором мы живем, небезопасен. Причем похоже, что с течением времени ситуация ухудшается. Современному человеку достаточно часто приходится сталкиваться с проблемой защиты своих интересов от различных посягательств.

Во все времена основная цель большинства злоумышленников была одной и той же – завладеть чужим имуществом и извлечь из этого выгоду. В данном случае термин «имущество» употребляется в самом широком смысле. Это могут быть участки земли, здания, любое оборудование, транспортные средства, культурные ценности и многое другое. История изобретения человеком способов защиты своей собственности не менее длинна, чем вся история цивилизации. Практически все технологические достижения, которые можно использовать для охраны чего бы то ни было, сразу использовались при решении данных задач.

В последнее время охранные системы достигли столь высокой степени развития, что для управления ими необходимо применение специализированных компьютеров. На техническом языке такие системы называются интегрированными системами безопасности (ИСБ). Действие данных систем аппаратных и программных средств направлено на осуществление санкционированного прохода на контролируемую территорию, а также фиксацию событий – факта прохода, времени прохода, направления прохода (на вход или на выход). Данный доклад посвящен решению задач повышения эффективности труда предприятия с помощью технической системы безопасности PERCO – S- 20.

Данная система контроля доступа построена на основе сети контроллеров и компьютеров, связь между которыми осуществляется по интерфейсу Ethernet. В качестве идентификаторов используются бесконтактные (Proximity) карты и брелоки стандарта EM-Marin, HID, Mifare. В качестве исполнительных устройств системы контроля доступа могут использоваться турникеты, калитки, электромагнитные и электромеханические замки. В представляемом докладе будут описаны этапы проектирования задачи повышения эффективности труда с помощью осуществления SMS - рассылки на запрограммированные номера при наступлении определенных событий на базе кафедры Информационные системы механико-математического факультета.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. [www.perco.ru](http://www.perco.ru)
2. Хоффман Л.Дж. Современные методы защиты информации. М.: Сов. Радио, 1980 г.
3. Торокин А.А. Основы инженерно-технической защиты информации. М.: Ось-89, 1998 г.

# СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПАНИИ АО «ЛОКОМОТИВ»

*А.М. АБДРАСИЛОВА*

Одним из актуальнейших на сегодняшний день проектов является проект создания корпоративной сети данных (портал), обеспечивающий оперативность по всем направлениям деятельности Общества, особенно в вопросах мониторинга и анализа работы, ухода от бумажных технологий, а также информационную безопасность с учетом снижения вирусной и хакерской угроз. В этой связи особого внимания заслуживает проект автоматизированной системы управления локомотивным хозяйством (АСУ-Т).

Данный проект инициирован АО «Локомотив» и предусматривает полный уход от информации на бумажных носителях (маршрут машиниста, контроль явок, медосмотров и т.п.) за счет внедрения спутниковых технологий и электронных карт машиниста. Это повысит оперативность, прозрачность и достоверность учета тяговой работы, позволит оптимизировать штат учетчиков и координировать работу всех существующих и вновь создаваемых собственников тягового подвижного состава.

Информационно-вычислительная инфраструктура комплекса АСУТ имеет вертикально-интегрированную сквозную трехуровневую структуру и условно состоит из следующих структурных разделов (вычислительных серверных комплексов):

- комплекс линейного уровня;
- комплекс дорожного и регионального уровня;
- комплекс корпоративного уровня.

Продукцией сферы деятельности отдела локомотивного хозяйства являются разработки комплекса автоматизированных рабочих мест предприятий локомотивного хозяйства (АРМ АСУТ).

Цель развития комплекса АСУТ управления эксплуатационной работой локомотивного хозяйства – получение мультипликативного технико-экономического эффекта за счет:

1. Обеспечения перевозочного процесса исправным тяговым подвижным составом и бригадами в требуемых объемах.
2. Обеспечения заданного уровня безопасности движения поездов.
3. Оптимизация эксплуатационных расходов хозяйства и обеспечения их соответствия объему выполняемых перевозок.
4. Обеспечения прозрачности деятельности предприятий хозяйства.
5. Обеспечения своевременности и качества технического обслуживания и ремонта локомотивов.
6. Внедрения унифицированной эффективной технологии работы линейных предприятий, отделений и служб отрасли.

Предлагаемый проект разработан с учетом полной интеграции с существующими и планируемыми Компанией к внедрению на перспективу информационными системами и тех эффектами, в первую очередь производственных, которые могут быть достигнуты при его успешном завершении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов С.А. Оценка качества автоматизированных систем управления предприятиями железнодорожного транспорта.
2. Лакин И.К. Автоматизированная система управления локомотивным хозяйством.



# THE USE OF SENTIMENT ANALYSIS IN TEXT RECOGNITION

*M. ABAKAN, D.R. RAKHIMOVA*

Sentiment analysis has a wide range of applications in the field of information technologies for monitoring, analytics, for document management systems and advertising platforms, targeted on the subject of web pages. The goal of sentiment analysis is to determine whether a given text is positive, negative, or neutral in its effect on the reputation of a particular object.

Sentiment analysis has many unsolved problems. One of such problem is automatic detection of the emotional coloring of the text. The difficulty of analysis is to presence the emotionally enriched language — slang, ambiguity, uncertainty, sarcasm, all these factors are misleading not only people but also computers. Thus, the tone of the utterance is determined by three components: the subject of the tonality (who made the assessment), the object of the tonality (about whom or what made the rating) and the actual tone rating (as rated).

There are two basic methods of solving this problem:

1)Statistical method. It requires pre-marked tonality of the collection (body) of texts that are undergoing model training, which occurs and determining the sentiment or phrase.

2)A method based on dictionaries and rules. For this pre-compiled dictionaries of positive and negative words and expressions. This method can be used as a list of templates and rules compound the tonal vocabulary of a sentence, based on grammatical and syntactic parsing.

In some cases used mixed methods (a combination of the first and second approaches). In a statistical approach for solving the General classification of texts into classes of keys are widely used support vector machine (SVM), Bayesian model [1], various kinds of regression. Sometimes using more sophisticated statistical algorithms, such as CRF, the semantic similarity algorithms (e.g. latent semantic analysis – LSA, the latent Dirichlet placement — LDA), etc., as well as methods, rule-based.

Nowadays, there are some program applications that works on determining sentiment analysis of text: GATE, RapidMiner [2], Decooda. To specify the attribute key use language models, neural networks or thematic thesauri. Future aim of my work is to continue research of text analysis on term of sentiment coloring.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pablo Gamallo, Marcos Garcia. A Naive-Bayes Strategy for Sentiment Analysis on English Tweets. – Proceedings of the 8th International Workshop on Semantic Evaluation (SemEval 2014), pages 171–175, Dublin, Ireland, August 23-24 2014.
2. <http://rapidminer.com/> (web resource)

# ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММ-АНАЛИЗАТОРОВ СЕТЕВОГО ТРАФИКА

*А.Ж. АДильБЕКОВА*

Создание автоматизированной системы для управления (АСУ) процессом сетевого трафика в компьютерной сети (КС) предприятия в последнее время является важной задачей для любой организации, так как КС предприятия играет главную роль в планировании и реализации бизнес процессов, при работе с клиентами и поставщиками, также является источником информации о функционировании корпоративных приложений, которая учитывается при распределении средств, планировании вычислительных мощностей, определении и локализации отказов, решении вопросов безопасности.

Поэтому для этого необходимо иметь программный комплекс который будет выполнять следующие функции: анализ трафика с целью выявления проблем в работе сети (в том числе, несанкционированной активности); восстановление потоков данных («прослушивание»); предотвращение различного рода сетевых атак; сбор статистики относительно сети предприятия.

Задача анализа сетевого трафика приобретает все большую актуальность в связи с развитием и внедрением новых сетевых технологий (и, как следствие, увеличением объема данных, передаваемых по сети), а также появлением большого количества новых сетевых протоколов прикладного уровня.

Система анализа должна обеспечивать захват 100% трафика, а также предоставлять эффективные методы анализа и навигации по его результатам. Захват трафика осуществляется посредством снифферов. В общем случае, сниффер – это программа или программно-аппаратное устройство, предназначенное для перехвата трафика.[1]

Цель данного обзора – выяснить, какие задачи анализа сетевого трафика способны решать существующие (как свободно распространяемые, так и коммерческие) инструменты, насколько расширяема их функциональность.

По результатам тестирования можно сказать, что большинству домашних пользователей будет достаточно возможностей, которые предоставляет Bandwidth Monitor Pro. Если же говорить о самой функциональной программе для мониторинга сетевого трафика, это, безусловно, BWMeter.[2]

Из числа рассмотренных программ-анализаторов сетевого трафика хотелось бы выделить Wireshark, которая имеет большее количество функциональных возможностей.

Система мониторинга Sacti максимально отвечает повышенным требованиям, которые предъявляются в случае проведения исследования сетевого трафика в научных целях.[3]

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Colasoft Packet Player. [http://www.colasoft.com/packet\\_player/](http://www.colasoft.com/packet_player/), дата обращения 13.12.2015
2. Платов В.В., Петров В.В. Исследование самоподобной структуры телетрафика беспроводной сети // Радиотехнические тетради. М.: ОКБ МЭИ. 2004. №3. С. 58-62.
3. Петров В.В. Структура телетрафика и алгоритм обеспечения качества обслуживания при влиянии эффекта самоподобия. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, 05.12.13, Москва, 2004, 199 с.

# БЕЙНЕ ТАНУ ЖӘНЕ КЛАССИФИКАЦИЯЛАУ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ҚҰРУ

Г. АЗАТ, П.Т. ОМАРОВА

Ұзақ уақыт ағымында тану мәселесі қолданбалы математика, кибернетика және ақпараттану аймағындағы мамандардың өзіне назарын аударды. Осыған мысал ретінде танудың тәжірибелік және теориялық бөлімдерінің бірі ретіндегі дискриминанттық талдаудың дамуын әкелген 20-шы жылдарда орындалған Р.Фишердің жұмыстарын келтіруге болады. Тану әдістерінің кең жүзеге асуы, біріншіден, олардың қолданылуы үшін басқа математикалық әдістердің қолдануына қарағанда, зерттелетін объектілердің және құбылыстардың сипаттамасын қойылатын талант анағұрлым аз дәлдігі негіз болады. Екіншіден, көпшілік негізінде шешім қабылдау идеясы зерттеушілердің қозғалысын (дүние тануын

Бейне тану жүйесін құрудың бірнеше концепциялары бар:

*Класс объектілерін тізімдеу принципі.* Класс оған кіретін объектілер тізімімен сипатталғанда, бейне танушы жүйе құру объектінің осы тізімге жату жатпауына негізделеді. Бұл жерде эталонмен автоматты салыстыру арқылы бейне тануды жүзеге асыратын жүйе туралы айтылып отыр.

*Ортақ қасиеттер принципі.* Класс өзінің барлық объектілеріне ортақ қасиеттер арқылы сипатталғанда, бейне тану жүйесін құру ортақ қасиеттер принципіне негізделеді. Бұл ортақ қасиеттерді жүйенің жадына кіргізіп қоюға болады. Жаңа объект ұсынылғанда оны сипаттайтын белгілер жиыны бөлініп, ол сақтаулы белгілермен салыстырылады. Сонымен бұл тәсілді пайдаланғанда негізгі есеп осы класқа тиісті ақырлы бейнелер таңдамасынан ортақ қасиеттерді бөліп алу болып келеді.

*Кластерлеу принципі.* Кластарды қарастырғанда бейнелер кеңістігінде кластерлер түзілуі мүмкін болса, онда жүйе құрғанда кластерлеу принципі қолданылады. Осы принципке негізделген бейне тану жүйесі жекелеген кластардың өзара кеңістіктегі орналасуымен анықталады. Егер кластар салыстырмалы түрде бір-бірінен алыс орналасса, онда қарапайым тану алгоритмдері пайдаланылады, мысалы ең кіші ара-қашықтық принципі бойынша.

Жоғарыда айтылған принциптерді іске асыру үшін үш негізгі тәсіл түрі қолданылады:

а) Эвристикалық тәсіл. Эвристикалық тәсілдің негізіне зерттеуші адамның тәжірибесі мен түйсігі алынған. Ол жерде объектілерді тізімдеу және ортақ қасиеттер принципі қолданылады. Осы негізде құрылған жүйелер белгілі бір есепке арналған, сондықтан арнайы процедуралары болады. әрбір есептің тек өзіне тән құрылымы бар, содықтан әрбір есеп сайын жүйені қайта анықтау үшін жүйе құрылымының біршама дайындығын қажет етеді.

б) Математикалық тәсіл. Математикалық тәсіл негізіне қандай да бір математикалық формулалар бойынша құрылатын класқа бөлу ережесі салынған. Осы қасиеті арқылы ол эвристикалықтан ерекшелінеді. Бейне танушы жүйе құрудың математикалық тәсілін екіге бөлуге болады: детерминистік және статистикалық.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Вапник В. Н., Червоненкис А. Я. Теория распознавания образов. М.: Наука. 1974. 418 б.
2. Дюран Н, Одел П. Кластерный анализ. М.: Статистика, 1977. 128 б.

# МҰНАЙ ӨНДЕУ ЗАВОДЫН АВТОМАТТАНДЫРУҒА АРНАЛҒАН ОРТАЛЫҚ ОПЕРАТОРЛЫҒЫН ҚҰРУ

*М.М. АМАНГЕЛДІ*

Өнеркәсіптің кез келген түрі жоспар құрудан бастау алады. Мұндай жоспарлар үшін мамандандырылған өнеркәсіптік моделдер қолданылады.

Жоспарлау программалық модульде іске асады. Айлық көлемдегі жоспарға сәйкес технологиялық құрылымға тәуліктік компоненттерді және дайын өнімді шығару жоспары есептелінеді. Әрине оның резервуарлы парктегі бос құтылар саны мен технологиялық құрылымдардың жұмысқа қабілеттілігін ұйғара отырып алынатыны белгілі.[2]

Жедел-диспетчерлік басқару модулі болып жатқан жағдайды және құрылған оперативті жоспардың орындалмағаны жайлы ақпаратты тез арада жеткізілуін қамтамасыз етеді. Нәтижесінде, өнеркәсіпте болып жатқан барлық процесстер диспетчерге анық көрініп тұрады.[2]

Жедел-диспетчерлік басқарудың бизнес-процесінің автоматтандырылуы келесі функциялардың орындалуына түрткі болады:

- Технологиялық күштерінің іске қосылуы туралы мониторингі, технологиялық процесстің белгіленген режимнен және нормативтерден ажырауы жайлы мәлімдеме жасау және оларды тіркеу;

- дәл уақыттағы өнеркәсіптік жоспардан ауытқу себебін есептеу;

- шикізаттың, жартылай фабрикаттардың және дайын өнімнің қозғалысының тіркелуі;

- резервуарлы парктегі қалдықтарды реттеу;

- диспетчердің тапсырмаларының орындалуын бақылау және оны жазып отыру;

- өнеркәсіптік есеп беруді қалыптастыру.

Операторлық – оператордың жұмыс орны орналасқан бөлме, мұнда басқару жүйелері пункттері, диалогтік режим құрылғылары бар. Оператордың жұмыс орнында сұйық кристалды қалқа орындығымен пайдаланылады.[1]

Соңғы нәтижесі жақсы болуы үшін – өндірістегі экономикалық тиімділікті арттыру тек өндірістік саланың барлық аспектілерін комплексті түрде автоматтандыру арқылы ғана іске асады. Сондай жағдайда автоматтандыру жүйелері және технологияларын дұрыс таңдау өте маңызды.[2]

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Том 3 ОПЗ Операторной, раздел АСУ ТП // ТОО “KazStroyEngineering Group” DOC, 1.96Мб

2. Средства, системы и технологии автоматизации в нефтегазовой промышленности // ООО «Индасофт», г. Москва//\_http://isup.ru/articles/6/51

# ОҚЫТУШЫНЫҢ КӘСІБИ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЫН БАҒАЛАУ

*Ж.А. АМЗЕЕВ*

Бұл жұмыста оқытушының кәсіби құзыреттілік деңгейін бағалау тұрғысынан ұсынылады.

Жұмыстың негізінде жоғарғы оқу орындарында оқытушының кәсіби құзыреттілігінің деңгейінің көрсеткіші әр түрлі критерилермен байланысты көрсетіледі. Осы жұмыстың мақсаты жоғары білім оқытушылар құрамының кәсіби құзыреттілік деңгейін бағалау үшін математикалық модельдерді дамыту болып табылады. Зерттеу нысаны жоғарғы оқу орнының оқытушылар құрамының кәсіби құзыретін бағалау процесі болып табылады.

Қазіргі таңда оқытушының кәсіби құзырлығы білім саласында орны ерекше. Студенттерге оқытушы білім беріп ғана қоймай тәрбиені және өмірге үйрету қабылетті өте қажет.

Болашақ оқытушы заманауый талаптарға сәйкес қарқынды дамып келе жатқан ақпараттық технологияларды меңгерген, өздігінен шешім қабылдай алатын, ұйымдастырушылық қабілеті жоғары, ойшыл, шығармашылық табыстарға жетелейтін қабілетке ие болуы тиіс.

Оқытушының кәсіби құзыреттілігінің математикалық модельін жасау және бұл модель арқылы оқытушының кәсіби құзыреттілігінің деңгейін анықтауға болады. Сонымен қатар оқытушылардың кәсіби құзыретінің динамикасын көруге және кәсіби ағартушының өсу болжамын жасауға мүмкіндік береді.

Бағалау жүйесі кәсіби құзыреттілікті ынталандыру мен қатар дамытуға септігін тигізеді. Осылайша, жоғары білім беру оқытушыларының кәсіби құзыреттілігін бағалау мәселесі өте маңызды болып табылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қ.С. Құдайбергенова, « Құзырлылық білім сапасының критерийі: әдіснамасы және ғылыми- теориялық негізінде», монографиялық еңбек, Алматы , 2008, бет 257,258
2. Алмешова Ж. К. Болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың ғылыми - педагогикалық негіздері // Молодой ученый. — 2014. — №4.1. — С. 31-3
3. М.С Марозчук, В.С Добряк. Модель оценки компетентности преподавателей высшего учебного заведения на основе метода охвата данных // Радиоэлектронные и компьютерные системы – 2011. - №3(51).- 80,83 с.

# УНИВЕРСИТЕТТІҢ ОҚУ ҚЫЗМЕТІНДЕГІ БИЗНЕС-ҮРДІСТЕРДІ ҚОЛДАУ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ

*А. АРЫСТАНБЕК, Б.А. УРМАШЕВ*

Инновациялық білім экономикасы мен ғылым сыйымды технологиялардың даму жағдайында жоғары білім беруді басқару жүйесін жетілдіру маңызды әлеуметтік-экономикалық мәселе болып табылады. Ақпараттық жүйелердің ең қарқынды дамып жатқан бағыттарының бірі – ол ЖОО оқу үрдісін автоматтандыру жүйелері.

Бүгінгі таңда университеттік менеджмент басқару жүйелерінің икемсіздігі, басқарудың құрылымдары мен әдістерінің шешілетін мәселелерге сәйкессіздігі, басқарушылық инновацияларды енгізудің тиімсіздігі сияқты мәселелерге тап болуда. Аталған мәселелерді шешу бизнес-үрдістерді процесстік басқару мен реинжинирингке негізделетін түрлі әдістердің интеграциясын қарастырады. Осыған байланысты, зерттеу тақырыбының өзектілігі университеттің білім беру қызметіндегі бизнес-үрдістерді қолдау жүйелерін құрудың ғылыми негізделген тәсілдерін талдау мен өңдеудің қажеттілігімен анықталады. Бұл құрылымдық бөлімшелер мен персоналды ЖОО-ны басқаруға қатыстыруға, олардың нәтижеге деген қызығушылығы мен жауапкершілігін арттырады.

ЖОО ақпараттық ағымдарын талдау бизнес-үрдістерді қолдау жүйелерін құрудың тиімді болатын бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді. ЖОО білім беру қызметіндегі ең маңызды ақпараттық ағымдар – ол студенттер, кітапханадағы оқулықтар, оқу пәндері, оқытушылар туралы ақпарат ағымдары. Дәл осы ағымдардың қиылысуы мен өзара әрекеттесу жерінде жаңа ақпараттың үлкен көлемі пайда болады.

Соның ішінен студенттің үлгерімі туралы ақпаратты бөліп алатын болсақ, осы ақпаратты тұдыратын үрдісті «Сессия» деп атаймыз, ал осы ақпарат тіркелетін қызмет ретінде тіркеуші офисі болады. ЖОО-лардағы студенттер үлгерімін есепке алу, әдетте, топтар деңгейінде жүргізіледі, сондықтан топтық үлгерімді есепке алу жөніндегі құжаттар қолданылады. Студенттердің үлгерімі туралы ақпарат ақпарат түрлерінің ішінде тіркеуші офисімен өңделетін ең көлемдісі болып табылады, себебі ол студенттер санының оқу семестріндегі бақылау шараларына көбейтіндісі болып табылады. Осы бизнес-үрдістерді процесстік басқару мақсатында автоматтандырудың мақсаты – ЖОО студенттері үлгерімінің мониторингісінің тиімділігін арттыру. Ол үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

- үлгерім туралы бастапқы ақпараттың типтерін қарастыру және топтастыру;
- ақпаратты бастапқы енгізудің формалдық моделін құру;
- үлгерім мониторингі міндеттеріне қатысты статикалық бейнелерді компьютерлік танып білудің түрлі әдістерінің қолдану мүмкіндіктерін зерттеу;
- топтық үлгерімнің бастапқы ақпаратын танып білудің әдісін өңдеу және соның негізінде түрлі енгізу-шығару құрылғыларына тұрақты болып табылатын танып білудің алгоритмін өңдеу;

Осы сияқты тәртіппен ЖОО басқа да бизнес-үрдістерін қолдаудың жүйелерін өңдеуге болады. Нәтижесінде жалпы университетті басқарудың тиімділігі артады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Хубаев Г.Н., Щербаков С.М. Особенности использования языка UML для имитационного моделирования // проблемы федеральной и региональной экономики: Уч. записки. Вып. 9/РГЭУ «РИНХ». – Ростов н/Д, 2006. – 166 с.
2. <http://www.galaktika.ru/vuz/upravlenie-kontingentom-studentov-2.html>.

# **СЫЗЫҚТЫ ФАРМАКОКИНЕТИКАНЫҢ НЕГІЗГІ УАҚЫТТЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ НАҚТЫ МӘНДЕРІН ЕСЕПТЕЙТІН ТӘСІЛДЕРДІ ЖӘНЕ АНЫҚТАЙТЫН ӘДІСТЕРДІ ҚҰРУ**

*А. АСКАРОВА, Б.А. УРМАШЕВ*

Фармакокинетиканың сәйкес модельдерін сипаттайтын теңдеулер келтірілген. Кіші квадраттар әдісі келтірілген модель теңдеуленің параметрлерін анықтауда қолданылды. Бірақ статистикалық мәндер бағасына көп уақыттарда көңіл аударылмайды, сондықтан бұл жұмыс бірнеше маңызды статистикалық аспектілер мен сәйкес сенімділік интервалдармен анықталған фармакокинетикалық параметрлердің мәндерін табуды ұсынады. Статистикалық параметрлерді алу үшін жалпы принциптер мен әдістердің жолын ұсынады. Осы зерттеулер нәтижесінде фармакокинетиканың негізгі уақыттық параметрлері арасындағы түсініксіз арақатынастарды іске асырудың себептері талқыланады және олардың нақты мәндерін есептеу тәсілдері мен алу әдістері өңделеді. Зерттеулер нәтижелерін қолдану арқылы алынған фармакокинетикалық параметрлердің мәндерін корректі келтіруге болады. Фармакокинетикалық параметрлердің мәндерінің негізінде дәрілік заттардың дозалау схемасын оптимизациялай отырып қолданылатын дәрілік препараттардың эффективтілігін жоғарылату арқылы экономикалық эффективтілікке жетуге болады.

## **ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Winter M., Basic Clinical Pharmacokinetics, Lippincott Williams&Wilkins,USA, 2013, - P.511.
2. Урмашев Б.А., Турсынбай А.Т. О существовании трех решений для кинетической кривой промежуточного соединения //Горение и плазмохимия, 2009, том 7, №3, с. 243-250.

# ЭЛЕКТРОНДЫ ОҚЫТУДЫҢ АДАПТИВТІ ПРОЦЕССИН АВТОМАТТАНДЫРУ

**Ж.Б. АТЕЙБЕКОВА**

Компьютерлік технологиялар адам қызметінің көптеген салаларына еніп үлгерді, әлемнің дағдыланған көзқарасын өзгерткені де анық. Қашықтықтан оқыту(ҚО)- ол оқу процесі кезінде осы замандық компьютерлерге және телекоммуникациялық технологияларға негізделіп дәстүрлі және инновациялық оқыту әдістерді қолданып, сырттай және күндізгі білім түрлер қатарлы білікті білім арудың ең негізгі түрі. заманауи желілік техникалардың негізінде оқытуды - электронды оқыту (ЭО) деп атайды. Электронды оқыту (ЭО) «желілік қашықтықтан оқыту» жүйесінің синонимі деп атауға болады.

Адаптивті оқытуды автоматизациялау кезінде студент қызметінің нәтижесі «құнын» бағалауға назар аудару керек. Олар, организм жағдайы көрсеткішін психофизиологиялық ағымдағы мәндермен сипатталатын студенттің алған баллын жалпы оқу кезіндегі көрсеткішінің қатынасына тең. Процесс кезінде студент әртүрлі есептерді шеше алады, онда шешілу керек есептің күрделілік коэффициентін енгізуге болады.

Педагогикалық тестілеу теориясы негізінде барлық тесттерді жылдамдық тесті, аралас және қуаттылығына қарай классификациялауға болады. Қуаттылық тесті негізінде күрделілікті білдіреді, яғни бұл тестте есептердің күрделілігі артып отырады. Мұндай тестті орындау уақыты күрделілігіне және дұрыс орындалған тапсырмаларына байланысты бағаланады. Жылдамдық тесті күрделілігі бірдей тапсырмалардан тұрады, бағасы шектеулі уақытта дұрыс орындалған тапсырмалар санымен анықталады. Егер екі түрлі тестілеуді біріктіретін болсақ, аралас тестілеу алынады, студенттің N деңгейі ескерілуі керек, сонда ғана студенттің функционалдық жағдайын бақылайтын адаптивті тестті ала аламыз. Білім берудің X нәтижесіне және студенттің жағдайына байланысты білім берудің адаптивті траекториясы өлшенеді. Ол студенттің психофизиологиялық портретіне негізделеді және бастапқы білім деңгейіне байланысты білім беруге әсерді формалайды.

Электронды оқытудың автоматизациясы нақты бір студенттің көмекші жүйені қолдана отырып, оқу материалының динамикалық генерациясына негізделеді. Жүйеде студентке негізделген жан-жақты баптаулар жүргізіледі. Студенттің жүйемен байланысы авторизациялаудан басталады. Әрбір студент ең бірінші алғашқы реттеуіштің типін ВНС(ваготония, нормотония, симпатотония) анықтау үшін зерттеуден өту керек. Жасына байланысты барлық студенттер жасөспірімдер тобына-барлығы бір топқа түседі. ВНС типіне байланысты студенттер норматонды және ваготонды типтерге байланысты оқу құралдары жасалады. Берілген этаптан қанағаттанбайтын баға алынса, есеп күрделілігі түсірілуі мүмкін. Тестілеу кезіндегі есептер саны симпатотикалық реттегіш типтегі студенттердің есептерінен аз болуы мүмкін. Функционалдық жағдайына байланысты жасалған адаптивті модель реттегіш механизмдердің қысымына шыдай алуы керек.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Лямин А.В., Разыграева В.А. Анализ variability сердечного ритма при педагогических измерениях в системе дистанционного обучения //Труды XVI Всероссийской научно-методической конференции «Телематика'2009». - СПб, 2009. - Т.2. - С. 345-346.

2.Лямин А.В., Разыграева В.А. Исследование влияния обучающего воздействия в системе ДО на функциональное состояние студентов //Труды XVII Всероссийской научно-методической конференции «Телематика'2010». - СПб, 2010. - Т.1. - С. 199-203.



## ЖОО-ҒЫ ЭЛЕКТРОНДЫ ОҚЫТУ ЖҮЙЕЛЕРІ

*Ж.Б. АТЕЙБЕКОВА*

Оқу жүйесін модернизациялаудың ең басты міндеті заманауи ақпараттық технологияны қолдану екені мәлім. Жаһандық ғаламторға оқу жүйесінің де енгенін көруге болады. Еліміздің ЖОО-да қашықтықтан оқытуды қолданатын мемлекеттік және мемлекеттік емес оқу орындары бар. Нарыққа оқу жүйесінің отандық және шетелдік программаларын енгізу үстінде. Әрбір ЖОО-ны өз бағытына байланысты өзіне қажетті программамен жұмыс жасайды. ҚР ЖОО-да қашықтықтан оқыту жүйелеріне талдау жасалды.

Тұрар Рысқұлов атындағы Жаңа экономикалық университеті. Ақпаратты бүтін, дайын, қорғалған түрде сақтау қамтамасыз етілген. Әрбір студенттің дистанционды білім алу технологияларына (ДБТ) қол жеткізуді қамтамасыз ету. Жаңа технологияларды пайдалану арқылы студенттің білім алуына максималды жағдай жасау. Арнайы білімі бар оқытушыларға ДБТ-ны дамыту идеяларын қолдау. Оқу сабақтарын телевизионды дәрістер, видеодәрістер, радиодәрістер, слайд-дәрістер, телеконференциялар, видеоконференциялар (мультимедия технологияларын қолдану) үйретуші компьютерлі технологияларды пайдаланы. Алыстан қолжеткізу арқылы зертханалық және ДБТ технологияларымен сәйкес сабақ оқуды қамтамасыз ету. KazEU-ELEX жұмыс жасайды.

Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан Мемлекеттік техникалық университеті. ШҚМТУ-дың білім порталы - студенттер мен оқушылар, қызметкерлерге арналған біртұтас ақпараттық білім беру кеңістігі. Порталда ақпараттар оқу ақпараты немесе жұмыс тұтынушыға тек қажеттісін пайдалана білуге қарай топтастырылған. Студент өзінің үлгерімін, өз сабақ кестесі мен оқытушының сабақ кестесін, студенттің Жеке кабинеті арқылы ақпарат ала алады. Қызметкер өзінің академиялық күнтізбесімен, сабақ кестесімен, оқу жоспарымен, нормативті құжаттармен танысып, қашықтықта оқыту курсына құруға мүмкіндігі бар және т.б. Қашықтықтан оқыту- оқу жүйесімен синхронды және асинхронды режимде жұмыс істейді.

Л.Н.Гумилев атындағы Евразия Техникалық университеті. Электронды оқытудың негізгі құралы- MOODLE.ENU. Қашықтықтан оқыту орталық сайтында «Хабарламалар тақтасында» студенттер оқу процесінің графигін, мамандықтар бойынша жоспар, онлайн кеңес алуды туралы ақпараттарды көре алады. Қашықтықтан оқыту курстарының ресурстары болып программалар, графиктер, зертханалық және практикалық жұмыстар және бақылау жұмыстары жатады. Сайтта форумдармен чаттар ұйымдастыруға болады. MOODLE.ENU жүйесінде бағалаудың ыңғайлы әрі күрделі жүйесі қарастырылған.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті. ҚазҰУ - да ҚО енгізу үшін салыстырмалы түрде ACOLAD және MOODLE платформалары зерттелініп және салыстырылды. Moodle платформасын пайдаланушылаға нұсқама жазылды. ҚазҰУ - да ҚО енгізу үшін салыстырмалы түрде ACOLAD және MOODLE платформалары зерттелініп және салыстырылды. Moodle платформасын пайдаланушылаға нұсқама жазылды.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бояркин Г.Н. Проблемы организации дистанционного обучения в вузе // Дистанционное и виртуальное обучение, 2002, №4. - С 16-17.
2. Дмитриева В.Ф., Прокофьев В.Л. и др. Дистанционное обучение: сущность, проблемы внедрения// Специалист, Москва, 1996, №11/12. --346.

# DATA MINING ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ҚОР БИРЖАСЫНДАҒЫ БИЗНЕС ҮДЕРІСТЕРДІ АВТОМАТТАНДЫРУ

*Е.Е. АУСАДЫҚОВ, К.С. ДУЙСЕБЕКОВ*

Қаржы саласы – үлкен деректер технологиясы қолданылатын негізгі сала болып табылады, осы салада қолданушымен жаңа өзара әрекеттестік принциптері орындалады. Транзакция туралы деректер талдау үшін негіз болып табылады және қандай да бір қор нарығының қызметтері үшін тұжырымдалады. Ең көп кездесетін мәселелердің бірі зиянкестермен күресу [1]. Үлкен деректерді тұтынушылардың тағы бірі интернет - компаниялар болып табылады, бұл технологиялар белсенді іздеу жүйелерінде және әлеуметтік желілерде көп сұранысқа ие, мысалы мақсатты жарнамада, желілік мүмкіндіктер бойынша пайдаланушылардың іс-әрекеттерін талдау барысында қолданылады. Шын мәнінде, іздеу жүйелерінде және әлеуметтік желілерде бизнес бастапқыда үлкен деректер технологияларына негізделген, осы технологияларды пайдалану олардың бәсекелестік қабілетін арттырады.

Тура мағынасында Data Mining «өндіру» немесе «қазба деректер» деп аударылады. Data Mining – тың мағынасында «деректер қорынан білім табу» мен «мәліметтерді зияткерлігін талдау» сөздері жиі пайдаланылады. Жалпы, Data Mining технологиясын нақты түрде Григорий Пиатецкий – Шапир [2] былай анықтайды, ол осы бағыттың негізін қалаушылардың бірі. Data Mining – бұл адам қызметінің түрлі салаларындағы шешім қабылдау үшін қажетті, бұрын белгісіз болып келген білім шикізаты - деректерді іс жүзінде пайдалы және қолжетімді білім ретінде түсіндіру үдерісі болып табылады [3].

Data Mining технологиясының көмегімен қор нарығының мынадай күрделі де қазіргі таңда маңызды мәселелерінің шешімін табуға болады [4]:

- 1) Қаржы құралдары мен олардың өткен мәндерінің индикаторлары бойынша олардың болашақ мәндерін болжау;
- 2) Тренд болжамы (болашақ қозғалыс бағыты - өсуі, төмендеуі, флэт) - қаржы құралының және оның күшін анықтау (қатты, орташа, күшті және т. б.);
- 3) Нарықтың құрылымдық кластерлі бөлінуі, сала, сектор бойынша кейбір қабылдау сипаттамаларын анықтау;
- 4) Динамикалық портфельді басқару;
- 5) Құбылмалылық болжамы;
- 6) Тәуекелдікті бағалау;
- 7) Дағдарыстың басталғанының және оның даму болжамы;
- 8) Таңдау активтері және т.б.

Сонымен жоғарыда аталған қызмет салаларындағыдай Data Mining технологиясының үлкен деректерді талдауда қолданылуы бизнестің түрлі салаларында біршама күрделі, бірақ шешім қабылдауда маңызды болып саналатын үрдіс екендігіне көз жеткізілді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А. Герчик, С. Быченков «Секреты торговли акциями on-line»
2. А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining
3. <http://Intuit.ru> Курс «Data Mining», автор — И.А. Чубукова.
4. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям

# ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ БЛОКТЫ ШИФРДЫ ҚҰРУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

*Г.Ж. АХМЕД*

Қазіргі таңда ақпараттық технологияның қауіпсіздігін қамтамасыз ету сұраныстары артып келеді. Себебі компьютерлік техниканың дамуы, еңбекті автоматтандыру үшін бұрын-соңды болмаған адамзат мүмкіндіктерін ашты және түбегейлі жаңа ақпараттық технологиялар пайда болып, автоматтандырылған ақпараттық-басқару жүйелерінің белес алуы қарқынды дамып келеді.

Қазіргі уақытта адамдар мен ұйымдардың көпшілігімен қолданылатын шаралар ақпарат алмасу процесі болып табылады. Олардың ақпараттық қажеттіліктерінің күрт өсуі бұл үдеріске қатысушылар арасындағы ақпарат алмасу қарқынды және қолжетімділігіне байланысты. Сол ақпараттың қауіпсіздігін қажетті деңгейде қамтамасыз ететін және ақпаратқа қол жеткізу үшін әдістердің қажетті дәрежеде салалары жұмыс жасайды. Соларды шешудің бір жолы - криптография.

Қорғаныстың криптографиялық әдісі ең сенімді қорғаныс әдісі болып табылады.

Симметриялық криптографиялық жүйелер ақпаратты қорғау саласында классикалық жүйелер болып табылады. Симметриялық криптографиялық жүйелерді шифрлау тәсілдерінің ішінде мен өз диссертациямда қазіргі заманғы блокты шифрлардың әдістеріне зерттеу жасаймын.

Блок шифры - көптеген криптографиялық хаттамалардың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады және желі арқылы тасымалданатын деректерді қорғау үшін кеңінен қолданылады. Блоктық алгоритмдердің негізгі параметрлерін сипаттайтын қазіргі заманғы блокты криптографиялық алгоритмдер: Lucifer, AES(RIJNDAEL), DES, CASTCAST-128, CAST-256, ГОСТ 28147-89, IDEA, Twofish, KASUMI, RC5 және т.б.

Қазіргі блокты шифрлау алгоритмға қойылатын негізгі талаптарды: Алгоритм беріктіктің жоғары деңгейін қамсыздандыру қажет және бұл беріктік алгоритмнің жасырынып сақталуына негізделмеу керек. Алгоритм шифрлау мен дешифрлауды орындауға арналған мамандандырылған аппаратурада тиімді жүзеге асырылу керек, яғни электронды құрылғылар түрінде алгоритмнің жүзеге асырылуы үнемді болу қажет. Алгоритм кодты жазу үшін жеңіл болу керек, сонда бағдарламалық қателіктер мүмкіндігі азаяды. Сонымен бірге бұл талдауға мүмкіндік береді және алгоритмнің жабығын азайтады. Алгоритм түрлі қауіпсіздік деңгейлері үшін түрін оңай өзгерте алу керек және минимал мен максимал талаптарға қанағаттандырылу болу қажет.

Осы талаптарды қанағаттандыратын блокты алгоритмдердің бірі - RC5. RC5- блокты алгоритмін диссертациялық жұмысымда зерттеп, түрлендіріп, алдыңғы алгоритммен салыстырып, статистикалық қасиеттерін және эксперименттік зерттеу арқылы алгоритмнің бағдарламалық қамтамасыз ету алгоритмін жүзеге асыру.

RC5 алгоритмінің артықшылығы: аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету үшін жүзеге асыру үшін де қолайлы, пайдаланушыға жоғары жылдамдықты шифрлау арасындағы таңдауға мүмкіндік береді және жүзеге асыру және талдау жеткілікті қарапайым, тіпті ұялы және портативті құрылғыларда пайдалануға болады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бабенко, Л.К. Современные алгоритмы блочного шифрования и методы их анализа: учебное пособие для вузов по специальностям "Организация и технология защиты информации", "Комплексная защита объектов информатизации" / Л. К. Бабенко, Е. А. Ищукова. – М. : Гелиос АРВ, 2006. С. 71-108

# ҚАЗАҚ-ОРЫС ТІЛДІК ЖҰБЫ ҮШІН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕЖЕЛЕРДІ ҚҰРУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУ

*Ж.Е. АХМАДИЕВА, Б.А. АБДУАЛИ, Д.Р. РАХИМОВА*

Қазіргі заманда бір тілден екінші тілге автоматты түрде жылдам әрі сапалы аудару үлкен сұранысқа ие. Бұл мақалада біз сөйлемдерді түрлендіретін құрылымдық ережелер құрудың автоматтандырылған жүйесін [1] қазақ-орыс тілдік жұбына қолдандық.

Машиналық аударма жүйесінде арнайы блоктар (chunks) негізінде сөйлемді сегменттерге бөлу (chunking) және лексикалық бірліктерге біріктіру тиімді. Әдетте әрбір тілдік жұп үшін мүмкін болатын барлық ережелер қолмен теру арқылы жазылады, алайда көп уақытты талап етеді және барлық ережелер толықтай қамтылмауы мүмкін[2]. Сол себепті де автоматтандырылған жүйені пайдалану қолайлы болып келеді. Бұл жүйе екі тілді реттелген параллель корпусты қолдана отырып, Апертиум платформасында морфологиялық талдау жасаймыз. Осы арқылы көпмағыналық мәселесін жойып, сөздердің немесе талдаулардың дұрысы таңдалады. Сөздерді туралау кезінде Giza++ қолданылып, алынған екі тілді тіркестерден тураланған шаблон бойынша леммалар алынып тасталады. Осы арқылы шаблондар саны минимизацияланып, ең жақсы деген лексикалық тізбектер таңдалынады. Ең жақсы лексикалық тізбекті таңдау кезінде beam search әдісі қолданылады. Нәтижесінде қажетті лексикалық категориялар іріктелініп болған соң, ережелер шығады[1].

Осы жүйені қолдана отырып, екі тілді фразалар келесі форматта генерацияланады:

**ұлттық** <adj> <empty\_tag\_isadsint> <\*iscmp> <\*isshort> <\*attruse> <\*issim>

**тамақ**<n><(000issim)<nn><sg><(000possessive)<nom><(000attruse>))

Аудармаға сәйкес орыс тіліндегі сөздің атрибуттары:

**национальный**<adj><sint><(000iscmp)<(000isshort)<(000attruse)<(000issim)<m><nn>  
<sg><(000possessive)<nom><(000atadvl>

**еда** <n><(000issim)<f><nn><sg><(000possessive)<nom><(000attruse> | 0:0 1:1 |

| 0:0 1:1 - фразадан сөздерді туралау, мұнда сол жақ бөлігі қазақ тіліндегі сөздің (аударманың) орналасу нөмірі, ал оң жағы орыс тіліндегі сәйкес сөздің нөмірі.

Қазақ-орыс тілдік жұбы үшін [1] жүйесін қолдану кезінде 100 сөйлемнен тұратын параллель реттелген корпусты пайдалана отырып, автоматты түрде 12 ереже алынды. Нәтижесінде келесідей форматтағы ережелерге ие болдық: n="CAT\_\_adj\_", n="CAT\_\_num\_", n="CAT\_\_adv\_", т.б. Яғни әрбір сөз табына сәйкесінше ережелер шықты. Мұндағы "n="CAT\_\_adj\_" жалпы ереже атауы, ал "adj" - ол сын есімге байланысты екенін білеміз.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Victor M. Sanchez-Cartagena, Juan Antonio Perez-Ortiz, Felipe Sanchez-Martinez "A generalised alignment template formalism and its application to the inference of shallow-transfer machine translation rules from scarce bilingual corpora", Computer Speech and Language, Volume 32 Issue 1, July 2015, pages 46-90.

2. Abduali B., Akhmadieva Zh., Zholdybekova S., Rakhimova D. "Study of the problem of creating structural transfer rules and lexical selection for the Kazakh-Russian machine translation system on Apertium platform", Proceedings of the International Conference "Turkic Languages Processing: TurkLang-2015". – Kazan: Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan Press, 2015. – 5-10 p.

3. Forcada et al. 2011, <http://www.apertium.org>

# ANDROID ОЖ ҮШІН «ДАРЫН МЕКТЕБІ» МОБИЛЬДІК ҚОСЫМШАСЫН ҚҰРУ

*С. ӘБДІҚҰЛ*

Бүгінгі күні технологиялар іс жүзінде адамның өмірінің барлық салаларында көмекшілері болып табылады. Осындай білім беру және жаңа технологиялар, қажетті ақпаратты тауып, білу үшін тез және ыңғайлы жұмыс жасауға мүмкіндік береді. Соның бір салдары мобильді құрылғыларға арналған, көпшілікке мәлім операциялық жүйелердің бірі Google компаниясының өнімі Android ОЖ болып табылады. Бұл операциялық жүйе мобильді құрылғылардың кең шеңберіне арналған. Android операциялық жүйесі коммуникаторларға, планшетті компьютерлерге, смартфондарға және нәтбуктерге орнатылады.

Мобильді қосымшалар бастамада жалпы құрылғының тиімділігін арттыру және ақпарат беру мақсатында жасалған болатын. Мысалға: электронды хат жолдау, күнтізбе, контактілер, фондтық биржа және ауа райы қосымшалары. Дегенмен көпшілік сұраныс пен қосымша жасау құралдарының дамуы мобильді ойындар, GPS және оның негізіндегі сервистер, банкинг, ұсыныс қабылдау, билет сату секілді қосымшалардың пайда болуына әкелді.

Мобильді қосымшаларды пайдалану күннен күнге қарқынды дамып келеді. Әсіресе мектеп оқушылары мен мұғалімдерге өте тиімді. Ал негізгі объектінің пәні – мобильдік қосымша.

Жұмыстың мақсаты - Android ОЖ үшін “Дарын мектебі” мобильдік қосымшасын құру және үйреніп, білу. Жасалып отырған жоба оқушыларға арналған, яғни электронды күнделік жасап шығару. Бұл бағдарлама көмегімен оқушының ата-анасы да өзінің баласының сабақ үлгерімін, қаншалықты ұзақта болса да қадағалай алады. Мұнда әр оқушыға логин мен пароль беріледі. Сол арқылы әр оқушы өзінің сабақ кестесін, оқу үлгерімін көре алады.

Суретте көрсетілген мобильдік қосымша бойынша бізге апталық және екі апталық сабақ кестесін алып, өзімізге мынандай сабақ түрлерін жасауымызға мүмкіндіктер береді (семинар, практика, лабораториялық жұмыс т.б.), жоспар бойынша күн сайын, апта сайын сабақ кестесін көруімізге мүмкіндігіміз бар, оған қоса үй жұмыстарын жасау үшін белгілі бір уақыттар бөлінеді. Осы жасалынып жатқан жоба өзінің ыңғайлылығы мен қуантады. Зерттеу тапсырмасы - Бұл мақсатқа жету үшін келесі тапсырмаларды орындау керек:

- Android ОЖ-не арналған қосымшаны әзірлеудің ерекшеліктері мен құрал-жабдықтарын, оның архитектурасын зерттеу;
- Android ОЖ үшін “Дарын мектебі” мобильдік қосымшаны жобалау;
- Оқушыларға арналған электронды күнделік жасау;
- Қосымшаны тестілеуден өткізу.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Android 2: программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов: [пер. С.англ.] / Рето Майер. - М. Эксмо 2011 - 672 с.
2. Рик Роджерс, Медниекс Зигурд и др. “Android. Разработка приложений” 2010.

# ОРТА МЕКТЕП МӘЛІМЕТТЕР ҚОРЫНДАҒЫ АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУДЫҢ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ

*Ж.Қ. ӘБИ*

Соңғы жылдары біздің елімізде, ДҚБЖ-дегі жинақталған, сақталған және өңделетін ақпараттарды қорғау мәселесіне ерекше көңіл аударуда. Деректер базасы құрылымданған деректердің сенімді, және де пайдаланушы мүддесіне қарай оларды тиімді пайдалану үшін арнайы механизмдермен жабдықталған сақтау орны ретінде қарастырылады. Деректер қорын басқару жүйелерінің ең көрнекті өкілдері арасында: Lotus Approach, Microsoft Access, Borland dBase, Borland Paradox, Microsoft Visual FoxPro, Microsoft Visual Basic, сонымен қатар, «клиент-сервер» технологиясы бойынша құрылып, қосымшаларда пайдаланылатын, Microsoft SQL Server және Oracle деректер базасын атап өтуге болады.

Құпия деректермен жұмыс жасайтын мекемелер деректер қорында, ақпаратты криптографиялық әдіспен қорғауды қосымша пайдалану керек. Ақпаратты криптографиялық тәсілдермен қорғау едәуір үлкен түсінік болып қарастырылады және ақпараттық технологиялардың түрлі жүзеге асыруларында қолданылады. ДҚ-дағы криптографиялық өзгертудің өзіндік ерекшеліктері бар. Бұл мүмкін, файлдық немесе желілік трафикті шифрлауда ақпарат көбінесе ағын түрінде көрсетілуінен шығар. ДҚ-ның өнімділігін оңтайландыру үшін басқаша алгоритмдер қажет болады, өйткені ДҚБЖ ақпарат фрагменттерінің үлкен санымен операциялар жасайды, шифрлау және дешифрлау процесінде осы фрагменттелген ақпаратты шақыру және кейін шегіндіру қажеттілігі үшін өнімділік жоғалады.

Қазіргі таңда көп қолданысқа ие келесі криптографиялық тәсілдерді атап көрсетуге болады:

1. *Симметриялы криптожүйелер.* Симметриялы криптожүйелерде шифрлау үшін де, дешифрлау үшін де бір ғана кілт қолданылады;

2. *Ашық кілттік криптожүйелер.* Ашық кілттік жүйелерде екі кілт қолданылады – ашық және жабық, олар математикалық түрде бір-бірімен байланысты болады;

3. *Vcrypt.* Құпиясөздерді сақтау қорғанысы үшін пайдаланылатын бейімделгіш криптографиялық хеш-функция.

Жалпы, жұмыстың мақсатына сай криптографиялық тәсілдермен қорғалған орта мектептің мәліметтер қорын құру керек. Мұндағы мәліметтер тұтастай шифрланбай, тек белгілі құпия ақпарат болып саналатын жол немесе қатар шифрлануы керек

Жұмыстың өзектілігіне сүйене отырып, мақсатқа жету үшін орта мектепке арналған мәліметтер қорын Microsoft SQL Server реляционды деректер қорын басқару жүйесін пайдалана отырып құрамыз, себебі бұл толық реляционды, жылдам жұмыс жасайтын көп қолданбалы серверлік деректер базасы. Мұндағы деректер үш түрлі криптографиялық тәсілмен шифрланады. Жұмыстың нәтижесі сайт ретінде жасалынады, сайтқа кіру рұқсаты – сайт администраторына, мектеп директорына және мектеп қызметкерлеріне беріледі, ал оқушылар мен ата-аналар тек ақпаратты көре алатын қолданушы бола алады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Криптографические методы защиты информационных систем/ С.М. Авдошин, А.А. Савельева/2006ж. 91-99 беттер

2. «Криптографические методы и средства обеспечения информационной безопасности»/ Варлатая С.К., Шаханова М.В./ «Перспектив» баспасы, 2015 жыл

3. «SQL – The Shortest Route For Beginners»/ Riaz Ahmed/ «CreateSpace Independent Publishing Platform» баспасы, 2015 жыл

# ПОЛИСТАРДЫ САТУДАН ТҮСКЕН ҚАРАЖАТТЫҢ СТАТИСТИКАЛЫҚ БОЛЖАМЫН МОДЕЛДЕУ

Ұ.С. ӘБІЛХАЙЫ, К.С. ДУЙСЕБЕКОВА

Сақтандыру қоғамның экономикалық қатынастарының сферасын бейнелейтін көне категориялардың бірі. Қазіргі жағдайда сақтандыру - бұл өмірдің әр түрлі салаларында барынша жиі болатын жағдайлардың теріс әсерінен заңды тұлғалар мен азаматтардың мүдделерін қорғау әдістерінің бірі. Сақтандыру компанияларының жұмысының нәтижесі айтарлықтай дәрежеде ұйымдық қызмет жұмыстарының нәтижесінен және сақтандыру агенттерінің қызметінің табыстылығына байланысты. Осы іскерлікті жоғары сатыға көтеру жолдарын анықтауға септігін тигізетін факторлардың бірі математикалық әдістерді қолдану болып табылады. Осы мәселе бойынша белгілі әдебиеттерде, мысалы [1,2,3] сақтандырудың нақты түрлерін немесе олардың өзіндік қызметтерінің автоматизациялау мәселесі қарастырылады. Өмір сүру мәселесі көп аспектілі (көп қырлы). Оны шешу арнасында тарифтік, несиелік, банктік, жарнамалық, ақпаратты саясат және т.б нәтижелі зерттеулер табылады. Осы аспектілердің кейбіреулері әдебиеттерде қарастырылған және сақтандыру компанияларының қалт етпейтін бақылауында [4].

Сақтандыру агенттерінің қызметтерінің тиімділігінің негізінде сақтандыру компаниясының өмір сүруінің математикалық моделі сақтандыру компаниясының табысының жиынына агенттің қатысу үлесін сипаттайтын коэффициенттермен тиімді басқару есебі ретінде құрылады. Бұл моделді құру кезінде Яновский Л. П. [5] жұмысының идеясы пайдаланылады, бұл жұмыс жаңа сала шартында жазылып және осы жаңа шарттар салдарынан түрлендіріледі. Айталық,  $I(t)$  - сақтандыру агентінің жалпылама табысы,  $R(t)$  - сақтандыру компаниясының табыстылығы (келіп түскен сақтандыру төлемдерінің көлемі),  $\alpha$  - сақтандыру компаниясының және жалпыланған сақтандыру агентінің жиынтық табысын өлшейтін салмақ коэффициенті болсын,  $0 < \alpha < 1$ . Сонда сақтандыру компаниясының арнайы түрде есептелген жиынтық табысын сипаттайтын мақсатты функционалды моделі келесі түрде жазылуы мүмкін:

$$J(t) = \int_0^{\infty} (\alpha I(t) + (1 - \alpha)R(t))e^{-rt} dt \rightarrow \max$$

мұнда  $e^{-rt}$  - дисконттау функциясы,  $r$  - дисконттау коэффициенті.

Бұл мақалада компанияның қызығушылықтарын түйіндесу жолы ұсынылған, банкроттық аймақ және осы аймақтан шығу әдісі анықталған. Сонымен қатар, сақтандыру агенттерінің жалпы табысынан тікелей тәуелді болатын фирмалардың тиімді мөлшерлері бар болатын дәлелдеулер алынған. Ұсынылған қарапайым модель, оның шарттары сақтандыру компаниясының нақты жұмыс жасау құрылымының және математикалық модельдерінің бірнеше маңызды мәселелерін шешу негізіне құрылған.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. «Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. - Наука, 1999г., - 345 б.
2. Лисковец О.А. Вариационные методы решения неустойчивых задач. - Минск: Наука и Техника, 2001г. - 325.б
3. Интриллигатор Н. Математические методы оптимизации и экономическая
4. Орнлюк-Малицкая. Платежеспособность страховых организаций.- 125 б.
5. Яновский Л.П. Динамическая модель выживания крупного предприятия с рент ориентированным менеджментом. - Экономика и мат. методы. Т. 36, №2, 2000г., 75-82 б.

# РАЗРАБОТКА ИНТРАНЕТ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Т.А. ЭШИМХАНОВА*

В настоящее время многие технологические процессы, проходящие в предприятиях автоматизированы. В связи с этим возрастает необходимость в создании системы удаленного управления технологическими процессами. Эту задачу можно решить, используя интранет систему учета и управления технологических процессов. Использование Web-технологий при работе с приложениями в архитектуре клиент-сервер обеспечивает возможность создания программ с трёхзвенной архитектурой: клиент, сервер, сервер баз данных.

Такой подход практически полностью снимает ограничения на системные требования к клиентским ЭВМ, а также намного упрощает поддержку и сопровождение сложного приложения учета технологических процессов. Применение централизованных Intranet/Internet систем позволяет существенно снизить аппаратно-программные требования к клиентским ЭВМ.

Цель работы построить единую систему управления, сбора и передачи информации о технологических процессах.

При создании системы управления технологическим процессом и отображения информации приходится учитывать ряд основных факторов:

- гарантированное время прохождения управляющих технологическим процессом сигналов;
- предупреждение или выявление аварийных ситуаций за минимально возможное время;
- необходимость работы системы через каналы связи различной скорости и качества;
- возможность интегрирования в уже имеющиеся структуры;
- создание возможностей для внесения изменений и дополнительных настроек как в визуальную часть, так в состав входных сигналов на протяжении всего срока эксплуатации;

Основное предназначение—предоставление возможности управления технологическим процессом, передача необходимых параметров работникам и представление оперативно диспетчерскому и технологическому персоналу, всей необходимой текущей и исторической информации, получаемой путём опроса контроллеров, архивирования, анализа и отображения текущих, исторических и аварийных значений параметров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комер Д. Принципы функционирования Интернета. - СПб.: Питер, 2002. —384 с.
2. Андрианов А.М., Артюшенков С.Н., Дубовой Н.Д. Применение технологии автоматизированного проектирования информационно-расчетных Intranet/Internet систем.



# **BUILDING A WEB CRAWLER IN A DISTRIBUTED ENVIRONMENT BASED ON MULTI-AGENT TECHNOLOGY**

*G.Ye. BAYEKOVA*

Although the internet provides access to a cosmic repository of information, the search and retrieval of specific, useful information and the management of heterogeneous information sources on the Internet is becoming increasingly difficult. Search engines are information retrieval systems that help users to find what they want on the web.

A Web crawler (also known as a web spider or web robot) is a computer program or automated script which browses the World Wide Web in a methodical, automated manner or in an orderly fashion. This process is called Web crawling or spidering. Users are browsing websites through a series of links from one page to another. This activity can be simulated and performed by robots. Browsing the code of web pages, gathering the information found in the code and search links to other websites is the most common task of robots.

Multi-agent system (MAS) is a simulated environment with the network character, in which there is interaction between certain types of actors (agents) to each other and / or with the environment in which they are located.

Search systems can be classified into two categories: (1) systems that create one centralized index and (2) systems that create many distributed independent indices. A centralized index can be used when it is possible to crawl all of the relevant data sources into a single index structure.

We address the issue of building distributed independent indices by applying software agents.

Distributed web crawling is a distributed computing technology. Distributed web crawling is a basic element for any of the decentralized search applications.

In the traditional centralized crawling techniques the pages from all over the web are brought to the search engine side which results a lot of unnecessary Internet traffic. In the distributed crawling with migrating agents, the mobile agent is send to the web server side that brings only required pages to the search engine side which reduces unnecessary overhead.

My paper discusses the use of web crawler technology. We created an application based on standard web crawler. Our application is determined for data extraction. First, we have created a standard crawler, which browsed through a predefined list of URLs and gradually download page content of each of the URLs. Page content is then parsed and important text and metadata are stored in a database. Recently, the application was modified in to the form of the multi-agent system. The system was developed in the C# language, which is used to create web applications and sites etc. In order to accumulate data from distributed sources, we rely on autonomous software agents that can be combined to build joint services. We have demonstrated the applicability of multi-agent approach enabling distributed crawling.

## **REFERENCE**

1. Li Xiaoming, Yan Hongfei, Wang Jimin, Search Engine- Principle, Technology and System. Beijing: science press, 2005.
2. MARMANIS, H. and D. BABENKO. Algorithms of the Intelligent Web. New York: Manning Publications, 2009. ISBN 978-1933988665.
3. SCHRENK, Michael. Webbots, Spiders, and Screen Scrapers: A Guide to Developing Inter net Agents with PHP/CURL. San Francisco: No Starch Press, 2012. ISBN 978-1449388348.

# ADEMPIERE ЖӘНЕ SPAGOBI ИНТЕГРАЦИЯСЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

*У. БАЙРАМ*

Алуан түрлі бизнес процестерді басқаруды автоматтандыру жүйелерін бірыңғай ақпараттық құралға интеграциясын орындау – қазіргі заманауи мекеме жұмыстарының ұдайы және маңызды күрделенуі мен өңделуге тиіс мәліметтер саны ұлғаюына және жаңа технологиялар пайда болуына байланысты өте өзекті тақырып болып тұр. Бұл мәселе әсіресе бизнестегі және корпоративті мекеме ресурстарын басқару, мекеме мәліметтерін өңдеу, есептеме шығару, өндіріс, сатылым, еңбек ресурстары ақпараттық жүйелері аясында өзекті. Себебі ол ақпараттық жүйелер әр түрлі бағдарламалау тілдерінде орындалған, әр түрлі мәліметтер қорын пайдаланады, әр түрлі технологияларға сүйенеді және әр түрлі операциянды жүйелерде жүзеге асырыла алады.

Бұл жұмыста ERP және Business Intelligence екі құрал-шешімінің интеграция жолы сипатталады, олар Adempiere және SpagoBI еркін таратылатын бағдарламалық қамтамасыз ету шешімдері болып табылады.

Adempiere ERP/CRM – бұл есеп жүйесі, өзінің иілгіштігі мен ашық бастапқы коды арқасында кәсіпорынның қызметін, оның тұрақталған бизнес-процестеріне сәйкес, оларды бұзбай автоматтандыруға мүмкіндік береді [1]. SpagoBI құралы бастамасы: интеграцияланған және икемді ортада Business Intelligence шешімдерді дамыту үшін бірыңғай тегін / ашық бастапқы платформа болып табылады. Ол JPivot / Mondrian, JPalo / MONDRIAN, JPivot / XMLA Server: OLAP құралдарын біріктіреді [2].

Adempiere жүйесін пайдалану арқылы жиналған деректер негізінде біздің компанияның барысы туралы пайдалы ақпарат алу үшін Business Intelligence үшін шешім қажеттігі пайда болды. Мұнда Business Intelligence шешім ретінде SpagoBI болады. SpagoBI жүйесі үшін компьютерде Tomcat 6.0, JBoss немесе WebSphere болуы қажет.

Интеграцияны жүзеге асыру үшін Adempiere деректеріне тікелей байланыс құру қажет. Бастапқыда администратор ретінде жүйеге енеміз.

Алғашқы қадам деректер көзін SpagoBI ішінде жариялаудан басталады. Аспаптар тақтасында Resources одан соң Data source белгішелерін басу қажет. Одан кейін байланыс құрғанда Jdbc деректер көзі ретінде тағайындалады. Осыдан бастап оны көптеген құжаттар мен есептемелер құруда қолдануға болады.

Жоғарыда сипатталған тәсіл екі жүйе интеграциясы арқылы басқа да көптеген құралдар көмегін қолдана Adempiere деректер көзіне қосылып SpagoBI құралымен құжаттар жасауды анықтайды. Сонымен қатар олар QBE, Jpivot, Jpalo, KPI т.б. мысалында басқа құралдар үшін де кеңейтілуі мүмкін.

Adempiere өздігімен көп мүмкіндік бергенімен Business Intelligence үшін SpagoBI тәрізді басқа Open Source шешімін пайдалану егжей-тегжейлі түрлі деңгейлерде талдау және компанияны басқаруға бақылау алуға мүмкіндік береді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. A. Kumar. Adempiere 3.6 Cookbook – 2011.
2. J. Bernardino. Open source business intelligence platforms for engineering education - WEE2011, September, 2011.

# ҚОЙМАДАҒЫ ТАУАРДЫҢ АЙНАЛЫМЫН ТИІМДІЛЕУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ МОДЕЛДЕУ ЖӘНЕ АЖ ЖОБАЛАУ

*А.Б. БАЙКУВЕКОВА, К.С. ДУЙСЕБЕКОВА*

Соңғы кезде адам өмірінің барлық салаларында ақпараттың көлемі мен айналымы айтарлықтай өсті: экономикалық, қаржылық, саяси, рухани. Және білімді жинау, өңдеу және қолдану тұрақты артуда. Зерттеушілер, әр он жылда ақпарат көлемі екі есеге жеделдетіледі деп сендіріп отыр. Осыған байланысты жиналған деректерді тиімді сақтауға, өңдеуге және таратуға мүмкіндік беретін автоматтық құралдарды қолдану қажеттілігі туындайды. Автоматтандырылған жүйелерге өңделетін ақпараттар түседі, және алынған нәтижелер сондай-ақ ақпарат түрінде ұсынылады. «Қойма есебі» автоматтандыру жүйесінің жобасын жүзеге асыру қоймадағы қызметкерлердің жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді және қағаз құжаттарын өңдеудің алуан түрлерімен айналысатын адам ресурстарынан босату есебінде басқаруға кеткен шығынды азайтуға, деректерді кез-келген уақытта сақтауға және талдауға, таңдаудың түрлі критерийлері бойынша қажет ақпаратты іздеуді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Қойма деп ғимараттарды, құрылыстарды және қабылданған тауарларды қабылдау, сақтау, орналастыру және тарату бойынша операциялардың барлық кешенін жүзеге асыру үшін арнайы технологиялық жабдықтармен жабдықталған алуан түрлі қондырғыларды айтады. Қойманың негізгі міндеті – қорлардың шоғырлануы, оларды сақтау және тұтынушылардың үздіксіз және ырғақты жабдықталуын қамтамасыз ету.[1]

Логистика саласы қазіргі таңда қарқынды даму аясында, логистикалық үрдістердің кеңдігі ең алдымен тауарларды жеткізу, олардың қорларын басқарумен және сатылыммен қамтамасыз етілуімен түсіндірілетін есептер жиынтығы. Бұл мақалада қойма логистикасын толық ашу үшін математикалық үлгісінде имитациялық және аналитикалық моделдеулермен қоса бағалау жоспарлары арқылы қарастырдым. Осы есептерді қолдана отырып біз шығындарды азайтып, табыс жолдарына жетеміз. Сонымен қатар логистикалық қағидаларды (жоспарлау, жүйелік тәсіл, техникалық жабдықтаудың оңтайлы деңгейі, қойма қуатын қолдану тиімділігі, жабдықтың әмбебаптығы,) қарастырамыз.[2,3]

Қорыта айтсам, ақпараттарды жинай отырып негізгі модель құру, әдістемелер мен бағдарламалар кешенінің талдау, бағалау және болжау болды. Өзірленген жаңа интеграцияланған модель көрсеткіштерінің жұмыс істеу тиімділігін логистикалық қоймаға байланыстыру.[4]

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Автоматизация управления предприятием / В. В. Баронов, Г. Н. Калянов, Ю. И. Попов, А. И. Рыбников, И. Н. Титовский. – М : «ИНФРА-М», 2000. – 239 с.
2. Александров А. А. Инструментальный комплекс распределённого имитационного моделирования кластерных систем модульного программирования: Диссертация на соиск. учён. степ. канд. техн. наук. / А. А. Александров. – Иркутск, 2009. – 160 с.
3. Алесинская Т. В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления / Т.В. Алесинская. – Таганрог : ТРТУ, 2005. 121 с.
4. Алесинская Т. В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления/ Т. В. Алесинская. – Таганрог : ТТИ ЮФУ, 2009. – 79 с.
5. Анни П. В. Этот Grid – неспроста / П. В. Анни // Открытые системы. – 2003. – №1. – С.43-46.

# ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІ МОДЕЛІН ЖОБАЛАУДЫҢ ОБЪЕКТІЛІ-БАҒДАРЛАНҒАН ТӘСІЛІ

**Ә.Б. БАЛҒАБЕКОВ**

Қашықтықтан оқыту технологияларын дәстүрлі білім беру жүйесінің қарапайым тақтадан электронды тақтаға және компьютерлік оқыту жүйесіне, қарапайым кітапханадан электронды кітапханаға, қарапайым аудиториядан виртуалды аудиторияға ауысу эволюциясының табиғи қадамы ретінде қарастыруға болады.

Алғашында объектілерді нақты әлемнің абстракциясы ретінде пайдалануға негізделе отыра, объектілі-бағдарлану тәсілінің мақсаты статикалық және динамикалық орта қасиеттерінің талаптары анықталатын моделі болып табылады. Бұл орта домен (domain) деп аталады. Объектілі-бағдарлану тәсілі ортада болып жатқан құбылыстарды ресімдейді. Ол сондай-ақ талданып отырған жүйенің құрылымын сақтау арқылы, проблемалық аймақты шешімдер аймағымен байланыстырады. Бұл тәсілде функциялар жүйені құрайтын объектілер арасындағы ынтымақтастық (collaborations) ретінде көрсетіледі. Байланыстыру динамикалық күйге енеді және функционалдық даму бағдарламаның статикалық құрылымына әсерін тигізбейді.

Интеграциялық механизмдерінің байлығы арқасында объектілі-бағдарлану тәсілінің қуаты оның қосарланған декомпозициялану (бөліну) мен рекомпозициялану (қайта бірігу) қабілетінен бастау алады. Қарастырылып отырған артықшылық бағдарламалық қамтамасыз етудің статикалық және динамикалық аспектілерінде қолданылады. Өзірлеу процесі бірнеше кезеңнен тұрады. Бұл кезеңдер жобаның өмірлік циклінің барлық моделдерінде бар. Олар тек атауы мен іс-әрекеттердің топтастырылуымен ғана ерекшелінеді. Талдау, дизайн және бірыңғай жолмен бағдарламалық қамтамасыз етуді іске асыру моделін құру үшін бес негізгі ұғым қажет (объект, хабарлама, класстар, мұрагерлік және полиморфизм)

Нақты қашықтықтан оқыту жүйесін құру үшін объектілік моделдің қолдануының келесі алгоритмі ұсынылады:

- 1 қадам. Оқытудың базалық сценарийін анықтау
- 2 қадам. Қосылатын қосалқы жүйелерін анықтау
- 3 қадам. Детализацияның қажетті деңгейін және негізгі жиын функцияларын анықтау
- 4 қадам. Функциялар мен әрекет тұлғаларына толықтырулар енгізу
- 5 қадам. Жүйені қайта конфигурациялау

Уақыт өте нақты жүйелер жиі ауысып отыратындықтан бағдарламалық қамтамасыздандыруға да жаңа талаптар пайда болады. Нәтижесінде, жүйе өзгерістерді талап етеді. Объектілік тәсіл жүйеге жаңа объектілерді қосуға және жүйеден үлкен өзгеріссіз ескілерін шығаруға мүмкіндік береді. Жүйені модификациялау кезінде құрылған модельді қолдану, өзгерістердің жағымсыз салдарын жоюға мүмкіндік береді. Себебі олар жүйенің орнықталған құрылымын сындырмай тек объектілердің мінез-құлықын өзгертеді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Трайнев В. А. Дистанционное обучение и его развитие / В. А. Трайнев, В. Ф. Гуркин, О. В. Трайнев. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. – 294 с.
2. Порядок разработки и использования дистанционных образовательных технологий 04.04.2005. / Приложение к приказу Минобрнауки России от 10 марта 2005 г. № 63.

# CISCO КОМПАНИЯСЫНЫҢ ЖЕЛІЛІК АКАДЕМИЯСЫ БАҒДАРЛАМАСЫ

*Е.Е. БЕЙСАҒҰЛ, Л.Ш. ЧЕРИКБАЕВА*

Ақпараттық технологияның дамумен қатар қазіргі таңда желі арқылы ақпарат алмасу процесі де күрделеніп, пайдалану аясы кеңею үстінде. Сәйкесінше, бұл процесстің жұмысын жақсартуда жаңа құрылғылар және оларды пайдаланушы, басқарушы мамандар санын артуы мәселесі туындауда. Бұл мәселені шешуде Cisco компаниясының желілік құрылылары және желілік академиясының алатын орны ерекше.

Cisco желілік академиясы бағдарламасы – бұл ауқымды экономика шарттарын қанағаттандыратын Интернет технологиясы аумағындағы студенттерге білім беретін, электрондық оқыту кешендік бағдарламасы. Cisco желілік академиясында желілік аймақ бойынша студенттерге желі туралы базалық білім беретін CCNA 1 – 4 курстары бар. Мен өзім осы бағдарламаның курсынан өтіп жатырмын. Академияда 2 бөлім бар олар: CCNA Discovery 1-4(бастапқы) және CCNA Exploration 1-4(ілгері). Академияны жақсы бітірген кезде, сертификат беріледі.

Академия 4 бөлімнен тұрады, әр бөлімде Cisco және компьютер желісі туралы анық ақпарат ала аламыз, лабораториялық жұмыс жасалады. Әрбір тараудың кейін, тест тапсыру қажет. Курс негізі флэш-презентациялардан, тест бөлімдерінен тұрады. Torrents.ru сайтында бүкіл курс локальді түрде бар. Бірнеше кітаптың электронды нұсқасы: CCNA Official Exam Certification Library, Wendell Odom, екі томды [www.amazon.com](http://www.amazon.com), [www.bolero.ru/books](http://www.bolero.ru/books) сайттарынан табуға болады.

Практика жөнінде келсек, практикалық немесе лабораториялық жұмыстарды негізгі компьютерлік сымдарға немесе эмуляторда жасауға болады.

Эмуляторларға келсек, менің негізгі пайдаланып жүрген эмуляторым Packet Tracer 5.1. Бұл эмулятор барлық лабораториялық жұмысты жасауға мүмкіндік береді. Сым, токтармен жұмыстардың барлығын орындай алмасак та, бізге керекті нәрселердің бәрі бар. Cisco академиясының ұстаздарына және оқушыларына тегін бағдарлама.

Тағы бір эмулятордың түрі Router Sim.Packet Tracer бағдарламасынан айырмашылығы, бұл жерде дайын лабораториялық жұмыстар өте көп, тәжірбие жинауға көп мүмкіндік береді, сонымен қатар Dynamips деген эмулятордың түрі бар, нағыз IOS-тарда жұмыс жасайды. Dynamips Cisco 7200 маршрутизаторының эмуляторы ретінде және маршрутизаторды қолдануы алдында тексеру үшін 2005 жылы пайда болды. Қазіргі таңда эмулятор Cisco-ның басқа да маршрутизаторларында қолданылады. Басқа эмуляторлардан айырмашылығы, Dynamips арқылы интернет желісіне шынайы қосылуға мүмкіндік бар.

Бұл академия бағдарламасының негізгі бағыты – жалпы қабылданған стандарттар мен шешімдерді пайдалана отырып локальді және глобальді желілерді практикалық, теориялық жобалайтын мамандар дайындау. Әл Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университетінде 2008 жылдың тамыз айында «ҚазҰУ информатика кафедрасы Желілік Академиясы» (KazNU Infomatics Department Networking Academy) ашылды. Қазіргі уақытта осы академияда тіркеліп оқып жатырмын, жоспарым «Cisco Желілік Сертификацияланған Кәсіпкері» (Cisco Certified Networking Professional) емтиханын сәтті тапсыру.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. <http://cisco.netacad.net/>
2. <http://www.usedcisco.ru/>
3. <http://www.cisco.com/web/RU/learning/netacad/index.html>

# МОБИЛЬДІ ҚОСЫМША КӨМЕГІМЕН КОНТРОЛЛЕРДІҢ ЖҰМЫСЫН БАСҚАРУ

*Е.А. БЕКБОЛАТОВ, А.Н. ОРЫНТАЕВ*

Заманауи инженерлік жүйелер мен автоматтандыру техникалары тек ірі өндірістік ғимараттарда ғана емес, қарапайым тұрғын үйлерде де кеңінен қолданылып келеді. Қазіргі көп қабатты тұрғын үй кешені немесе жеке алынған тұрғын үйде қандай да бір деңгейдегі инженерлік құрылғылар орнатылған. Интеллектуалды ғимарат, яғни «Ақылды үй» концепциясы сол инженерлік құрылғылардың әрқайсысынан максималды эффект алуға ғана емес, олардың бірігіп тиімді жұмыс істеуіне мүмкіндік береді:

- ыңғайлылықты арттыру;
- қауіпсіздікті арттыру;
- энергоресурстарды үнемдеу;
- қызметшілерге кететін шығынды азайту.

Жұмыстың өзектілігі аталған мүмкіндіктерді заманауи ақпараттық технологиялар көмегімен жүзеге асыру болып табылады.

«Ақылды үй» бірегей басқару кешеніне келесідей ішкі жүйелер кіреді:

- жарықтандыру жүйесі;
- жылыту, желдету, т.б.;
- күзетші дабылы;
- бейнебақылау жүйесі;
- электржетектерді басқару.

Жұмыстың проблематикасы осы аталған ішкі жүйелерді басқару үшін диспетчерлік құрал ретінде әр ішкі жүйеге жеке дисплей емес, барлығын бір жерден басқаруға мүмкіндік беретін мобильді қосымша жасауда жатыр.

Жұмыстың мақсаты – «Ақылды үй» концепциясы бойынша тұрғын үйдегі ішкі жүйелерді басқаратын контроллерге арналған мобильді қосымша құру.

Контроллер ретінде электронды құрылғыларды жобалауға арналған Arduino құралы таңдап алынды. Arduino құралы әр түрлі аналогтық және сандық көрсеткіштерден сигналдар қабылдап, орындаушы механизмдерді басқара алады. Тұрғын үйдегі ішкі жүйелердің жай-күйі көрсеткіштер көмегімен анықталатындықтан осындай құрал қажет. Arduino құралын басқаратын мобильді қосымша негізі ретінде Андроид платформасы таңдап алынды. Arduino құралына қосымша Wi-Fi-модуль қосу арқылы оны мобильді қосымшадан тікелей немесе Wi-Fi-модульсіз компьютерге жалғау арқылы басқаруға болады. Бұл жұмыста тұрғын үйдегі ішкі жүйелердің жарықтандыру жағы қарастырылды, яғни мобильді қосымша көмегімен жарықты қосу/өшіру әрекеті жүзеге асырылды.

Сонымен, аталған заманауи құралдар мен мүмкіндіктерді пайдалана отырып құрылған «Ақылды үй» жүйесі келесідей мүмкіндіктер береді: мобильді девайс көмегімен есікті ашу/жабу, жарықты қосу/өшіру, жылыту температурасын жоғарылату/төмендету, желдету жүйесін қосу, бейнебақылау нәтижелерін көру, т.б.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Zigurd Mednieks, G. Blake Meike, Laird Dornin, Zane Pan. Enterprise Android: Programming Android Database Applications for the Enterprise. – John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, 2014. – 380 p.
2. Jeremy Blum. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. – John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, 2013. – 357 p.

# «МЕДЕУ» СЕЛГЕ ҚАРСЫ БӨГЕТІНІҢ ЖОҒАРҒЫ ДЕНГЕЙ СЕЛ СУЫН ҚАУЫПСІЗ ТАСТАУ ҮДЕРІСІН SCADA ЖҮЙЕСІНДЕ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ ҚҰРАЛДАРЫ

*М.Т. БЕРІК, Е. ТАЛҒАТ*

Алматы қаласында 30 м<sup>3</sup>/с су шығынымен қатар жүрген тасқын Қарғалы өзенінің арнасы деңгейінің көтерілуі нәтижесінде болған селдік тасқын себебіне жүргізілген талдаудың ресми нәтижесі көпшілік назарына ұсынылған жоқ. Біздің ойымызша, апаттың негізгі себебі бөгеттің суағарынының бақылаусыз суағыту үдерісінде болып табылады. Бұл жағдай халық көп қоныстанған Медеу шатқалында да орын алуы мүмкін, бұл өз кезегінде орасан материалдық шығындарға алып келетіні сөзсіз.

Жүргізілген зерттеулер таңдап алынған ғылыми-тәжірибелік зерттеу бағытының дұрыстығын және Медеу бөгеті суағарының жоюға немесе жетілдіруге болатын конструкциялық және әдістемелік кемшіліктер тізімін анықтауға мүмкіндік берді. Осы кемшіліктердің ішіндегі маңыздылығы жоғары суашыртқы үдерісінің шығын сипаттамалары бойынша бақылаусыз жүріп отырғандығын ерекше атап өткен жөн.

Заманауи Автоматтандырылған Басқару Жүйесін (АБЖ) құрудың алғашқы қадамы селдік массаның жоғарғы деңгей суының Кіші Алматы өзенінің төменгі ағысына өту, ұстау жән қауіпсіз тастау секілді үдерістерді математикалық және компьютерлік модельдеу болып табылатыны белгілі. Қазіргі таңда елімізде ұқсас Автоматтандырылған Басқару Жүйесі жоқ, сол себептен де Медеу бөгетінің су ағыту үдерісін алгоритмді басқару принциптерін техникалық тұрғыда орындауға мүмкіндік беретін іс-әрекеттер тізбегін маңызды есептер саласына жатқыза аламыз.

Медеу бөгетінің суағары үдерістерін АБЖ құру арқылы жетілдіруге болатындығы белгілі, және де ол АБЖ дұрыс жобалауға және сәйкес математикалық модель есептерін дұрыс анықтауға байланысты болып келеді.

Келесі кезекте «Суқашыртқы» ТП АБЖ SCADA жүйесін жобалау ерекшеліктеріне тоқталатын болсақ. Жылдам орындалатын үдерістерді басқаруды жетілдірудің негізгі бағыттарының бірі болып SCADA жүйелерінің негізінде заманауи микроконтроллерлі объектінің компьютерлермен байланыстыру және диспетчерлеуді кеңінен қолдануда болып табылады.

Селдің жүріп өту уақытының аз мөлшерде болуы селге қарсы іс-шаралардың орындалуын кешіктіруге болмайтындығын көрсетеді. Сол себептен де қолданыстағы селден қорғау және суағарлардың альтернативасы ретінде барлық үдерістерді заманауи қадағалардың, микроконтроллердің және SCADA жүйелердің негізінде автоматтандыруда болып келеді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Dairbayev A., Belgibayev B . , Dairbayeva S., Bukesova A. Automating the process of resetting the carrier phase of the mudflow to the downstream reach of Medeo dam .- computer modelling & new technologies.- Riga,2015.- №19(4D),p.11-15.
2. Dairbayev A., Belgibayev B . , Dairbayeva S., Bukesova A. Automating the process of resetting the carrier phase of the mudflow to the downstream reach of Medeo dam .- computer modelling & new technologies.- Riga,2015.- №19(4D),p.11-15.

# ҚАЗҰУ ЖАТАҚХАНАЛАРЫ МОНИТОРИНГІ МЕН МЕНЕДЖМЕНТІН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ

*М.Т. БЕРІК, Ж.М. САМАҒҰЛ*

Еліміздің жоғарғы оқу орындарының жатақханаларын тиімді пайдалану және оларды басқару жұмысын қарқынды дамып келе жатқан ақпараттық технологияларды пайдаланып жүзеге асыру, бұл істі әлемдік стандарттарға сәйкестендіріп ұйымдастыру – өзекті мәселе.

ҚазҰУ жатақханаларын басқару ісін автоматтандыру, сәйкесінше, жатақхана орындарына қатысты барлық мүмкін шарттарды қарастыра отырып, заманауи талаптарға сай басқару жүйесі, мәліметтер қорын және ондағы элементтер арасындағы байланысты тиімді ұйымдастыруға және сәйкес әдістер мен амалдарды жылдам әрі ыңғайлы орындауға мүмкіндік беретін бағдарламалық жабдықтама құру келесідей негізгі мәселерді шешудің тиімді жолы болып табылатыны анық:

1. Жатақханаларға басқару ісін ашық, жылдам әрі тиімді түрде ұйымдастыру, сәйкес ақпараттардың қол жетімділігін арттыру;
2. Студент – Деканат Қызметкері – Комендант арасындағы жатақханадан орын бөлу ісін барынша автоматтандыру арқылы осы үдерісті атқаруға қажетті ресурстар, уақыт санын төмендету негізінде тиімділігін арттыру;
3. Студенттердің жатақханамен қамту үдерісін стандартталған жүйеге сәйкестендіру, электронды түрде қызмет көрсету мүмкіндігін беру;
4. Университет әкімшілігіне жүйе жұмысын тиімді басқаруға, сәйкес есептер мен құжаттамаларды электронды түрде жүргізуге мүмкіндік беру;
5. Жатақханаларды басқару жүйесін басқа да қолда бар жүйелермен, атап айтсақ ҚазҰУ-нің “Univer” жүйесіне интеграциялау.

Қарастырылып отырған жұмыс барысында алға қойылған мақсатқа жету үшін Жатақханалардың жұмысын тиімді басқаруға және бақылауға мүмкіндік беретін алдын ала жүргізілген талдау нәтижелеріне сүйене отырып Ақпараттық жүйе модельдерін және бағдарламалық шешімін құру қажет. Сол себептен де ҚазҰУ Ақпараттық Технологиялар Департаменті қызметкерлерімен бірге Жатақханаларды басқару жүйесі және жолдарына пәндік аймағы талдауы жүргізіліп, олардың ерекшеліктері мен мүмкіншіліктері жайлы мағлұматтар қарастырылды. Жүйеге қойылатын талаптар мен атқаратын қызметтері анықталғаннан кейін құрылған деректер қорының негізінде жоба кескіні анықталды.

Жоба барысында құрылмақ Ақпараттық жүйе заман талаптарына сай және жоғарғы оқу орны мекемелері жұмыс атқаруға толық қабілетті және, сәйкесінше, жатақхана орындары мен басқару жұмысының тиімділігін арттыруға өзінің орасан зор үлесін қосады деп айтуға болады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Емельянова Н.З. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебное пособие/ Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов.- М.: Форум: ИНФРА-М, 2005.- 416 с.
2. Интерфейс “человек-компьютер”/ Р. Коутс, И. Влейминк.-М.: Мир, 1990.– 501с.
3. Информационные системы/Голицына О.Л., Максимов Н.В.-М.: ММИЭИФП, 2004.- 329 с.



# LOGO МИКРОКОНТРОЛЛЕРІ БАЗАСЫНДА ТАМШЫЛАП СУҒАРУ ҮДЕРІСІНІҢ ЖИНАҚТАУЫШ ШАНЫНДАҒЫ СҰЙЫҚТЫҚ ДЕҢГЕЙІН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУ

*М.Т. БЕРІК, А.М. МЕЛДЕХАНОВ*

Су ресурстарын тиімді пайдалану еліміздің алдында тұрған шешімін табуы қажет өзекті мәселердің бірі болып табылады. Бүгінгі таңда ауыз су тапшылығы, трансшекаралық су ресурстарын бірлесіп пайдалану жайы Орталық Азия елдері үшін аса күрделі мәселелердің біріне айналып отыр. Қырғызстан және Тәжікстан - ағыс бойында жоғары орналасқан елдер, яғни қалған ортаазиялық елдерге жіберілетін су ағынын қалай реттеу солардың қолында. Қырғызстан Сырдария өзенінің, ал Тәжікстан Әмудария өзенінің алабын бақылайды. ҚР Ұлттық стратегиялық зерттеулер институтының деректері бойынша Қазақстан сырттан келетін өзен суына 42%, Өзбекстан - 77%, Түркіменстан 94% тәуелді [1]. Демек су ресурстарын ұтымды пайдалану жолдарын қарастыру Қазақстанға өзге елдердің алдындағы тәуелділік деңгейін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Сол себептен де су ресурстарын үнемді пайдалану үшін қондырғылардағы, атап айтсақ Тамшылап Суғару жүйесінің жинақтауыш шанындағы су деңгейін бақылауда ұстау қажеттілігін айтып өткіміз келеді.

Қондырғыдағы сұйықтық көлемін бақылауда ұстау не үшін қажет деген сұраққа жауап іздейік. Сұйық өнімдер деңгейін өлшеу және бақылауда ұстау есептеп сан алуан және техниканың көптеген бөлімдерінде кездеседі: технологиялық үдерістер, тасымалдау және сақтау немесе экологиялық мониторингі немесе қауіпсіздік шарттары; Сұйықтық деңгейін бақылауда ұстатудың өзектілігі технологиялық үдерістердің автоматтандыру көлемінің артуымен тікелей байланысты, көтеріліп отырады. Келесідей тапсырмалардың шешімін табу мақсатында қолданылуы мүмкін:

- Ауыл шаруашылығында – өзен-көлдердегі, суландыру каналдарындағы су көлемін жасанды суару жүйелерін басқару, су тасқындарының алдын алу мақсатында бақылауда ұстау;
- Тұрғын-үй шаруашылығында – ауылдардағы, қалалардағы, мекемелердегі су деңгейі мониторингісі, сорғы станцияларындағы су көлемін бақылауда ұстау;

Тамшылап суғару технологиясына қайта оралатын болсақ, пайдаланылып отырған аумағына байланысты жинақтауыш шандардың да көлемі әрқелкі болуы мүмкін. Яғни нақты жағдайда су деңгейін бақылауды автоматтандыру үшін бізгі арнайы микроконтроллерге негізделі отырып жазылған бағдарламалық шешімін таба білу қажет. Бұл мақсатта LOGO микроконтроллерін таңдауымыздың басты себебі оның қуаттылығы мен мүмкіншіліктерінде. Дәлірек айтатын болсақ аталған микроконтроллер орта деңгейдегі жүйелерді автоматтандыруға ыңғайлы, қол жетімді және де қарапайым халықтың жеке егіс алқаптарын, саяжайларын тамшылап суғаруға мүмкіндік береді. Бағдарламалық жабдықтамасы еркін таратылады және қолданушы өздігінен жүйе ерекшеліктеріне сай бағдарлама құруға мүмкіндік алады. Яғни салыстырмалы аз шығын көлемінде тамшылап суғару жүйесін автоматтандыруға жағдай туғызатыны анық.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Автоматизация процессов принятия решений в системах управления /В.С.Симанков, Ю.К.Лушников, В.А.Морозов и др.: Аналитический обзор, 1970-1985 гг., № 4087. -М.: ЦНИИТЭИ, 1986. - 42 с.
2. Скугоров В.Н. Частотный датчик уровня. Приборостроение, 1965, №10.
3. <http://www.kazinform.kz/kaz/article/2694303>

## ҚОЛЖЕТИМДІЛІКТІ БАҚЫЛАУ ЖҮЙЕСІНІҢ ФУНКЦИЯЛАРЫ

*А.Л. БОЛАТ*

Қолжетімділікті басқару жүйесі күзететін нысанға қолжетімділікті шектеу мен бақылауды іске асыруға арналған. Бұл күзететін ауданға заңсыз енуден қорғайтын, қызметкерлерді ғимарат ішінде қолжетімділігін шектеуге, сонымен қатар қызметкерлерді басқарудың тиімділігін арттыратын тиімді құрал болып табылады.

Функционалды мүмкіндіктері қызметкерлер жайлы ақпарат, контактсыз қолжетімділік карталарын дайындауға, қолжетімділік құқығын беруге, қолжетімділік режимін орнатуға, арнайы қызметкерлермен байланысты оқиғалар тізімін көруге рұқсат береді.

Өту нүктелері және бөлмелері көп мекемелер мен кәсіпорындарда қауіпсіздік есебін шешу үшін желілік басқару мен қолжетімділікті басқару жүйесін (БҚБЖ) пайдалануға болады. Олардың қауіпсіздікті сақтаудың кеңейтілген функциялары бар: орталықтандырылған барлық өту нүктелерін уақыт пен статус бойынша басқару, сонымен қатар жұмыс уақытын автоматты түрде тіркеу және еңбек дисциплинасын бақылауды ұйымдастыру. Кәсіпорындарда жиі қатаң бақылауды талап етеді. Бұл жағдайда «Күзет», «Комиссиондау», «Верификация» и «Antipassback» режимдерін пайдалануға болады.

Осы тезисте ғимаратта қолжетімділікті бақылау жүйесі кәсіпорынның қауіпсіздік жүйесіне айналуы мүмкіндігі қарастырылды. Күзет-өрт дабылы, видеобақылау жүйесі және БҚБЖ, сонымен қатар тиімділікті арттыру жүйесін біріктіру арқасында қауіпсіздік жүйесіне айналу қарастырылды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. [www.perco.ru](http://www.perco.ru)
2. Хоффман Л.Дж. Современные методы защиты информации. - М.: Сов. Радио, 1980 г.
3. Горокин А.А. Основы инженерно-технической защиты информации. М.: Ось-89, 1998

г.

# ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЕКТА ПО ВРЕМЕННЫМ ПАРАМЕТРАМ

**Ә.А. БҰТАБАЕВА**

Рассмотрим *проект*, состоящий из набора *операций* (работ).

Технологическая зависимость между операциями задается в виде сети (*сетевого графика*). При этом дуги сети соответствуют операциям, а вершины событиям (моментам окончания одной или нескольких операций). Для каждой операции ( $i; j$ ) задана ее продолжительность  $t_{ij}$ . Методы описания и исследования сетевых графиков изучаются в теории календарно-сетевого планирования и управления.

Задача определения продолжительности проекта (управление временем). Легко видеть, что продолжительность проекта определяется путем максимальной длины, называемым *критическим путем*.

Цель работы- приобретение навыков построения и расчета временных параметров.

На основании временных оценок рассчитываются основные временные параметры сети: ранние и поздние сроки наступления всех событий. Зная их, можно определить остальные параметры сети - ранние и поздние сроки начала и окончания работ, резервы времени событий и резервы времени работ.

а) Определение ранних сроков совершения событий -  $t_p(i)$   $t_p(i)$  - срок, необходимый для выполнения всех работ то есть  $\max \sum t(ij)$ .

б) Определение поздних сроков совершения событий -  $t_n(i)$   $t_n(i)$ - срок совершения события  $t_n(i) = T_{kp} - \max \sum_j^i t(ij)$

в) Определение резерва времени совершения события –  $R(i)$   $R(i)$ - резерв времени наступления события  $i$ .

Начальные и конечные события критических работ имеют нулевые резервы событий.

$$R(i) = t_n(i) - t_p(i)$$

г) Определение полного резерва времени работы –  $R_n(ij)$

$R_n(ij)$  - полный резерв работы показывает максимальное время, на которое может быть увеличена продолжительность работы ( $i, j$ )

Таким образом, полный резерв принадлежит не одной данной работе ( $i, j$ ), а всем работам, лежащим на путях, проходящим через эту работу.

$$R_n(i) = t_n(j) - t_p(i) - t(ij)$$

д) определение свободного резерва времени работы  $R_c(ij)$

Использование свободного резерва одной из работ не меняет величины свободных резервов остальных работ сети.

$$R_c(ij) = t_p(j) - t_p(i) - t(ij)$$

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Гилязов Н.М. Методы агрегирования в управлении проектами. М.: ИПУ РАН, 1999. – 55 с.

2. М. Эддоус, Р. Стенсфилд. Методы принятия решений. - М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997.

# ЭВОЛЮЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ЧЕРЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТОПОЛОГИИ

*О.О. ВОЛОШИН*

Нейроэволюция – искусственная эволюция посредством нейронных сетей, использующих генетические алгоритмы, именно этот подход показывает хорошие результаты в сложных задачах обучения с подкреплением. Эта форма Машинного обучения часто используется в отраслях игр, а также при управлении приводами роботов. Используя подход нейроэволюции, мы применяем анализ поведения, чтобы найти сеть, которая максимально хорошо бы справилась с задачей. Этот подход к решению сложных задач управления представляет собой альтернативу статическим техникам, которые пытаются оценить эффективность конкретных действий в определенном состоянии.

В традиционном подходе к нейроэволюции, топология для эволюционирования сети выбирается до эксперимента. Чаще всего, сетевая топология это один или несколько скрытых слоёв нейронной сети, где каждый нейрон непосредственно соединен с выходными и входными данными. Основной целью фиксированных топологий является оптимизация весов соединений, которые и определяют функциональные возможности сети. Но все же веса это не единственный аспект, который влияет на поведение. Топология или структура также влияет на её функциональность. Изменение топологии доказало свою эффективность в обучении с учителем. Многие утверждают, что изменение весов работает достаточно эффективно и изменение топологии в процессе может замедлить скорость обучения, а увеличение сложности повлечет к большому количеству ошибок. Ключевым вопросом все же остается: «Стоит ли тратить драгоценное время на перестановку топологии/структуры».

Одним из важных вопросов в нейроэволюции является развитие топологии нейронной сети наряду с весами. Эволюционные нейронные сети через дополнительные топологии являются одним из передовых способов который превосходит фиксированные топологии на сложных задачах обучения с подкреплением. Повышение эффективности обусловлено применением принципиального метода кроссовера разных топологий. Метод проверялся на большом количестве абстрактных исследований доказавших, что каждый компонент является необходимым для системы, как в целом, так и по отношению друг к другу, это и порождает увеличение в скорости обучения. Также этот алгоритм вносит бесспорный вклад в генетические алгоритмы, показывая насколько эффективно можно оптимизировать эффективность и с другой стороны усложнить работу самого алгоритма, предлагая возможность развивать более комплексные решения на протяжении многих поколений эволюций нейронной сети.

Базируясь на вышеперечисленном делаем логическое умозаключение, что нейроэволюция прошла долгий путь до того как мы начали использовать данный подход. Являюсь многообещающим и перспективным методом в обучении нейронных сетей, он усиливает связь с биологической аналогией эволюции. Мы обязаны придерживаться исследований нейронных сетей в данном направлении для уменьшения процента ошибок и все большего увеличения скорости обучения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kenneth O. Stanley, Risto Miikkulainen. Evolving Neural Networks through Augmenting Topologies // The MIT press journal. Evolutionary Computation Vol. 10 N2. – 2002. –P. 99-127.
2. <http://nn.cs.utexas.edu/keyword?neuroevolution>

# **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ТОВАРООБОРОТА НА СКЛАДАХ ПРЕДПРИЯТИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ**

*Д.Б. ДАВЛЕТОВА*

В настоящее время разработка информационной системы по автоматизации любых процессов, связанных с производством и доставкой товаров, приобретает первостепенное значение. Работы по управлению выполнению различных логистических задач требуют своего эффективного решения.

Система управления складом - компьютеризированная информационная система управления, обеспечивающая автоматизацию и оптимизацию всех процессов складской работы профильного предприятия.

Данная тема актуальна, так как только автоматизированный склад может обеспечить конкурентное преимущество на современном рынке, так как автоматизация, ускоряя логистический процесс, упрощая работу с информацией, уменьшая трудоёмкость работы человека и улучшая общий контроль на складе, позволяет значительно сократить издержки по сравнению с неавтоматизированным складом.

Целью данной работы является автоматизация основных складских операций с применением специализированного программного обеспечения.

Для достижения цели поставленной в данной работе были определены следующие задачи:

1. Определить факторы и условия эффективного управления при решении логистических задач на промышленных предприятиях;
2. Изучить современную теоретическую базу управления распределения товарных ресурсов и выявить возможности её применения для работ в складских помещениях в современной экономике ;
3. Систематизировать классификационные признаки типологизации логистических задач;
4. Уточнить методический инструментарий управления запасами товаров путем определения структуры и взаимосвязей ее основных элементов;
5. Разработать схему принятия управленческих решений в процессе реализации задач по разработке информационной системы по автоматизации учета поступления разнообразных товаров на склады предприятия и выдачи товаров со складов предприятия различным потребителям.
6. Разработать рекомендации по использованию результатов автоматизации в процессе работы в складских и иных помещениях.

Объектом данного исследования является складская деятельность. Предмет исследования - компьютеризированные системы управления, предназначенные для автоматизации складской деятельности предприятия.

Исходя из современных требований, предъявляемых к качеству работы финансового звена крупного предприятия, нельзя не отметить, что эффективная работа его всецело зависит от уровня оснащения компании информационными средствами на базе компьютерных систем.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Смирнова Г.Н. и др. «Проектирование экономических информационных систем» Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2003

# РАСПОЗНАВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ

*А.К. ДЖУНУСБАЕВА, Е.П. МАКАШЕВ*

В современных условиях из-за роста числа транспортных средств в нашей стране возникает потребность обеспечения безопасности автовладельцев. Для этого разработаны системы «считывания» номерных знаков, с помощью которых определяется зарегистрированный данный вид транспорта. Они успешно применяются практически во всех сферах, так или иначе связанных с автомобилем.

Актуальной задачей, решаемой с помощью систем считывания государственных регистрационных знаков, является мониторинг дорожно-транспортной обстановки. Внедрение систем распознавания обеспечивает надежный контроль над транспортными средствами, позволяет выявлять нарушителей по номеру и автоматически создавать квитанции для оплаты штрафов, а также находить в потоке автомобили, представляющие интерес для сотрудников Дорожной полиции МВД РК (например, находящиеся в розыске).

Целью данной статьи является обзор и анализ уже разработанных систем распознавания автомобильных номеров (РАН). Рассмотрим некоторые системы РАН.

1. Система «Авто-Инспектор» обеспечивает распознавание номеров движущихся автомобилей, надежно работающая под влиянием внешних условий, легко устанавливается с охраняемым оборудованием, исполнительными устройствами и базами данных. Эффективна для решения задач регистрации, обнаружения и обеспечения безопасности автомобилей, проверки транспортных потоков.

2. Система «Авто-Номер» предназначена для получения данных с камер видеонаблюдения, распознавания регистрационных знаков транспортных средств и при необходимости передачи информации в нужные системы. Она работает как отдельное устройство, так и с другими установленными приборами безопасности.

Теперь рассмотрим основные этапы систем распознавания автомобильных номеров с разработанной технологией.

На первом этапе происходит удаление в видеопотоке шумов, рисунков или иной графики с фона номерной пластины, устранение эффектов потери фокуса и неравномерного распределения яркости от источников света, которое обеспечивает высокую точность распознавания. На втором этапе выделяется область, потенциально содержащая номер, она осуществляется по результатам анализа видеоизображения на основе формы и масштабных характеристиках номерного знака.

На последнем этапе сравниваются результаты распознавания с базой данных для сопоставления с имеющейся информацией и дальнейшего оповещения оператора по результатам распознавания и сравнения.

В данной статье проведен анализ выбранных систем распознавания номерных знаков автомобилей, их технические характеристики и принципы работы. Рассмотренный вопрос является актуальным на сегодняшний день, но системы имеют некоторые недостатки. Например, влияние внешних условий и общее состояние номерного знака. Система распознавания номеров будет работать только с хорошо читаемыми номерными знаками. Загрязненные, погнутые или затертые номерные знаки не будут распознаны системой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авто-Инспектор. Система распознавания автомобильных номеров [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.iss.ru/products/ auto/features>.
2. Авто-Номер. Система распознавания государственных регистрационных знаков транспортных средств [Электронный ресурс]. – URL : <http://elvees.ru/index.php?id=493>.

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КАМЕРЫ СЛЕЖЕНИЯ

*А.К. ДЖУНУСБАЕВА, Е.П. МАКАШЕВ*

Данная статья посвящена вопросам локализации номерного знака транспортных средств. Локализация номерного знака является важным этапом в задаче распознавания номерных знаков. Предлагается алгоритм обнаружения автомобильного номера с применением контурного анализа. Такой подход позволяет не рассматривать внутренние точки изображения и тем самым сократить объем обрабатываемой информации. Как следствие, это может обеспечить работу системы распознавания в реальном времени.

Разработанный в результате работы метод имеет приемлемую точность распознавания и высокое быстродействие.

В перспективе обобщение метода распознавания для нескольких типов автомобильных номерных знаков, объединение с программой локализации номерной пластины, тестирование совместной работы. После дальнейшей доработки проекта, возможен его выход на рынок программного обеспечения в виде коммерческого продукта.

1) проанализирован рынок систем безопасности;

2) осуществлен выбор структуры СКУД, обеспечивающую надежную безопасность контролируемого объекта;

3) выбраны управляющие и исполнительные устройства;

4) собран опытный образец.

В работе предложена технология сегментации и распознавания автомобильных номеров. В современных условиях из-за роста числа транспортных средств в нашей стране возникает потребность обеспечения безопасности автовладельцев. Для этого разработаны системы «считывания» номерных знаков, с помощью которых определяется зарегистрированный данный вид транспорта.

Целью данной работы является разработка простой и надежной системы контроля и управления доступом для корпоративных автостоянок и учреждения. Данная система должна отвечать современным требованиям, обладать необходимыми техническими свойствами, быть экологически безопасным и экономически выгодным. Для реализации этих целей следует осуществить следующие задачи:

1) Анализ всех существующих систем контроля и управления доступом.

2) Разработка системы контроля и управления камеры слежения в базе данных.

3) Выбор микроконтроллера, модуля, датчика, ЖК индикатора и исполнительных устройств.

4) Написание программ на языках C#, SGLite, Qt, OpenCV и Arduino.

В данной статье проведен анализ выбранных систем распознавания номерных знаков автомобилей, их технические характеристики и принципы работы. Рассмотренный вопрос является актуальным на сегодняшний день, но системы имеют некоторые недостатки. Например, влияние внешних условий и общее состояние номерного знака. Система распознавания номеров будет работать только с хорошо читаемыми номерными знаками. Загрязненные, погнутые или затертые номерные знаки не будут распознаны системой.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. / У. Прэтт. - М.: Мир, 1982. - Кн. - 480 с.

2. Галуев Г.А. Нейросетевая система автоматической идентификации номерных знаков автомобилей / Г.А. Галуев, А.С. Тараненко // Искусственный интеллект. – 2002. - №4. - С. 666-674.

# ОБЗОР СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

*К.С. ДУЙСЕБЕКОВА, Л.С. ДУЙСЕМБАЕВА*

В настоящее время имеется большое количество различных пакетов прикладных программ (ППП), используемых в инженерной практике. Графические интерфейсы многих ППП представляют собой стандартный многооконный интерфейс с ниспадающими и разворачивающимися меню и с характерными для Windows-приложений разделами: File, Edit, Options, Windows и т.д. Поэтому, освоив один из пакетов, пользователь сравнительно легко может перейти к использованию и других ППП.

Современные компьютерные технологии позволяют моделировать на компьютерах электронные устройства практически любого уровня сложности. По сути, средствами вычислительной техники удается имитировать лабораторию, оборудованную обширным набором электронных компонентов и многофункциональной контрольно-измерительной аппаратурой. Программ такого рода немало [1]. Могут быть созданы и файлы, управляющие программаторами и сверлильными станками автоматизированных линий изготовления печатных плат. Совокупность этих действий называют компьютерным моделированием или SPICE-моделированием. Аббревиатура SPICE порождена фразой Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis. Таковым инструментом является программа Multisim [2]. (Разработчики Multisim - подразделение Electronics Workbench Group компании National Instruments. Первые версии Multisim именовались Electronics Workbench.) Далее технология компьютерного моделирования иллюстрируется на примере Multisim, однако изложение построено так, что оно в равной мере подходит для описания взаимодействия с Electronics Workbench.

Пакеты программ схемотехнического проектирования и моделирования семейства Micro-Cap (Microcomputer Circuit Analysis Program – «Программа анализа схем на микрокомпьютерах») фирмы Spectrum Software относятся к наиболее популярным системам автоматизированного проектирования электронных устройств. С помощью MC можно осуществить анализ электрических схем по постоянному току, рассчитать переходные процессы и частотные характеристики проектируемых схем, провести оптимизацию параметров схемы [3].

В инженерной практике очень часто приходится сталкиваться с переходными процессами, наступающими после тех или иных коммутаций в электрических цепях. Исключительную роль играют переходные процессы в системах автоматического управления, в импульсной и измерительной технике. Поэтому изучение переходных процессов требует отчетливого понимания физики происходящих явлений. Умение анализировать переходные процессы в электрических цепях позволяет решать вопросы выявления возможных превышений напряжений на отдельных участках электрической цепи, а также вопросы деформации по форме и амплитуде сигнала при прохождении его через различные электротехнические устройства. Поэтому задачи получения навыков проведения количественного и качественного анализа переходных процессов в электрических цепях и приобретение навыка экспериментального анализа переходных процессов очень актуальны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник. М.: Гардарики, 2007. 701 с.



# РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ НАГРЕВАТЕЛЯ НЕФТИ

*Ж. ДҮЙСЕНБЕКҚЫЗЫ, К.С. ДҮЙСЕБЕКОВА*

Целью дипломной работы является автоматизация печи подогрева нефти на платформе SIMATIC STEP7 и графической программы WINCC фирмы SIEMENS, который должен обеспечивать эффективный технологический процесс подогрева нефти в составе АСУ ТП без вмешательства человека, и также автоматическое регулирование подачи топливного газа.

В основной части рассматривается информация о характеристике установки подготовки нефти, его описание и преимущества конструкции, принцип работы и характеристику комплекса задач и функции АСУ ПТБ с перечнями входных и выходных сигналов.

Специальная технологическая часть рассматривает требования и обоснование выборов датчиков, микроконтроллера, его конфигурация и структура операторского интерфейса, содержит вычисления по этим параметрам для системы.

В этой части было определено устройство регулирования, рассчитаны оптимальные настройки регулятора и проведена проверка показателя качества.

Система автоматизации предназначена для контроля и регулирования технологических параметров процесса нагрева нефти, рабочей и аварийной сигнализации, автоматической защиты нагревателя при отклонении от нормы контролируемых параметров.

В состав системы входят следующие изделия:

- блок защиты и сигнализации (БЗС-4);
- сигнализатор наличия пламени (СНП);
- серийно выпускаемые исполнительные механизмы и приборы КИП.

Система автоматизации обеспечивает местный визуальный контроль следующих основных параметров технологического процесса:

- давление нефти на входе и выходе из подогревателя;
- давление топливного газа на входе в шкаф подготовки топлива;
- давление топливного газа перед горелочным устройством;
- температуры нефти на входе и выходе из нагревателя.

Система автоматизации обеспечивает автоматическое регулирование давления топливного газа, подаваемого к газовой горелке, и температуры нагрева продукта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев Е.Б., Попадько В.Е. Технические средства систем управления технологическими процессами нефтяной и газовой промышленности. Электронное учебное пособие по курсу "Автоматизация технологических процессов" 2004 . - 273с.
2. А.А. Бессонов., А.В. Мороз., Надежность систем автоматического регулирования. - Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1984. - 216с.
3. Безопасность жизнедеятельности и промышленная безопасность. / Под ред. Шантарина В.Д., Учеб. пособ. 2-е изд. - Тюмень.: ТюмГНГУ, 2002. - 308 с.
4. Siemens® SIMATIC Системное руководство по программируемым контроллерам S7-300 - Siemens AG, 2002 - 654с.
5. Trace Mode, [www.adastra.ru](http://www.adastra.ru)
6. Analitpribor, [www.analytpribor.ru](http://www.analytpribor.ru)

# **ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NFC В СМАРТФОНАХ НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ ДОСТУПА MIFARE CLASSIC**

*Р.М. ДУСЕКЕЕВ, Т.А. АБДРАХМАНОВ*

NFC (Near Field Communication) – это технология беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия, позволяющая осуществлять бесконтактный обмен данными между мобильными телефонами, смарт-картами, платёжными терминалами, системами контроля доступа и прочими устройствами.

В последнее время, эта технология все чаще и чаще используется в таких устройствах, как смартфоны и планшеты: почти все крупные производители начали оснащать свои модели среднего и высокого уровня адаптерами NFC. По состоянию на начало 2016 года можно сказать, что технология NFC уже уверенно занимает место в современных смартфонах топового и среднего уровня.

Сама по себе технология NFC имеет несколько особенностей, позволяющих ей занять уникальное положение: бесконтактная передача данных; работа только на небольших расстояниях; возможность обмена информацией с другими устройствами или пассивными метками; низкая стоимость решения; низкое энергопотребление; низкая скорость передачи данных.

Технология miFire используется почти во всех транспортных картах или картах доступа. Во всем мире были проданы более 10 миллиардов карт miFire. Эти карты широко используются в системе контроля доступа PerCo, в транспортных картах “Онай”. Совпадение рабочих частот данной технологии с рабочими частотами технологией NFC создает дает возможность считывать данные с карт miFire посредством обычного смартфона. Задача данной работы – создание клиент-серверной системы проверки посещаемости студентов. Предполагаемым пользователем данной системы будут преподаватели. Мы собираемся реализовать эту систему созданием мобильного приложения и API-сервер для связи с базой данных студентов. Данная работа очень актуальна, так как на данный момент нету аналогов создаваемой системы, также работа очень актуальна для нашего университета, так как абсолютно все карты доступа сотрудников и студентов КазНу являются картами miFire Classic.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Tom Igoe, Don Coleman, Brian Jepson. Beginning NFC: Near Field Communication with Arduino, Android, and PhoneGap. – O'Reilly Media, 2014. – 246 с.
2. Gerhard H. Schalk, Renke Bienert. RFID: MIFARE and Contactless Cards in Application – Elektor Publishing, 2013. – 484.

# ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

*Е. ЕЛЕУП, Н.П. АЗАНОВ*

Шаговый двигатель - это синхронный безщеточный электродвигатель с несколькими обмотками, в котором ток, подаваемый в одну из обмоток статора, вызывает фиксацию ротора. Последовательная активация обмоток двигателя вызывает дискретные угловые перемещения (шаги) ротора.

На сегодняшний день существует огромное количество моделей шаговых двигателей и плат управления к ним (драйверов).

Одной из наиболее важных проблем при использовании шагового двигателя является разработка систем управления без обратной и с обратной связью по положению ротора.

В машиностроении наибольшее распространение получили высокомоментные двухфазные гибридные шаговые электродвигатели с угловым перемещением  $1,8^\circ/\text{шаг}$  (200 шагов на оборот) или  $0,9^\circ/\text{шаг}$  (400 шагов на оборот). Точность выставления шага определяется качеством механической обработки ротора и статора электродвигателя. Производители современных шаговых электродвигателей гарантируют точность выставления шага без нагрузки до 5 % от величины шага.

Дискретность шага создаёт существенные вибрации, которые в ряде случаев могут приводить к снижению крутящего момента и возбуждению механических резонансов в системе.

Одним из методов снижения уровня вибрации является использование режима дробления шага или при увеличении количества фаз.

Режим дробления шага (микрошаг) реализуется при независимом управлении током обмоток шагового электродвигателя. Управляя соотношением токов в обмотках можно зафиксировать ротор в промежуточном положении между шагами. Таким образом, можно повысить плавность вращения ротора и добиться высокой точности позиционирования.

Наиболее эффективным методом решения поставленной задачи является разработка системы управления на основе микроконтроллеров [1].

Данная работа посвящена разработке алгоритмов управления шаговым двигателем в режиме дробления шага [2] с учетом влияния нагрузки.

Целью исследования является разработка алгоритмов управления, позволяющих повысить точность позиционирования в 10-20 раз.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катцен С., PIC-микроконтроллеры. Полное руководство, - М.: Додэка XXI, 2010. – 656 с.
2. Парр Эндрю, Программируемые контроллеры. Руководство для инженера. – М.: Бином, 2007. – 520 с.

# РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЛЯ ЛИНЕЙНОЙ ДИСКРЕТНОЙ СИСТЕМЫ С КВАДРАТИЧНЫМ КРИТЕРИЕМ КАЧЕСТВА

*А.У. ЕРФАЛИ*

Дискретные процессы управления приобретают все большее значение в теории и практике оптимального управления. Это связано с тем, что многие задачи экономического планирования, технологии и организации производства описываются разностными уравнениями. На практике чаще всего информация о состоянии процесса, и управление процессом осуществляются в дискретные моменты времени.

Рассмотрим процесс, описываемый следующим разностным уравнением:

$$x(k+1) = A(k)x(k) + B(k)u(k) - s(k) \quad (1)$$

$$(k = 0, 1, \dots, N-1)$$

$$x(0) = a \quad (2)$$

с ограниченным управлением.

$$h_1(k) \leq u(k) \leq h_2(k), \quad (k = 0, 1, \dots, N-1) \quad (3)$$

Пусть критерий качества имеет вид:

$$J(x(k), u(k)) = \frac{1}{2}(x(N), Q(N)x(N)) + \sum_{k=0}^{N-1} \left[ \frac{1}{2}(x(k), Q(k)x(k)) + (a(k), x(k)) \right] + \sum_{k=0}^{N-1} \left[ \frac{1}{2}(u(k), R(k)u(k)) + (b(k), x(k)) \right] \quad (4)$$

Матрица  $Q(k)$  считается симметричной и неположительно определенной, а  $R(k)$  симметричная и положительно определенная.

Ставится задача: найти управление  $u(k)$  и траекторию  $x(k)$ , удовлетворяющие уравнениям движения (1)-(3) и доставляющие минимальное значение критерию качества (4).

Для решения поставленной задачи используем функцию Лагранжа, после несложных преобразований, получим задачу квадратичного динамического программирования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Понтрягин Л.С. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука, 1983. – 393с.
2. Болтянский В.Г. Оптимальное управление дискретными системами. М.: Наука, 1973. – 442с.
3. Пропой А.И. Элементы теории оптимальных дискретных процессов. М.: Наука, 1973. – 256с.

# МҰНАЙ КАТАЛИТИКАЛЫҚ КРЕКИНГ РЕАКТОРЫНЫҢ ЕСЕПТЕУ ПРОГРАММАСЫН ҚҰРУ

*Қ.С. ЕСЕНБАЙ, Е.П. МАКАШЕВ*

Мұнай мен газды өңдеу процестері өздерінің дамуында сапалық және сандық өзгертулерге ие болды. Қазіргі таңда мұнай өңдеу және мұнай химиялық өндірістерде жылу мен масса тасымалдау реакцияларының кезеңдерінің бір уақытта ағуымен көп функционалды аппараттарды қолдану сай келетін біріккен процестер көп қолданылады.

Мұнай өндіру өндіріс саласында каталитикалық крекинг әдісі кең қолданысқа ие. Крекинг - мұнайдың үлкен молекулалы көмірсутектерін бензин фракциясын кұрайтын кіші молекулаларға ыдырату. Мұнай өндеуде бензин фракцияларына үлкен көңіл бөлінеді. Саны жағынан да, сапасы жағынан да жоғары бензин алуға тырысады. Крекинг процесінде катализаторды қолдану жоғарыоқтанды отынның шығу мөлшерін арттырды және технологиялық параметрлерді одан әрі жетілдірді.

Крекинг процесінде катализаторлар ретінде алюмосиликаттар, хром, алюминий оксидтері және т.б. сияқты қышқылды функциялы заттар кең қолданылады.

Жұмыстың мақсаты – реакторда жылу-масса алмасу және гидродинамикалық процестерін есептеу әдістемесін әзірлеу.

Зерттеу тапсырмасы – каталитикалық крекинг процесінің физикалық моделін құрамын. Каталитикалық крекинг реакторының жылу-масса алмасу процесіне есептік-теориялық зерттеу жүргіземін, сонымен қатар гидродинамикалық және жылу-масса алмасу реакторының шарттарын анықтаймын. Реактордың есептеу әдістемесін анықтаймын. Каталитикалық крекинг қондырғысында реакторлық агрегаттың гидравликалық есебін аламын. Осындай есептеулер мен зерттеулердің нәтижесін ала отырып, тапсырманың компьютерлік бағдарламасын құрастырамын.

Жұмыстың нәтижесі ретінде каталитикалық крекинг реакторында гидродинамикалық және жылу-масса алмасу процесінің есептеу әдістемесі құрылады және реактордың геометриялық параметрлерін анықтау бойынша компьютерлік бағдарламасы жасалады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Суханов В.П., Каталитические процессы в нефтепереработке. М., Химия, 1979. С.344.
2. Кузнецов А.А., Кагерманов С.М., Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности. Л., Химия, 1974. 343 с.
3. Бондаренко Б.И. Установки каталитического крекинга. М.: Гостоптехиздат, 1959. 304 с.

# **МУЛЬТИАГЕНТНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ КОММУНИКАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СРЕДЕ**

***Б. ЖАБАЙ, А.Р. ТУРГАНБАЕВА***

Актуальность исследований в области распределенного искусственного интеллекта и мультиагентных систем (МАС), определяется сложностью современных организационных и технических систем, разнообразием, сложностью и распределенностью решаемых задач, огромными объемами информационных потоков и высокими требованиями к времени обработки информации. Теоретические исследования в области МАС ведутся в основном по следующим направлениям: теория агентов; коллективное поведение агентов; архитектура агентов и МАС; методы, языки и средства коммуникации агентов; языки реализации агентов; средства поддержки миграции агентов по сети. Мультиагентный подход находит широкое применение в различных областях, требующих решения сложных распределенных задач, таких как реинжиниринг бизнес-процессов, построение виртуальных предприятий, имитационное моделирование интегрированных производственных систем, электронная торговля, организация работы коллективов роботов и т.д.

Технология мультиагентных систем (МАС) – это новая парадигма информационной технологии, ориентированная на совместное использование научных и технических достижений и преимуществ, которые дают идеи и методы искусственного интеллекта (ИИ), современные локальные и глобальные компьютерные сети, распределенные базы данных и распределенные вычисления, аппаратные и программные средства поддержки теории распределенности и открытости.

Для повышения эффективности информационного обеспечения регионального инновационного развития разработана мультиагентная технология информационной поддержки инновационной деятельности. Предложен метод формирования проблемно ориентированных инновационных структур, основанный на генерализации бизнес предложений субъектов инновационной деятельности.

Актуальность исследования: Для автоматизаций сложных задач требуется разработать систему на основе агентных технологий. Агентная технология упрощает программирование сложных задач. Коммуникация агентов является важным компонентом агентных систем.

Для методов исследования разработан технический прототип системы поддержки коммуникативных процессов при выполнении фундаментальных исследований сложных систем, представляющий собой программный комплекс, в который входят, в частности, редактор онтологий предметных областей исследований, редактор когнитивных конформмент-моделей предметных областей, решетчатый навигатор по разработанным онтологиям, интеллектуальный модуль информационной поддержки принятия решений на основе концепции многоагентных систем.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Balachandran B.M., Enkhsaikhan M. Developing multi-agent e-commerce applications with JADE. Proceedings of the 11th International conference, KES 2007 and XVII Italian workshop on neural networks conference on Knowledge-based intelligent information and engineering systems, Part III, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, p.941-949, 2007.
2. Cao Y., Fu Ch. An efficient implementation of RSA digital signature algorithm. Proceedings of the 2008 International Conference on Intelligent Computation

# РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ КОНВЕЙЕРА НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

*А. ЖАЙТЕМИРОВА, Н.П. АЗАНОВ*

Одним из наиболее производительных типов машин транспортировки грузов являются непрерывные конвейеры, поскольку они способны перемещать сырье на значительные расстояния с минимальными эксплуатационными и энергетическими затратами, могут быть объединены в конвейерные линии большой протяженности и производительности, а также использоваться в комплексах циклично-поточной технологии.

Линии по переработке сои ТОО «Уыз Май Industry» [2] состоят из нескольких типов конвейеров: пневмотранспортеров для сырья и отходов, двух конвейеров винтового типа, конвейера скребкового типа и конвейера ленточного выгрузного.

Однако к настоящему времени не решен ряд вопросов, связанных с выравниванием нагрузки в многодвигательном электроприводе и реализацией системы управления электроприводом поточной линии. Существующие системы управления не позволяют обеспечить требования по рациональному энерго- и ресурсосбережению.

Наиболее эффективным методом решения поставленной задачи является разработка системы управления на основе микроконтроллеров.

Данная работа посвящена разработке алгоритмов управления, удовлетворяющих техническим требованиям, предъявляемым ТОО «Уыз Май Industry», и позволяющих осуществлять энерго- и ресурсосбережение с учетом случайного характера грузопотока.

Целью исследования является повышение энерго- и ресурсосбережения гетерогенного конвейерного транспорта компании ТОО «Уыз Май Industry» путем поиска и реализации оптимальных алгоритмов управления частотно-регулируемым многодвигательным асинхронным электроприводом конвейеров на основе микроконтроллеров [1].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катцен С., PIC-микроконтроллеры. Полное руководство, - М.: Додэка XXI, 2010. – 656 с.
2. «Уыз Май Industry» - рекордсмен по переработке сои // Forbes Казахстан, 20 февраля 2016, [[http://forbes.kz/news/2015/02/20/newsid\\_80373](http://forbes.kz/news/2015/02/20/newsid_80373)]

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕ ҚОЛДАНУ

*Д. ЖАҚАН*

Қазіргі уақытта компьютерлік желілер күрделі әрі бөлінген, өзара ақпарат алмасатын, сақтайтын және өндейтін құрылғылар мен бағдарламалардың жиынтығы болып табылады. Желілерге күш түсуі және оның күшеюі желінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге аса көңіл бөлуді қажет етеді. Сол себепті, желідегі күдікті белсенділікті анықтай алатын жүйелер құрылды. Егер желідегі белсенділік сигнатураларға сәйкес келсе, жүйе қолданушыға қауіпті бағдарламаны тоқтатуды және оның енгізген өзгерістерін қалпына келтіруді ұсынады. Көптеген заманауи желілік қауіпсіздік жүйелерінде өзін-өзі оқыту қабілеті жоқ және қолмен енгізілген белгілі бір қалыптасқан ережелер пайдаланылады. Неге бұл мәселе маңызды болып табылады? Ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласындағы негізгі міндеттерді атап өтейік:

1) Ақпараттық саладағы қауіп-қатерлерге қарсы ұлттық мүдделерін қорғау үшін бірыңғай мемлекеттік саясатты қалыптастыру;

2) Отандық ақпараттық инфрақұрылымды жетілдіру және қорғау, жаңа ақпараттық технологияларды және оларды кеңінен таратылуының дамуын жеделдету;

3) Телекоммуникациялық және ақпараттық құрылғылар индустриясының отандық дамуы, қолданыстағы шетелдік аналогтармен салыстырғанда ішкі нарықтағы олардың басымдылығы және т.б. [1] Жүйенің қорғанысын өзін-өзі үйрету және қатерді тез арада анықтау жолымен жүйенің қорғанысын арттыру үшін қазіргі таңда жасанды интеллект ЖИ әдісі қолданылады. Интеллект (intelligence) термині латын тілінен intellectus – ақыл деген мағынаны береді; адамның ойлау қабілеті. ЖИ жүйесі - компьютерде адамның ойлау қабілетін модельдейтін автоматты жүйе. Мұндай жүйені жасау үшін белгілі бір мәселелерді шешіп жатырған немесе белгілі бір жағдайда шешім қабылдап жатқан адамдардың ойлау процесін зерттеу қажет. Содан кейін осы процестің кезеңдерін ерекшелеп, осы қадамдардың орындалуының компьютерде бағдарламасын құру қажет. Интеллекттің қасиеттері: мақсаттар қою және оларға қол жеткізу, өзгертін жағдайларға бейімделу және қалаған нәтижеге алып келетін мақсаттарды таңдай білу. Сонымен, қазіргі уақытта интеллектуалдылықты жасанды интеллект жүйесіндегі кенеттен немесе күтпеген жағдайда тиімді іс-қимыл жасау мүмкіндігімен байланыстырады. [2]

Жасанды интеллект әдісін (ЖИ) қолдану қорғау жүйесіне өзін-өзі үйрету қасиетін енгізуге және қатерді тез арада анықтауды қамтамасыз етеді. Мақалада компьютерлік желіліердің қорғанысы үшін, төмендегідей ЖИ әдістерін қолдану қарастырылған:

- Көпагенттік жүйелер – агенттерге негізделген желі қорғанысының талдау және қорғау жүйелері;

- Өндірістік жүйелер;

- Байес теоремасы және оның негізіндігі спаммен күрес жүйесі;

- Желілік қорғаныс аймағындағы нейрондық желілер.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Е.В. Котельников, В.Ю. Колевато. Методы искусственного интеллекта в задачах обеспечения безопасности компьютерных сетей // Вятский государственный университет – Статья, 2010 – 32с.



# ҚАЗАҚ-АҒЫЛШЫН ТІЛДІК ЖҰБЫ ҮШІН ЕКІ ТІЛДІ СӨЗ ТІРКЕСТЕРІ МЕН ТРАНСФОРМАЦИЯЛАНҒАН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕЖЕЛЕРДІҢ АЛЫНУЫ

*Н.Ш. ЖАНБУСУНОВ*

Есептеу машинасы (XX ғасырдың 40-шы жылында) құрылғаннан бастап машиналық аудармалар, қысқа мерзімде ғалымдардың жиналып шешетін бірінші тапсырмасы болып табылады. Машиналық аударма тікелей (сөздік) әдістен трансфер әдісіне, содан кейін интерлингва түсінігіне өтуде, машиналық аударымның алгоритмі екіге бөлінеді: кіріс мәліметтер корпусына негізделген статистикалық тәсілдер (Data Driven Machine Translation) және әр тілдің барлық лингвистикалық бөлшектерде оқылатын классикалық тәсілдер (Rule Based Machine Translation). Аса назар аударатыны, соңғы он жылдағы мақалалар санын алып қарайтын болсақ, батыс әдебиетінде машиналық аударманың статистикалық тәсіліне көбірек көңіл бөлсе, ал классикалық тәсілін аздап ескірген деп санайды.

Жоғарыдағы мәліметтерге сүйене отырып қазақ-ағылшын тілдік жұптары үшін сөйлемдерді түрлендіретін құрылымдық ережелерді шығарудың жолдарын қарастырып жатырмыз. Кішігірім мысал ретінде, екі тілді сөз тіркестері келесі форматта жинақталады:

`<n><px3sp><nom> <cnjcoo> <n><px3sp><loc>| <n><sg> <cnjcoo> <n><sg> | 0:0 1:1 2:2`  
| мектеп және университет | school and university .

`<n><px3sp><nom> <cnjcoo> <n><px3sp><loc>` - қазақ тіліндегі сөз тіркестерінің атрибуты.

`<n><sg> <cnjcoo> <n><sg>` - сәйкес аудармадағы сөз тіркесінің атрибуттары.

`| 0:0 1:1 2:2` - сөз тіркесіндегі сөзді түрлендіру, мұндағы сол жағындағы қазақ тіліндегі сөз тіркестеріндегі сөздердің позициялық нөмерін білдіреді, ал оң жақтағындағы ағылшын тіліндегі сөз тіркестерінің сәйкес (аударған) сөзді білдіреді. Берілген сөз тіркесінде сөздер сөзбен ауыстырылмайды, сондықтан екі жақтағы нөмерлер бірдей болады.

| мектеп және университет | school and university - екі тілді сөз тіркесі.

Ереженің түрленуі, әдетте әр түрлі сапалық ережесімен бағаланатын Apertium машиналық аударым жүйесінің форматында жинақталды. Мәселен, ережеден үзінді зат есім үшін + зат есім (Кино актері – Cinema actor). Аударманы салыстыру мысалынан «беткі тасымалдау деңгейін(chunk) екі түрі көрсетілген:

Қолжазба ережесі: `^noun-sg/pl<SN><NOM><sg>{ ^cinema<n><3>}$ ^noun-cop<SN-cop><nom><sg>{ ^actor<n><3>}$^sent<SENT>{^.<sent>}$`

Жинақталған ереже: `^_n_n_<LRN>{^cinema<n><3>}$^actor<n><3>}$^*executedtule30$^sent<SENT>{^.<sent>}$`

Жоғарыдағы мысалда көрсетілгендей, қол жазба ережесінің аудармасы мен автоматтандырылған түрі бірдей. Жинақталған ережені басқа да дәрежелерде қолдану үшін тэгтердің баптауы мен сөз тіркесінің атауы маңызды, сондықтан бұл бағдарламаны баптау бірден бір қиын жұмыс болып табылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Daniel Jurafsky, James H. Martin. Speech and Language Processing. – New Jersey: PEARSON Printice Hall. – 637 б.

# ҚАЗАҚ-ОРЫС ТІЛДЕРІ БАҒЫТЫНДАҒЫ МАШИНАЛЫҚ АУДАРМАДА КӨПМАҒЫНАЛЫЛЫҚТЫ ШЕШУ МӘСЕЛЕСІ

*С.К. ЖОЛДЫБЕКОВА, Д.Р. РАХИМОВА, С.З. САПАКОВА*

Кез-келген басқа тілдегі сияқты қазақ тіліндегі мәтінді аудару барысында оны сөзбе-сөз аударуға емес, оның мағынасына көңіл бөлу керек, яғни орыс тіліндегі мәтінді аудару үшін сөздіктен бірнеше аудармасы бар сөздің мағынасы бойынша сәйкес келетін аударманы таңдауы қажет. Мәтінді аудару кезіндегі машиналық аудармада қиындық тудырып отырған мәселелердің бірі лексикалық көпмәнділікпен байланысты. Apertium платформасын пайдаланып, жасалып жатқан қазақ-орыс тілі бағытындағы машиналық аудармада біз аталмыш мәселені шешудің келесі жолдарын қарастырып отырмыз.

Apertium ашық/тегін кодты ережелерге негізделген машиналық аударма платформасындағы аударма жүйесі бірнеше модульдерден тұрады. Бұл платформада грамматиканы шектеу модулі сөйлемдегі көпмағыналы сөздерді дұрыс аударуға және сөйлемде сөздердің лексикалық мағынасын анықтауға арналған. Ережелер apertium-kaz-rus.kaz-rus.rlx модулінде орналасқан. Грамматиканы шектеу ережелері ерекше жағдайлар үшін шектеулер енгізуге негізделген. Әрбір шектеу оператор, мақсат және мәтіндік шарт элементтерінен тұрады. Мұнда екі оператор қолданылады: таңдау (SELECT) және жою (REMOVE). Мысалы: «кәсіпкерлік» сөзі «предпринимательский» (сын есім) және «предпринимательство» (зат есім) болып аударылады. Грамматиканы шектеу ережесі сын есім мен зат есім арасында жасалады:

```
SELECT A IF(1N);
```

Лексикалық модуль орыс тіліне аударылған қазақша мәтіндегі көпмағыналы сөздің қажетті лексикалық формасын контекстке байланысты таңдайтын ережелер жиынтығынан құрылады[1]. Қазақ-Орыс машиналық аудармада лексикалық ережелер XML форматындағы «apertium-kaz-rus.kaz-rus.lrx» файлында жазылған. Лексикалық модулінде қолданылатын операциялар:

<rule> - ережелердің басы

<select> - таңдау операциясы

<tags> - сөздердің тегтерін анықтайды

<match> - мағынасы бойынша сәйкес сөзді таңдайды

<lemma> - лексикалық форма

</rule> - ереже соңы Мысал ретінде «маусым» сөзі үшін жазылған ережені

қарастырайық:

```
<match tags="adj"/><match lemma="маусым" tags="n.*">
```

```
<select lemma="сезон"/></match>
```

```
</rule>
```

Ереже сәйкес тэг пен лемма таңдаудан басталады. Тэгтер: "adj" – сын есім, "n"- зат есім. Тэгтерді анықтап болғаннан кейін, осы тэгтерге бойынша лемма таңдалады.

Лексикалық модуль және грамматиканы шектеу ережелерін талдай келе контекст ережелерді құруда үлкен рөл атқаратындығын байқадық. Грамматиканы шектеу ережелер модулінде орыс-қазақ тілдік жұпта 150 жуық ереже бар және оларды толықтыру бағытында жұмыстар жүргізілуде.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Francis Morton Tyers. Feasible lexical selection for rule-based machine translation. Ph.D. thesis. – Universitat d'Alacant. – May, 2013. – 53 p.

## ЕКІНШІ ДЕҢГЕЙЛІ БАНКТИҢ НЕСИЕЛІК ТӘУЕКЕЛДІГІН БАҒАЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ МОДЕЛІН ҚҰРУ

*А.Т. ЖҰМАБЕКОВА, К.С. ДУЙСЕБЕКОВА*

Несиелік тәуекел - бұл тұлғаның немесе ұйымның өз ресурстарына қатысты белгілі бір несиелік әрекетті жүзеге асыру нәтижесінде шығынға ұшырау ықтималдығы. Несие кепілдігі дегеніміз кепіл берушіні егер қарыз алушы төлей алмаған жағдайда ол алған қарызды төлеуге міндеттейді. Батыстағы ең көп тараған сақтандыру келісім шарттарының бірі опциндар. Қатысушы жақтардың бірі алдын ала белгіленген баға бойынша бір нәрсені сату немесе сатып алу құқығына ие болатын кез келген келісімшарт опцион деп аталады. Тәжірибеде түрлі опциондық келісім шарттардың кең қолданылуы бар. Акцияға опциндар, пайыздық ставкаларға опциндар, валюталық және тауарлық опциндар әлемнің барлық биржаларында сатылады және сатып алынады. Несиелік тәуекелді бағалаудың математикалық үлгілері. Несиелік тәуекелді бағалаудың VAR – әдісі. Бұл әдістің мәні берілген тәуекелдің ықтималдылығын қамтамасыз етуге қажетті капиталдың болуы мүмкін ең төменгі өлшемі ретінде несие тәуекелінің құнын анықтауда жатыр. Несиелік тәуекелді бағалаудың SAR – әдісі. Тәуекелді бағалау үшін инвесторды көбінесе шығынға ұшырау ықтималдылығы емес, күтілетін шығынның мөлшері қызықтырады. Сондықтан да компанияны басқарушыға болуы мүмкін қауіп-қатерлердің мөлшерін ескеретін тәуекелді бағалау қажет. Компаниясының күйреу тәуекелдерін SAR -әдісімен бағалау үшін қорытынды формуланы аламыз:

$$H(K) = (a - K)\Phi\left(\frac{a - K}{\sigma}\right) + \sigma\varphi\left(\frac{a - K}{\sigma}\right) \quad (1)$$

Несиелік уақыт қатарларының GARCH-үлгісі. GARCH – бұл дисперсияның болашақ мәндерін түсіндіру үшін дисперсияның өткен мәндерін қолданатын қаржылық уақыт қатарларын моделдеу әдісі. Қаржылық уақыт қатарларының өз мәндерінде тұрақты эмпирикалық заңдылықтары болады. Шартты орта ARMAX - үлгісін сипаттау үшін өзіне (AR) авторегрессияны, (MA) жылжымалы орташаны және (X) регрессияны бекітетін икемді үлгіні пайдаланатын боламыз. Шартты орта біріктірілген ARMAX(R,M,N<sub>x</sub>) үлгісіне арналған формула:

$$y_t = C + \sum_{i=1}^R AR_i y_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^M MA_j \varepsilon_{t-j} + \sum_{k=1}^{N_x} \beta_k X(t, k), \quad (2)$$

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Финансы. Денежное обращение. Кредит: Учебник для вузов / Дробозина Л.А., Окунева Л.П., Андросова Л.Д. и др.; Под ред. проф. Дробозиной. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 479 с.
2. Финансовый менеджмент: теория и практика. Учебник / Под ред. Е.С. Стояновой. – М.: Изд-во перспектива, 2001. – 574 с.
3. Хованов Н.В. Математические модели риска и неопределенности. – СПб.: СПбГУ, 2011.
5. Меньшиков И.С., Шелагин Д.А. Рыночные риски: Модели и методы. – М.: Вычислительный центр РАН, 2000 – 53 с.

# **CORELATION OF TRADITIONAL NETWORKS AND SOFTWARE DEFINED NETWORKS**

***A.G. ZAGIYEVA***

The rapid growth of traffic volumes and changes in its structure, the need to support the growing army of mobile users, the formation of high-performance clusters for processing huge data and highly scalable virtualized environments to provide cloud services - all these seriously changed the requirements for network environments. And increasingly, the network turns into a limiting factor in the development of computer infrastructure.

The main problem: traditional networks are too static and therefore do not correspond to the dynamics appropriate to the modern business, as opposed to the server - the latter are obliged to virtualization technologies. Nowadays, applications are distributed among multiple virtual machines which communicate intensively. To optimize server utilization often migrate virtual machines that change point "binding" traffic. Traditional addressing scheme, logical dividing networks and ways of traffic processing organization in such dynamic environment becomes ineffective.

The main idea of Software Defined Networking is to separate the traffic transmission functions from management functions (including control of both the traffic and transfer devices which exercising transmission). In traditional switches and routers, these processes are inseparable and implemented in one "box": special devices provide forwarding packets from one port to another, and the overlying software defines the rules for such transmission, performs the necessary packet analysis, makes changes in packets which contain proprietary information etc. In order to determine the transmission route or avoid traffic looping device developed a variety of protocols, such as OSPF, BGP, and Spanning Tree, but each protocol operates fairly autonomously.

According to the concept of SDN, all control logic will be imposed in the controllers which are able to monitor the entire network.

SDN will allow program the network as a whole, and administrators do not have to deal with individual devices. Controller becomes main device: it sees everything, knows everything and distributes traffic processing instructions to network devices. Devices do not need to understand the hundreds of intricate protocols by themselves - they just should follow the instructions of the controller which can be simple and cheap.

## **REFERENCES**

1. Software-defined networking: the new norm for Networks (ONF White Paper April 13, 2012).

# ҚҰРЫЛЫС ҰЙЫМДАРЫНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ САРАПТАМАЛЫҚ ӘДІС НЕГІЗІНДЕ КОМПОНЕНТТЕРІН ІРІКТЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

*А.А. ИЗТУРГАНОВ*

Салыстырмалы талдау есебінде және программалық қамтамасыз етуде сараптамалық әдіс кеңінен қолданады. Құрылыс ұйымдарының ақпараттық жүйелерінің компоненттеріне қатысты сараптамалық әдіс ақпараттық жүйелерді таңдап шешім қабылдағанда қолдауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Сараптамалық әдістерді қолдануды сметалық программалық қамтамасыз ету мысалында қарастырып көреміз.

Дельфий әдісін және программалық жүйелердің салыстыру тәсілін қолданамыз.

Салыстырылатын АЖ компоненттерінің тұтынушылық сапасының бірқатар сипаттамаларын таңдаймыз. Берілген класс жүйесінде оның мәнін сипаттайтын.  $W_i$  салмақ коэффициентін әрбір сипаттамасына кіріктіру маңызды.  $G_i$  - кейбір жүйеде сипаттамасының жүзеге асырылу дәрежесі болсын

Мұнда  $0 \leq G_i \leq 1$  и  $W_i > 0$  үшін  $1 \leq i \leq n$ .

Ары қарай программалық құралдардың тиімділігін анықтау үшін сызықтық әдісті қолданамыз  $SR(s)$ . Тиімділік дәрежесі формула арқылы есптелінеді.

$$SR_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_i G_i$$

$W_i$  – салмақ сипаттамасын анықтау үшін сарапшы бағалауын қолданамыз.

Анықтама:

$m$  – сарапшылар саны.

$n$  - тұтынушы сапасының сандық сипаттамасы;

$j$ -й сипаттамада  $i$ -м сарапшымен қойылған  $c_{ij}$  - ранг.

Сараптамалық сұраныстың әрбір түрін өткізгенде сарапшы ой-пікірімен келісушілік бағамы жасалады. Сарапшылар ой-пікірінің жинақтылығының дәрежесін бағалау үшін Спирменнің жұптық корреляция коэффициенті қолданылады, ол формула арқылы анықталады (келісу әдісі)

$$p = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^n d_j^2}{n^3 - n}$$

мұндағы  $d$  – рангілер арасындағы айырмашылық, екі сарапшымен берілген  $j$ -сипаттама.

Кемени арақашықтығына қарау балама жолы болып табылады. Әрбір сарапшыдан ранжирлеу алынған матрица түрінде бірыңғайланған,

мәселен  $L = l_{ij}$  және  $T = t_{ij} ((i, j) = 1, n)$ , :

$$L_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ егер } i \text{ қолайлысы } j \\ -1, \text{ егер } j \text{ қолайлысы } i \\ 0, i \text{ және } j \text{ тең} \end{cases}$$

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Тищенко *Е.Н.* Анализ защищенности экономических информационных систем: монография /РГЭУ “РИНХ“. Ростов н/Д, 2003. 2

# ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕДУР ПОИСКА НА ОСНОВЕ СВОЙСТВ КРАСНО-ЧЕРНЫХ ДЕРЕВЬЕВ

*М.Е. ИСАЕВА*

Построение поисковых процедур для информационно - поисковых деревьев относится к фундаментальному управлению Computer Science, среди этих деревьев особый интерес представляют классы деревьев, обладающие экстремальными свойствами. К таким типам и относится красно-черное дерево. Несмотря на общую схему карандашного описания алгоритма при реализации описание алгоритма зависит от структуры данных. В связи с чем, синтез эффективного алгоритма представляют несомненный научный интерес.

Самое главное преимущество красно-черных деревьев в том, что при вставке выполняется не более  $O(1)$  вращений. Это важно, например, в алгоритме построения динамической выпуклой оболочки. Ещё важно, что примерно половина вставок и удалений произойдут задаром. Процедуру балансировки практически всегда можно выполнять параллельно с процедурами поиска, так как алгоритм поиска не зависит от атрибута цвета узлов. Красно-черные деревья имеют оценку сложности поиска  $2 \cdot \log_2 n + 1,44$ , сбалансированность этих деревьев хуже, чем у AVL, но работа по поддержанию сбалансированности в красно-чёрных деревьях обычно эффективнее. Для балансировки красно-чёрного дерева производится минимальная работа по сравнению с AVL-деревьями. Использует всего 1 бит дополнительной памяти для хранения цвета вершины. Но на самом деле в современных вычислительных системах память выделяется кратно байтам, поэтому это не является преимуществом относительно, например, AVL-дерева, которое хранит 2 бита. Однако есть реализации красно-чёрного дерева, которые хранят значение цвета в бите. В этой реализации уменьшается потребление памяти красно-чёрным деревом, так как бит цвета хранится не в отдельной переменной, а в одном из указателей узла дерева.

Поддержка баланса для этого класса деревьев осуществляется с помощью процедур левого и правого поворотов, а сама процедура включает несколько, в нашем случае, слабо зависимых процедур[1]:

1. Первая процедура – это процедура вставки в дерево.
2. В случае AVL-дерева вторая процедура будет пересчет балансов вершин выделенного пути.
3. Третья процедура – это определение количества поворотов необходимых на балансировку (baltree) и ее выходом является уже сбалансированное дерево.
4. Четвертая процедура – это корректировка балансов в окрестности критической вершины.

Эти процедуры представляют собой части эффективной процедуры построения и в красно-черных деревьях имеются свои особенности, к которым относятся манипулирование цветом вершины, а также выбор «своей» структуры данных.

При нашем подходе вместо написания одной большой процедуры согласно алгоритму, мы разбиваем алгоритм на несколько слабо зависимых процедур, корректность которых доказать несложно и из корректности данных процедур вытекает корректность всей программы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. Е. Дюсембаев, Учебное пособие по Computer Science «Информатика. Структуры данных, сортировка, поиск», Алматы, 2007.

# АЛГОРИТМ ШИФРОВАНИЯ RSA

*А.Г. ИСКАКОВА*

RSA - алгоритм шифрования данных с открытым ключом. Начать с того, что алгоритм был разработан уже почти тридцать лет назад (в 1977 году), но до сих пор не найдены достаточно эффективные способы его взлома. RSA используется буквально везде: в Интернете, локальных сетях, специальных системах обмена данными, кредитных картах и т. п. Следующим отличием RSA от многих других являются его авторы. Оказывается, этот алгоритм был создан не крупной компанией и не по заказу государственных организаций. Его разработали три ученых-математика: Ronald Rivest, Adi Shamir и Leonard Adleman. Кстати, именно отсюда и пошло название RSA (Rivest Shamir Adleman), а вовсе не от слов security и algorithm, как думают многие. Его основное применение - защита информации, передаваемой по различным открытым каналам связи. При этом RSA позволяет защитить данные от трех основных опасностей: возможности перехвата, подмены корреспондента и фальсификации данных. Решение первой задачи достигается путем шифрования информации, двух других - с помощью цифровой подписи.

Ну а теперь давайте рассмотрим сам алгоритм. Первое действие, которое необходимо выполнить, - это генерация публичного и секретного ключей. Осуществляется этот процесс следующим образом:

1. Выбираются два очень больших простых числа  $p$  и  $q$ . На сегодняшний день специалисты рекомендуют использовать комбинации длиной не менее чем в 100 десятичных цифр.

2. Полученные простые числа перемножаются, в результате чего получается число  $n$ .

3. Выбирается достаточно большое простое число  $e$ . Оно должно быть взаимно простым с результатом умножения значений  $p$  и  $q$ , уменьшенных на единицу  $((p-1)*(q-1))$ .

4. Вычисляется число  $d$  таким образом, чтобы  $e*d-1$  нацело делилось на значение выражения  $(p-1)*(q-1)$ .

Вот, собственно, и все. После выполнения этих вычислений, мы имеем три нужных нам значения:  $n$ ,  $e$  и  $d$ . Из них и составляются ключи, представляющие собой пары из двух чисел. Первая -  $(e, n)$  - это открытый ключ. Он будет использован при шифровке сообщений. Вторая пара -  $(d, n)$  - секретный ключ. Он должен храниться в тайне и нужен для декодирования данных. Каждый блок информации кодируется путем возведения его в степень  $e$  и умножения на модуль  $n$ . Полученный результат может быть преобразован обратно только одним способом. Для этого нужно зашифрованный блок возвести в степень  $d$  и умножить на модуль  $n$ . То есть получается, что для кодирования данных нужен публичный ключ, а для их расшифровки - закрытый. Несмотря на свой почтенный возраст, RSA до сих пор остается одним из самых надежных и самых распространенных среди алгоритмов с открытым ключом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байсалов Е.Р. Криптографияның математикалық негіздері. Алматы.: «Қазақ университеті», 2003, 43б.

2. Венбо Мао Современная криптография. Теория и практика = Modern Cryptography: Theory and Practice. — М.: Вильямс, 2005. — 768 с.

4. Алексей Нестеренко. Введение в современную криптографию Теоретико-числовые алгоритмы. Курс лекций. 2011. – 190 с.

# АТМОСФЕРАНЫҢ ЖЕР ҚАБАТЫНДА ЗИЯНДЫ ҚОСПАЛАРДЫҢ ТАРАЛУЫН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

*П.П. КАСЫМОВА*

Табиғи жағдайлар мен адамның әрекетінен туындайтын экологиялық апаттар қоршаған ортаға күрделі өзгерістер алып келіп, тек өсімдіктер мен жануарларға ғана емес, адамның өміріне де қауіп тудырады. Бұл өзгерістерге: өзеннің жағадан шығуы, дауыл, құйын, жанартаудың атқылауы, сонымен қатар, мұнайдың теңіздер мен өзендерге құйылуы, бөгеттердің бұзылуы, улы заттардың тұндырғыларының жарылуы, өнеркәсіптік ұйымдарда ядролық және химиялық жарылыстардың орын алуы және басқа да жағдайлар жатады.

Зиянды қоспалардың өнеркәсіп құбырларынан ұдайы түрде шығарылуының нәтижесінде таралуы туралы мәселелер көптеп қарастырылған. Бұл мәселелерді шешу барысында зерттеудің аналитикалық және эмпирикалық әдістері қолданылған. Ластаушы қоспалардың зиянды әсерінен қорғау және олардың шоғырланған орны мен уақытын болжау тұрғысынан қарағанда, келесі зерттеулер ұсынылады:

- зиянды қоспалардың құбырлардан шығарылуының қысқа уақыттық апаттары (филтрлеуші қондырғы бұзылғанда);

- зиянды қоспалардың басқарылатын жарылыстарда шығарылуы (ғылыми және әскери мақсаттарда орын алады) және қоспалардың басқаруға келмейтін шығарылымдары (химиялық және ядролық объектілерде технологиялық процестердің бұзылуы).

Жалпы, апаттар мен жарылыстарды талдауға арналған еңбектер негізінен тәжірибелік сипатта болып келеді. Екі жағдай үшін ластаушы қоспалардың таралуын анықтауға арналған аналитикалық модель құрылған: кәсіпорын құбырынан қысқа уақыттық шығарылым және сақтауда тұрған химиялық қоспалардың жылулық жарылысы.

Математикалық модель турбулентті диффузияның дербес туындысын дифференциалдық теңдеулерде шешуді қамтиды және уақыт бойынша дербес туынды концентрациясының болуымен ерекшеленеді:

$$\frac{\partial C}{\partial \tau} + v \frac{\partial C}{\partial x} = D_T \left( \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \right) + \varphi$$

Сонымен, зиянды қоспалар көзі жартылай гаусстық сипатта болады және келесідей түрде анықталады:

$$\varphi = \frac{j_0}{\rho} \exp \left( -\frac{\tau}{\tau_0} - \frac{x}{2R_0} - \frac{y^2}{R_0^2} - k_i \frac{z}{l_2} \right)$$

Математикалық модельді пайдалана отырып, атмосферада зиянды қоспалардың максималды құрамын анықтауға және орналасу аймағын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл адамдар мен табиғатты зиянды қоспалардан уақытында қорғауға көмектеседі.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Берлянд М.Е. Современный проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1975. – 448 с.
2. Згуровский М. З., Скопецкий В.В., Хрущ В.К., Беляев Н.Н. Численное моделирование распространения загрязнения в окружающей среде. – Киев: Наук. думка, 1997. – 319 с.
3. Соляник Н.А. Информационная система прогнозирования состояния атмосферного воздуха. – Саратова/ Н.А. Соляник, В.А. Кушников // Экологические проблемы промышленных городов: сб. науч. тр. Саратов: СГТУ, 2005. – С. 153-156.



# ҚАЗАҚ-АҒЫЛШЫН(ЖӘНЕ КЕРІСІНШЕ) ТІЛДІК ЖҰБЫ ҮШІН ЛЕКСИКАЛЫҚ ТАҢДАУ МӘСЕЛЕСІН ШЕШУ МОДЕЛІН ЖӘНЕ АЛГОРИТМІН ҚҰРУ

*А.С. КӘРІБАЕВА, Д.Т. ӘМІРОВА, У.А. ТУКЕЕВ*

Көпмәнділікті шешу мәселесі тілдерді компьютерлік өңдеудегі қызықты да, қиын мәселелерінің бірі. Лексикалық таңдау берілген тілдегі сөздің мақсат тілде бір сөз табына жататын бірден артық мағына аудармасы бар жағдайда пайда болады. Лексикалық көпмәнділікті шешу – бұл белгілі мәнмәтінде көп мағыналы сөздің мағынасын табу процесі[0].

Қазіргі уақытта тілдік жұптарды аударуда біршама машиналық аударма жүйелері бар. Мұндай жүйелерде сөздің мағынасын анықтаудың сенімді механизмдерінің жоқтығынан аударма нақтылығы төмендейді, өйткені сөздің мақсат тілде бір ғана емес бірнеше аудармасы болуынан. Соңғы кездері көпмәнділікті шешуде ережеге негізделген және статистикалық әдістер қолданылуда. Қазақша – ағылшынша(және керісінше) машиналық аудармасында біз статистикалық модель, оның ішінде максималды энтропияны моделі негізіндегі «көпмағыналы семантикалық куб» алгоритмімен лексикалық таңдауды жүзеге асырудамыз.

Берілген мәселені шешуде тілдік жұптардың корпустары аса қажет. Параллельді корпустар контекстке байланысты дұрыс аударманы таңдауды қамтамасыз етеді. Максималды энтропия моделі негізінде берілген көпмағыналы сөздің мағынасының кездесу ықтималдығы табылады, яғни көпмағыналы сөздің салмағы анықталынады. Салмағы ең жоғары аударма және мәнмәтінге байланысты таңдау жасалады.

Жоғарыда айтылған алгоритм екі негізгі бөліктерден тұрады: жаттықтыру және тестілеу. Жаттықтыру бөлігінде «көпмағыналы семантикалық куб» құрылады, ол көпмағыналы сөздерге арналған көптеген көпөлшемді кестелерден тұрады. Әрбір көпмағыналы сөзге мағыналардан, контексттегі сөздерден, жиіліктерден және ықтималдықтардан тұратын кесте құрылады. Горизонталь бойынша бірінші жолында контексттегі сөздер, ал кестенің бірінші бағанасы мағыналардан тұрады. Семантикалық кубқа әр кезде жаңа көпмағыналы сөз қосылған сайын, ол кеңейтіледі. Максималды энтропия формуласымен саналған ықтималдықтар мағына мен контексттегі сөз қиылысында орналасқан. Сөздің дұрыс аудармасы болып ықтималдығы жоғары мағына және контексттегі сөздерге байланысты алынады. Тестілеу бөлігінде құрылған әдісті басқа тексттердегі көпмағыналы сөздердің дұрыс аудармасын табу үшін тексеріледі.

Лексикалық таңдау мәселесін машиналық аудармада контекстке байланысты аударма дұрыстығын қамтамасыз етеді. Құрылған максималды энтропия моделіне негізделген “семантикалық көпмағыналы куб” алгоритмін басқа да тілдік жұптар үшін оңтайландыру мүмкіндігі бар.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кәрібаева А.С, Әмірова Д. Т, Тукеев У.А. Апертиум платформасындағы қазақ – ағылшын және ағылшын – қазақ машиналық аудармасында лексикалық таңдау мәселесін шешу // IV - Международной научно-практической конференция "Информатизация общества – 2014" ЕНУ им. Л.В. Гумилева – Астана, 2014. – С. 80-83.

# ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ MPLS СЕТИ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

*А.Б. КЕҢЕСБАЙ*

В связи с тем что, отрасли телекоммуникации и телекоммуникационных технологий стремительно растут, изменились и требования потребителей к магистральным сетям. К этим требованиям относятся – малое значение задержки, хорошая масштабируемость и высокая пропускная способность. В данном случае актуальным считается использование технологии MPLS (многопротокольная коммутация меток).

MPLS (MultiProtocol Label Switching) — это технология быстрой коммутации пакетов в многопротокольных сетях, основанная на использовании меток. MPLS разрабатывается и позиционируется как способ построения высокоскоростных IP-магистралей, однако область ее применения не ограничивается протоколом IP, а распространяется на трафик любого маршрутизируемого сетевого протокола. Она позволяет обеспечивать эффективную передачу трафика с поддержкой параметров качества обслуживания.

С помощью MPLS можно решить следующие задачи:

- 1) интеграцию ATM и Frame Relay с IP;
- 2) ускоренное продвижение пакетов внутри сети оператора вдоль кратчайших традиционных маршрутов;
- 3) создание виртуальных частных сетей (VPN);
- 4) выбор и установление путей с учетом загрузки ресурсов (Traffic Engineering, TE).

Целью работы является повышение производительности MPLS сети в производственном процессе за счет применения эффекта туннелирования и разработки алгоритма управления трафиком в MPLS с использованием нейросетевых моделей.

Для достижения указанной цели в решаются следующие задачи:

1. Анализ и исследование характеристик технологии MPLS;
2. Расчет эффекта туннелирования в технологии MPLS;
3. Разработка алгоритма управления трафиком в MPLS с использованием нейросетевых моделей.

Из поставленных целей были проведены расчеты эффекта туннелирования в MPLS. Результаты показали, что, когда задержка состоит на уровне 90 % при количестве узлов равное 5, время пребывания пакета в LSP без организации туннеля составляет  $V_2(N) = 9,636$ , а время пребывания пакета в LSP туннеле составляет  $V_1(N) = 4,865$ . Это говорит о том что, технология MPLS с применением туннельного эффекта сокращает время пребывания пакета.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. - Санкт-Петербург: БХВ, 2014. – 13 с.
2. Гольдштейн А.Б. Механизм эффективного туннелирования в сети MPLS/ Журнал «Вестник», -2004.- №2.
3. Комашинский В.И., Смирнов Д.А. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи.- Москва:Горячая линия, -2003. - 67с.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНЕШНЕГО ЗАЕМА И ТЕМПОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

*А.Н. КЕРИМБЕК*

Предметом исследования является изучение проблемы влияния внешних заимствований и внешнего долга страны на экономический рост Республики Казахстан, выявление причинно-следственных связей между основными макроэкономическими факторами и условиями на экономический рост, что позволяет разработать модель определения безопасных границ внешних заимствований. Управление внешним долгом является одной из приоритетных задач государства.

Как показывает опыт зарубежных стран, эффективная система управления внешним долгом может обеспечить оперативное привлечение необходимого объема заимствований для удовлетворения финансовых потребностей государства, поможет сэкономить существенные финансовые ресурсы путем оптимизации структуры долга и графиков обслуживания долга, минимизировать риски заимствований в иностранной валюте.

Для совершенствования стратегии управления внешним долгом необходим тщательный анализ современных тенденций развития международных кредитных отношений, изучение зарубежного опыта управления, а также научное обоснование необходимых изменений в государственной политике в данной области.

Одним из аспектов всестороннего исследования проблемы внешней задолженности в Казахстане является сравнительный анализ динамики и структуры внешнего долга стран СНГ. Как известно, после распада СССР бывшие союзные республики стали разрабатывать и проводить самостоятельную политику управления внешними заимствованиями. Поэтому в основе причин возникновения сложностей в сфере обслуживания внешнего долга данных стран лежат как схожие, так и различные черты.

В систему планирования Республики Казахстан включаются национальные программы, которые разрабатываются для решения наиболее важных проблем социально-экономического развития страны. Например, программы повышения занятости населения, борьбы с бедностью и т.п.

В этой связи при анализе экономической ситуации в Казахстане и обосновании сценариев развития казахстанской экономики на период до 2020 года, на наш взгляд: целесообразно использование неформализованных методов прогнозирования, в частности, метод межстрановых сопоставлений экономического роста. Важность этого подхода для стран с переходной экономики состоит в том, что, сравнивая предыдущее и современное состояние социально-экономического развития стран-аналогов, можно одновременно проанализировать эволюцию экономической политики правительств этих стран, выделить ключевые мероприятия, вызвавшие те или иные последствия на экономический рост.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The World Bank. Indicator. External debt. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа [data.worldbank.org/indicator/DY.DOD.DECT.CD](http://data.worldbank.org/indicator/DY.DOD.DECT.CD) ( дата обращения 20.05.2013г).
2. Турежанова М. Бюджет подкрепляется еврооблигациями //Казахстанская правда – 1 февраля 2013 года.

# ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИКО-СТРУКТУРНОГО ПОДХОДА К АНАЛИЗУ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ СППР НА ПРИМЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ

*О.Л. КОПНОВА*

В последние годы предпринималось много попыток преобразования системы образования. Наиболее общая попытка нормализовать положение в сфере высшего образования является государственная программа развития образования Казахстана на 2011–2020 годы, которая обсуждалась всей общественностью страны.

Радикально изменилась внешняя среда вузов. Наиболее существенные перемены произошли в управлении системой высшего образования. Произошла определенная децентрализация, повысилась самостоятельность вузов в принятии решений. Так же претерпела изменения система финансирования высшего образования. Сформировалась конкурсная система получения финансирования на выполнение заказов и развитие учреждения. Именно поэтому необходимо актуально разрабатывать информационные системы, позволяющие объективно оценить перспективы внедрения инвестиционного проекта еще на стадии его формирования.

В рамках диссертационного исследования предлагается разработка информационной системы поддержки принятия решений позволяющая проводить анализ инвестиционных проектов от момента генерации идей до расчетов календарного и ресурсного планов. Суть работы информационной системы можно представить следующим алгоритмом:

I этап: выбор приоритетного проекта из нескольких предложенных.

II этап: подробное рассмотрение выбранного проекта, проведение логико-структурного анализа.

III этап: построение календарного и ресурсного плана,

IV этап: оценка рисков проекта

V этап: формирование отчетных документов.

Такой подход позволяет объединить существующие методы анализа инвестиционных проектов такие как метод анализа иерархий, SWOT анализ и логико-структурный подход.

Данная информационная система:

- позволяет всесторонне анализировать инновационно-инвестиционные проекты;
- учитывает все этапы анализа инвестиционных проектов;
- позволит повысить эффективность в выборе инвестиционных проектов в частности и стратегическим управление вуза в целом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эффективный университет. Перегрузка/ Н. Кузьмина, Ж. Шакиров МГИМО-Университет, 2014.
2. Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер. с англ. / Науч. ред. А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. — М.: Издательство ЛКИ, 2008. — 360 с.
3. Логико – структурный подход в управление проектами. / Институт инноватики. [www.ii.spb.ru](http://www.ii.spb.ru)

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АГЕНТЫ

*К.Б. КУБАШ*

Интеллектуальные агенты — это программные объекты (особый род компьютерных программ), способные к взаимодействию друг с другом и анализу информации, полученной через их сообщения друг другу. В оправдание определения "интеллектуальные", Агенты должны быть способны к принятию решений в условиях неопределенности ситуации, действовать при отсутствии полной информации, хотя бы и в какой-либо узкой области. Как правило, агенты скорее обучены, чем запрограммированы для выполнения конкретной работы. Наиболее продвинутые версии агентов могут учиться на собственном опыте и иметь отличительные черты индивидуальности.

Основными элементами интеллектуального агента, дающими ему возможность обладать определенным уровнем восприятия, умения познавать и действовать, являются базы знаний в определенной сфере жизнедеятельности, содержащие модели простейших ценностей и отношений и алгоритмы анализа, обучения и ситуативной ориентации. Здесь могут быть использованы стандартные технологии создания искусственного интеллекта например, предикативное исчисление, генетические алгоритмы, несистемная логика и сеть нервных окончаний. Для сохранения простоты агента, область его деятельности должна быть очень узкой.

Используя концепцию кривых полезности, агента можно создать таким образом, что он будет иметь определенное отношение к принятию рискованных решений в условиях неопределенности ситуации. Команда агентов с различными характеристиками в отношении принятия рискованных решений будет действовать подобно группе операторов с набором различных типов отношений к принятию решений. Интересное направление развития мультиагентных систем - попытка снабдить агентов механизмом для видоизменения протоколов регулирования переговоров, которые ведутся между ними. Эта способность дает агентам возможность бесконечно улучшать результативность принятия решений.

Интеллект – это способность системы добиваться цели или проявлять определенное поведение в условиях неопределенности ситуации, вызванной какими-либо непредсказуемыми событиями.

Из приведенного выше определения следует, что если система справляется с поддержанием требуемой деятельности несмотря на непредсказуемые события, то данная система является интеллектуальной. Принцип интеллектуальности основывается на способности узнавать частично восстановленные ситуативные модели через информативные предположения, за которыми следуют подтверждение и исключение ошибок. Карл Поппер обозначил этот процесс как предположения и опровержения

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Akopov A.S., Hevencev M.A. (2013) A Multi-agent Genetic Algorithm for Multi-objective Optimization. Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. Manchester, UK, October 13-16, 2013. IEEE, pp. 1391-1396
2. Muller, J P, Wooldridge, M, Jennings, N R, (eds.), Intelligent Agents III, Agent Theories, Architectures and Languages, Springer-Verlag. 1996.
3. Popper, K, Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge. Routledge and Kegan Paul, 1963.

# КАТАЛИТИКАЛЫҚ РИФОРМИНГ РЕКАТОРЫНЫҢ ЕСЕПТЕУ ПРОГРАММАСЫН ҚҰРУ

*Ж.Ж. КУДАЙБЕРГЕНОВ, Е.П. МАКАШЕВ*

Қазіргі таңда каталитикалық риформинг процесі мұнай өңдеу және мұнай- химиялық өндірісіндегі ең маңызды әрі басты процесстің бірі болып саналады. Каталитикалық риформинг көмегімен бензин фракцияларының сапасын жоғарылатуда және де күкіртті мұнайдан ароматты көмірсутектерді алуда қолданылуда. Соңғы уақыттарда каталитикалық риформинг процесінің көмегімен жеңіл көмірсутектен отын газын алу процесі жасалынауда.

Каталитикалық риформинг процесі күрделі химиялық процесстердің бірі болып табылады, зерттеу объектісі - каталитикалық риформинг реакторлары.

Жұмыстың мақсаты – каталитикалық риформинг реакторымен танысу және каталитикалық риформинг процесінде қандай бензин фракциялары алынатынын зерттеп, сол өнімдердің экспериментальды мәліметтеріннің негізінде есептеу және де ығыстыру реакторларындағы жылу және масса алмасу құбылыстарын гетерогенді каталитикалық реакцияларды ескере отырып математикалық нобайлау, каталитикалық риформинг реакторындағы жылу, масса алмасу және гидродинамикалық құбылыстарды есептеу. Техникалық және гидравликалық есептеу нәтижесінде каталитикалық риформингнің инженерлік әдісін жасау, компьютерлік бағдарламасын құру болып табылады.

Зерттеу тапсырмасы – жоғарыда айтылған жұмыстың мақсатына жету үшін каталитикалық риформинг процесіне жүргізілген басқада мәліметтерге және де басқа зерттелген экспериментальды мәліметтерді алып оларды бір – бірімен салыстырып, графикалық түрлерін аламын. Сол мәліметтерге сүйене отырып алға қойған тапсырманың математикалық моделін, физикалық моделін аламын және содан соң оның компьютерлік бағдарламасын жасаймын.

Жұмыстың практикалық құндылығы – жұмыстың негізінде жасалынатын компьютерлік бағдарламаның көмегімен өндірістегі қолданылатын каталитикалық риформинг процесінің әр түрлі модификациясын модельдеуде және де техникалық және гидравликалық процесстерді жобалауда және құрастыруда каталитикалық риформингнің жаңа агрегаттарының есептеулерін модельдеу үшін қолдануға мүмкіндік беруімен анықтауға болады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кузнецов А.А., Кагерманов С.М., Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности.-Л.: Химия, 1974.-343 с.

2. Кондрашева Н. К., Абдульминев К. Г., Кондрашев Д. О. «Процесс каталитического риформинга бензина» учебное пособие.— Уфа: Изд-во УГНТУ, 2006. С.5–14.

3. Скобло А.И., Трегубова И.А., Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: Учеб. для вузов. -М.: Химия, 1982.-584 с.

4. Маслянский Г. Н. Каталитический риформинг бензинов / Г. Н. Маслянский – Санкт-Петербург: Химия, 1985. с. 167–173

# РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

*А.А. КУЛЬЖАНОВА*

Существуют алгоритмы кластеризации траекторий, которые используются для спутниковых систем и для устройств записей пути движущегося объекта. Дано множество траекторий  $I = \{TR_1, \dots, TR_{num_{tra}}\}$ . Ставится задача: необходимо разработать алгоритм, который формирует множество кластеров  $O = \{C_1, \dots, C_{num_{clus}}\}$ , а так же траекторию представителя  $I$  для каждого кластера  $C_i$ .

Для построения задачи разработан алгоритм TRACCLUS (TRAjectoryCLUStering):

ВХОДОМ является: Множество траекторий  $I = \{TR_1, \dots, TR_{num_{tra}}\}$ ;

ВЫХОДОМ является: Множество кластеров  $O = \{C_1, \dots, C_{num_{clus}}\}$  и множество траекторий-представителей.

Разработанный алгоритм используется для следующей задачи: необходимо определить функцию расстояния, использованную в сегменте кластеризации.

Перпендикулярным расстоянием между  $L_i$  и  $L_j$  называется:

$$d_{\perp}(L_i, L_j) = \frac{l_{\perp 1}^2 + l_{\perp 2}^2}{l_{\perp 1} + l_{\perp 2}}, \quad (1)$$

Параллельным расстоянием между  $L_i$  и  $L_j$  называется:

$$d_{\parallel}(L_i, L_j) = \text{MIN}(l_{\parallel 1}, l_{\parallel 2}), \quad (2)$$

Угловым расстоянием между  $L_i$  и  $L_j$  называется:

$$d_{\Theta} = \begin{cases} \|L_i\| \times \sin(\Theta), & \text{если } 0^{\circ} \leq \Theta \leq 90^{\circ} \\ \|L_j\|, & \text{если } 90^{\circ} \leq \Theta \leq 180^{\circ} \end{cases}, \quad (3)$$

И, наконец, мы определяем расстояние между двумя сегментами следующим образом:

$$\text{dist}(L_{i_1}, L_j) = w_{\perp} d_{\perp}(L_{i_1}, L_j) + w_{\parallel} d_{\parallel}(L_{i_1}, L_j) + w_{\Theta} d_{\Theta}(L_{i_1}, L_j). \quad (4)$$

Веса  $w_{\perp}$ ,  $w_{\parallel}$  и  $w_{\Theta}$  определяются в зависимости от ситуации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gaffney, S. and Smyth P. Trajectory Clustering with Mixtures of Regression Models. *ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. 1999 г.
2. Ankerst, M., Breuning M. M., Kriegel, H. -P и Sander, J. OPTICS: Ordering Points to Identify the Clustering Structure. *ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*. 1999 г.
3. Chen, J., Leung, M. K. H., and Gao. Noisy Logo Recognition Using Line Segment Hausdor Distance Pattern Recognition. 2003.
4. Chen, L., Å Ozsu, M. T., and Oria, V. Robust and Fast Similarity Search for Moving Object Trajectories. *In Proc. ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*. 2005 г.

# ЖЫЛДАМ ТОҚ ШЫҒЫН ӨЛШЕУШІМЕН МЕДЕУ БӨГЕТІНІҢ СУ ҚҰЮ ПАРАМЕТРЛЕРІН БАСҚАРУ

*А. КУРБАНАЛИЕВА*

Селге қарсы Медеу бөгетінің селдің жоғарғы суларын тастау режимінде  $30 \text{ м}^3/\text{с}$  максималды шығынды қамтамасыз ететіні белгілі. Бұл шығында Кіші Алматинка өзенінің төменгі құйрық суында селдік көріністер және жағалаудағы әлеуметтік-мәдени құрылыстар болуы мүмкін. Жұмыс режимдерін зерттеу және Медеу бөгетінің су құюларын басқару өзекті ғылыми-техникалық мәселе болып табылады.

Баяндаманың негізгі мақсаты Медеу бөгетінің су құюларымен сел салмағының судан құралған құю үрдісінің қауіпсіздігі мен басқарылуын жоғарлату үшін АБЖ ТП ақпараттық-компьютерлік қамтамасыздандыруға байланысты локалды мәселені шешу болып табылады. Медеу жолдарында селдік ағын қимылының динамикасын орналасқан жері бойынша зерттеулер жоқтың қасы болғандықтан, кері байланысы бар автоматты реттеу жүйесінің (АРЖ) алгоритмімен су құюларды басқару әдісі көбіне өзекті болып табылады, бұл жағдайда датчик ретінде Кіші Алматинка өзенінің төменгі ағынындағы төсегімен жанасу шиеленісіндегі су құю жылдам тоғында орнатылған шығын өлшеуіш болуы керек.

Медеу бөгетінің су құю ысырмаларымен АРЖ жұмысының алгоритмі келесідей:

- су құюдың құю шығындары туралы деректер жылдам тоқта орнатылған шығын өлшеуіште бекітіледі;

- егер шығын  $5 \text{ м}^3/\text{с}$  аз болса, «ысырмаларды ашу» операциясын жалғастыруға қабылданған портал ысырмасының сервоприводтарына бұйрық беріледі;

- қарсы жағдайда микро бақылаушы «стоп» командасын береді;

-  $5 \text{ м}^3/\text{с}$  шығынының 5%-дана суы жағдайында бақылаушы «ысырманы жабу» командасын береді.

Берілген санау жүйесі кері байланысы бар басқару теориясының классикалық алгоритмі болып табылады. Бұндай жүйелердің тұрақтылығы теориялық түрде зерттелген және бұндай АРЖ параметрі микро бақылаушының ПИД-реттеушінің көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін.

Сонымен, баяндамада Алматы қаласының ТЖ қызметтері үшін су құюлардың қабылдау порталдары құрылымын өзгерту жөніндегі аванжобалық ұсыныстар және бөгеттің төменгі құйрық суына құю шығындарын басқаруды автоматтандыру және компьютерлеу талқыланады. Осы шараларды жүзеге асыру Медеу бөгетінің қауіпсіздігін жоғарлатуға мүмкіндік береді және ұқсас селге қарсы құрылыстарда төтенше жағдайлардың салдарын жою жөніндегі шығындарды төмендетеді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Bukessovaa.M., Belghibayevb.A. The security of spillway structures of medeo mud dam // international journal of experimental education.-москва, рае,2013.-№12.- с.1274-1276

2. Dairbayev A., Belgibayev B., Dairbayeva S., Bukessovaa. Developing automated workstation “spillways” for medeo dam// the 13th international scientific conference information technologies and management 2015 april 16-17.- riga: isma university.-№15.- сс.80-81

3. Dairbayev A., Belgibayevb ., Dairbayeva S., Bukessovaa. Automating the process of resetting the carrier phase of the mudflow to the downstream reach of medeodam .- computer modelling & new technologies.- riga,2015.- №19(4d),p.11-15.



# ЭПИТЕЛИАЛДЫ ЖАСУШАНЫ ТАНУ МӘСЕЛЕСІНЕ АРНАЛҒАН БЕЙНЕНІ ТАНУ АЛГОРИТМДЕРІ

*М.А. КУРМАНАЛИ*

Қазіргі таңда заманауи ақпарат технологиялардың қарқынды дамуына байланысты медицина саласы да өркендеп, ілгері басып келеді. Жаңа аппараттар адам өмірін жеңілдетіп қана қоймай, өміріне араша да болып отыр.

*Адам өте күрделі біртұтас жүйе, зерттелетін объект - ауыз қуысының эпителиалды жасушасы - организмде қорғаныс қызметін атқарады, зат алмасу, процесіне қатысады, сірлі сұйық және түрлі бөлінділер бөледі. Ал негізгі объектінің пәні – алгоритмдер.*

Жұмыстың мақсаты – ауыз қуысындағы эпителиалды жасушаны тану немесе жасушаның бүлінулерінің бейнесін қарастыру, үйреніп, білу. Ең алдымен жасушаларының пішіні мен атқаратын қызметіне қарай эпителий ұлпаларын алты топқа бөліп, қайсысына жататынын ажыратамыз: 1) Жалпақ эпителий жасушалары көп қырлы, терінің үстіңгі қабаты мен ауыз қуысы, өңештің ішкі жағын астарлайды; 2) Текшелі (кубический) эпителий бүйректің өзекшелерін іш жағынан астарлап тұрады; 3) Бағана тәрізді эпителидің жасушалары ұзынша, қарын мен ішектердің ішкі қабатында орналасқан; 4) Кірпікшелі эпителий бағана тәрізді жасушаларының бетінде цитоплазмадан түзілген кірпікше тәрізді өсінділері болады. Әсіресе тыныс жолдарындағы кірпікшелі эпителилер шаң - тозаң бөлшектерін және тағы басқа бөгде заттарды ұстап қалады; 5) Сезгіш эпителий тітіркенуді қабылдайды, иіс сезу эпителийлері мұрын қуысында орналасқан; 6) Безді эпителий жасушалары сүт, тері, жас, сілекей, құлық бөледі. Осы жік бойынша эпителиалды жасуша қай топқа жататынын анықтаймын.

Бұған гипотеза - Таза емес жасушалар үшін оңтайлы алгоритм бар ма? немесе Эпителиалды жасуша бейнесін тану мүмкін бе? деген сұрақтар болмақ.

Зерттеу тапсырмасы – мақсатқа жету үшін жауабын табатын сұрақтарымыз болып табылады. Бейнені тану үшін MATLAB жүйесінде жұмыс жасаймыз, себебі мүмкіндігі өте кең және жүйенің орындау жылдамдығы өзінің конкуреттерінен салыстыруға келмейді. Сонымен қатар MATLAB жүйесінде арнайы электротехникада және радиотехникада, суреттерді өңдеу, нейрондық сетьтердің реализациясында, жаңа білім және техника саласында қолданылады. Ал мен эпителиалды жасушаның бейнесін тану үшін қолданбақпын.

Жұмыстың практикалық құндылығы медицинада ауыз қуысының эпителиалды жасушаларының түрін бейнесі арқылы жылдам анықтауға мүмкіндік беруімен, олардың берілген сипаттамалары арқылы үлкен деректер қорын жасауына жағдай туғызуымен анықталады. Ажыратылған жасушаның бейнесі оның түрін ғана анықтап қоймай, бүлінген бүлінбегенін көрсетуі, адам организмінде зат алмасу процессінің неліктен бұзылғанын, сірлі сұйық және түрлі бөлінділердің мөлшерінің неліктен ауытқығанын анықтауға мүмкіндік береді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Биоморфология терминдерінің түсіндірме сөздігі / — Алматы: «Сөздік-Словарь», 2009 жыл. ISBN 9965-822-54-9
2. Введение в программирование с MATLAB. Университет Вандербильта, <https://www.coursera.org/course/matlab>
3. Гистология. Оқулық / Ю.И.Афанасьев, Н.А.Юрина, Е.Ф.Котовский және т.б.;- М.: Медицина, 2001. 138-150 беттер.

# РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АГЕНТА АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ЯЩИКА ПОЧТОВОЙ СЛУЖБЫ MICROSOFT EXCHANGE OUTLOOK

*С.Е. КЫЗЫРКАНОВА*

Корпоративная почта - собственная электронная почта предприятия, которая используется в её повседневных бизнес-процессах. Корпоративная почта в деятельности предприятия играет важную роль, как один из видов коммуникаций. Корпоративная почта в организации может поддерживаться двумя способами: силами собственного ИТ-отдела, или у хостинг-провайдера, предоставляющего такую услугу.

При использовании корпоративной почты существует проблемы гибкого администрирования почтовых ящиков как переполнение ящиков. Следовательно, необходимо почтовую корпоративную службу адаптировать под задачи компании.

Microsoft Exchange Server — программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.

Основные функции Microsoft Exchange:

- обработка и пересылка почтовых сообщений
- совместный доступ к календарям и задачам
- поддержка мобильных устройств и веб-доступ
- интеграция с системами голосовых сообщений (начиная с Exchange 2007)
- поддержка систем обмена мгновенными сообщениями (поддержка удалена с версии Exchange 2003).

Microsoft Exchange Server позволяет внедрение пользовательских скриптов для улучшения использования сервера внутри предприятия. Целью данной работы является разработка интеллектуального агента с клиент-серверной архитектурой для работы на клиентской стороне. В данной работе ставятся задачи как: теоритический анализ Microsoft Exchange 2010, разработка алгоритма shell скриптов по управлению размером почтового ящика, разработка плана работы и отчетной документации по переходу на Microsoft Exchange 2010, программная реализация и процедуры внедрения shell скриптов в архитектуру почтовой службы предприятия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рэнд Моримото, Майкл Ноэл, Гай Ярдени, Крис Амарис, Эндрю Аббейт. Microsoft Exchange Server 2013. Полное руководство = Exchange Server 2013 Unleashed. — М.: «Вильямс», 2014. — 800 с.
2. Рэнд Моримото, Майкл Ноэл, Крис Амарис, Эндрю Аббейт. Microsoft Exchange Server 2010. Полное руководство = Exchange Server 2010 Unleashed. — М.: «Вильямс», 2010. — С. 1280.

# РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ШЛАГБАУМА

*Д.Э. ҚАТАБАС, Е.П. МАКАШЕВ*

В данной работе рассматривается разработка программы управления работы шлагбаума. Рассматривается система обнаружения приближающегося к шлагбауму объекта, средства управления приводом шлагбаума и система камеры слежения.

Целью данной работы является разработка простой и надежной системы контроля и управления доступом для корпоративных автостоянок и учреждений. Данная система должна отвечать современным требованиям, обладать необходимыми техническими свойствами, быть экологически безопасным и экономически выгодным. Для реализации этих целей следует осуществить следующие задачи:

1. Анализ всех существующих систем контроля и управления доступом.
2. Разработка системы контроля и управления камеры слежения в базе данных.
3. Выбор микроконтроллера, модуля, датчика, ЖК индикатора и исполнительных устройств.
4. Написание программ на языках C# и C++.

Актуальность данной работы заключается в использовании современных технологий в системе контроля и управления доступом, а именно в разработке камеры слежения.

В результате работы был разработан и реализован алгоритм распознавания автомобильных номерных знаков. Метод имеет приемлемую точность распознавания и высокое быстродействие.

Также были изучены существующие математические методы распознавания символов.

Результаты проведенного анализа использовались при разработке алгоритма.

В перспективе обобщение метода распознавания для нескольких типов автомобильных номерных знаков, объединение с программой локализации номерной пластины, тестирование совместной работы. После дальнейшей доработки проекта, возможен его выход на рынок программного обеспечения в виде коммерческого продукта.

- 1) проанализирован рынок систем безопасности;
- 2) осуществлен выбор структуры СКУД, обеспечивающую надежную безопасность контролируемого объекта;
- 3) выбраны управляющие и исполнительные устройства;
- 4) собран опытный образец.

В работе предложена технология сегментации и распознавания автомобильных номеров.

Совместное использование модели иерархической временной памяти, метода связных компонент и бинаризации методом. Сравнение результатов распознавания различных алгоритмов, приведённое на рис. 4.20, показало, что предложенный алгоритм сравним с существующими и в большинстве случаев не уступает им по точности распознавания.

Применение метода связных компонент для сегментации позволяет избежать потери качества исходного изображения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалмазов Э.И. Энциклопедия безопасности.: Справочник каталог. – М.: "Оберег-РБ", 1997. – 128 с.
2. Абрамов А.М., Никулин О.Ю., Петрушин А.И. Системы управления доступом. М.: "Оберег-РБ", 1998. – 68 с.
3. Барсуков, В.С. Безопасность: технологии, средства, услуги / В.С. Барсуков. – М.: "Оберег-РБ", 2001. – 95 с.

# БҰЛТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІ

*С.Б. ҚҰРАЛОВ*

Бұлттық технологиялар – тұтынушыға өз компьютерінің қуатына, оның бағдарламалық жасақтамасының мүмкіндігіне тәуелді болмауға мүмкіндік беретін ең заманауи сервис. Осындай сервисті қолданушы кәсіпорындар саны күннен күнге артуда. Өздерінің ішкі мәлемет өңдеуші орталықтарын сырқы коммерциялық қызмет көрсететін аутсорсингке тапсыруда. Бұлттық технология қызметін қолданушы кәсіпорындар өздерінің құнды мәлеметтері қаншалықты дәрежеде сақталып және өңделіп жатқан процестің қауіпсіздігі туралы уайымдауы мүмкін. Әрине орынды, себебі ондағы мәлеметтер өзге тұлғалардың қолына түссе орасан зор зиян тиеді.

Бұлттық есептеу қызметіне нарықтың сапалық және сандық баға бергеніне сүйенсек, талаптарды қанағаттандыруда және тұрақты түрде өсуде. 2009 жылы аналитиктер 7.5-тен 7.8 млрд долларға бағалап, 2014 жылға 12.5–14.0 млрд доллар деп болжам жасап отыр. Аналитикалық фирманың жүргізген сауалнамасы бойынша IT – менеджерлер жартысынан көбі бұлттық есептеу технологиясын қолдануға ниет білдірген. Heavy Reading Insider атты компанияның бұлттық есептеудің қауіпсіздігіне арналған «Cloud Service Fly Into Some Turbulence» атты жүргізген зерттеулерінде келесі кезектегі провайдер–компаниялардың қызметтері қолданылған: Amazon Web Services, AT&T, GoGrid Cloud Hosting; Google, IBM, Joyent, Rackspace Hosting, Savvis, Terremark Worldwide, VMWare, Verizon Communications. Әлемдік көрсеткіштерге қарамастан біздің елімізде бұлттық технологияның қолданыс аясы аса кең емес. Бірақ, бұлттық есептеулерді қолданатын және жалға беру қызметін ұсынатын коммерциялық ұйымдардың саны жылдан жылға артуда. Бұндай қызметтердің негізгі проблемасы – нарықтың көп бөлігімен келісілген бұлттық есептеудің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін стандарттың жоқтығы. Көптеген сертификацияланған процедуралар мен тесттердің бар екендігіне қарамастан, басты критерилерге негізделген қауіпсіздікті қамтамасыз ететін біртұтас тәсіл мен методика әлі күнге дейін жоқ. Тұтынушылар өз ақпараттарының қауіпсіздігіне тек көптеген уәде беретін сертификаттар, заңдар немесе қызмет көрсету уақытының ұзақтығымен ғана кепілдік бере алады, нақты шешім жасалынбаған. Бұндай қызметті жеткізуші провайдерлердің өздері қауіпсіздіктің қаншалықты дәрежеде қажет екеніне сенімді бола алмайды. Сол себепті виртуализацияға көп көңіл бөледі. 2009 жылы сәуірінде Cloud Security Alliance (CSA) атты бұлттық есептеудің қауіпсіздік жөніндегі ассоциация қауіпсіздікке байланысты бүкіл критерилер жиынтығын жасаған болатын. Бірақ біз оны тұтынушыларға әмбебап әрі толық қауіпсіздік қорғанысын қамтамасыз ететініне кепілдік бере алмаймыз [1]. Бұлттық есептеудің қауіпсіздік моделі дәстүрлі қауіпсіздік моделінен маңыздырақ, себебі өңделетін мәлеметтердің қорғалмаған ортаға жіберілуі өте қауіпті оған қоса мүлде жоғалып кетуі мүмкін. Бұған қарамастан нарықта бұлттық есептеудің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін провайдерлер кездеседі. Яғни оған деген сұраныс та қызығушылықта артып келеді дегенді білдіреді. Бірақ бұлттық есептеудің қауіпсіздігін қамтамасыз ету оңай шаруа емес, уақытты көп алатын әрі бұлттық есептеудің дамуымен бірге қиыншылықтарыда артып отыратын мәселе. Қазіргі кезде тұтынушыларға бұлттық есептеудің қауіпсіздігі өте жоғары дәрежеде қорғалғандығы жөнінде толықтай көз жеткізудің бір ғана жолы бар. Ол – тұтынушыларды белсенді түрде төніп тұрған қауіп жайлы хабардар етіп, оны шешу жолында жасалған жұмыстарды түсірдіріп отыру қажет. Және оны тек CSA дәрежесінде емес, өзгеде қызмет ұсынушы провайдерлергеде жүктелу керек.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Buyya R., Vecchiola C., Selvi S.T. Mastering Cloud Computing.

# ОБЛАЧНАЯ СИСТЕМА AMAZON WEB SERVICES

**С.Б. ҚҰРАЛОВ**

**Amazon Web Services (AWS)** – это публичная облачная платформа, предоставляемая компанией Amazon. AWS – относится к классу *IaaS*-решений и предоставляет широкий спектр облачных сервисов.

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) – центральный сервис инфраструктуры Amazon Web Services, предоставляющий виртуальные сервера (*Amazon EC2 Instance*) и другие вспомогательные возможности (такие как, балансировщик нагрузки), основной целью которых является конфигурирование и запуск вычислительных серверов.

Amazon EC2 позволяет создавать виртуальные машины (в терминологии Amazon – «*instance*») с любым из предустановленных образов ОС (*Amazon Machine Image, AMI*) или своим собственным образом ОС. Среди доступных AMI: Ubuntu, Windows Server 2003/2008 R2, Cent OS, Fedora, OpenSUSE и другие ОС.

AWS предоставляет возможность выбора вычислительной мощности развертываемого в облаке EC2-инстанса. Доступны следующие типы EC2-инстансов: Micro Instances, Standard Instances, High-Memory Instances, High-CPU Instances, Cluster Compute Instances, Cluster GPU Instances.

**Amazon Elastic MapReduce (EMR)** – веб-сервис AWS, позволяющий развернуть программную платформу Hadoop на сервисах Amazon EC2 и Amazon S3.

**Amazon Simple Storage Service (S3)** – веб-сервис AWS, предоставляющий высокодоступное, отказоустойчивое, избыточное хранилище для неограниченного (теоретически) количества данных. Максимальный размер хранимого объекта (файла) соответствует 5 Пбайт. Файлы хранятся в специальных контейнерах (в терминологии, Amazon – «*bucket*»), которые должны иметь уникальное имя в пределах своего пространства имен. Сервисы Amazon S3 поддерживают сохранение объектов в различных географических регионах. На май 2012 доступны следующие регионы: US Standard, US West (Oregon), US West (Northern California), EU, Asia Pacific (Singapore), Asia Pacific (Tokyo), South America, GovCloud (US). Amazon S3 поддерживает следующие интерфейсы: REST, SOAP, BitTorrent. Заявленное время доступности данных в S3 – 99,99%. Заявленная гарантия целостности данных – 99.999999999%.

Amazon Web Services предоставляет развитую инфраструктуру сервисов, обладающий высоким показателями доступности, надежности, отказоустойчивости в многочисленных географических зонах. В конечном счете эти характеристики определяют и степень масштабирования приложения, работающего в облаке, а также стоимость (для бизнеса) «присоединения» еще одного пользователя к приложению.

Amazon SimpleDB – веб-сервис AWS, представляющий собой нереляционную, распределенную, высокомасштабируемую базу данных.

Amazon DynamoDB – сервис AWS, представляющий собой высокопроизводительную NoSQL базу данных. Amazon DynamoDB отличается среди сервисов Amazon тем, что позволяет разработчиками приобретать сервис, основанный на производительности, а не на хранении. DynamoDB автоматически распределяет данные и трафик в подходящем числе серверов, использующие твердотельные накопители (SSD-диски), предоставляя заданную производительность.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). URL: <http://aws.amazon.com/ec2>
2. Jurg van Vliet, Programming Amazon EC2, O'Reilly Media, 2011, 186с

# БҰЛТТЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕР ДАМУ ДЕҢГЕЙІНІҢ ШАРҚЫНА ЖЕТЕДІ

*Ж.Қ. ҚҰРМАНБЕКОВА*

Cloud computing—ді жүзеге асыратын серверлерді «есептегіш бұлттар» деп атайды. Бұлттық технологияда жұмыс істеудің әдеттегі бағдарламалармен жұмыс істеудегі басты айырмашылығы – тұтынушы өз компьютерінің ресурстарын емес, өзіне интернет–қызметі ретінде берілген шалғайдағы мықты серверлердің ресурстарын пайдалануында. Сол арқылы тұтынушы өз дереккөздерімен жұмыс істеуіне толық мүмкіндік алады, ал бірақ сол дереккөздер орналасқан операциялық жүйеге, бағдарламалар базасына, есептегіш серверлердің жұмысына еш кедергі келтіріп, оны өзгерте алмайды. Қолданушы мәліметтерін сақтау компанияға тәуелді болуы негізгі кемшіліктерінің бірі болып табылады[1]. Бұлттық есептеулер даму деңгейінің шарқына жетеді деген жорамалдар бар. Бұл жорамалдардың айтылатындай себептері бар. Сол артықшыларды тізіп көрсетсек:

– Қолданушылар үшін қымбат емес компьютерлер. Қолданушыларға веб–интерфейс бағдарламаларын қолдану үшін жады үлкен көлемді және дискті қымбат компьютерлерді алу қажет болмайды. Сонымен қатар, бүкіл ақпарат және бағдарламалар «бұлтта» қалатындықтан CD және DVD–лердің қажеттілігі жоқ. Қолданушылар дағдылы үлкен компьютерлер мен ноутбуктерден шағын әрі ыңғайлы нетбуктарға көше алады.

– Қолданушылар компьютерлерінің өнімділігі ұлғайған. Бағдарлама мен қызметтердің көпшілігі алыстатылған желі Интернетте болғандықтан, қолданушылар компьютері тезірек қосылып, жылдам жұмыс атқарады. Бұған келтіретін мысалдардың бірі антивирустық шешім Panda Cloud Antivirus–ты айтып өтсек болады. Бұл бағдарлама алыстатылған қуатты серверлерде вирустарды сканерлеп, сол арқылы қолданушы компьютеріне түсетін ауыртпалықты 2 есе төмендетеді.

– Шығынның азаюы мен ІТ инфраструктураның тиімділігінің артуы. Орташа компаниялардың дағдылы серверлері 10–15%-ға артық мөлшерде қуатты қажет етеді. Белгілі бір уақыт аралығында қосымша есептеуші ресурстарға мұқтаждық бар, ал басқаларда бұл қымбат тұратын ресурстар тұрып қалып жатады. «Бұлтта» есептеуші ресурстардың (мысалы, Amazon EC2) қажетті санын қолданып, компания өзінің құрылғылар мен қызметке кететін шығынын 50 %-ға дейін азайта алды. Әрдайым өзгеріп отыратын экономикалық ортада өндірістің икемділігі бірнеше есеге өседі. Ал егер үлкен компаниялар өз мәліметтерінің шалғай орналасқандығын уайымдатын болса, өз «бұлтын» жасатып, виртуализация инфраструктурасының барлық пайдаларын қолданса болады.

– Қызметке байланысты туындайтын мәселелер азаяды. Cloud Computing–тің енгізілуімен физикалық серверлер азайып жатқандықтан, оларға қызмет ету жеңіл әрі тез. Бағдарламалық қамтамаға келетін болсақ, соңғы бағдарламалар «бұлтта» орналасады, жаңартылады, реттеледі.

– Бағдарламалық қамтамаға кететін шығын азаяды. Әрбір желілік қолданушыға қажетті бағдарламалық пакетті сатып алудың орнына компаниялар қажетті бағдарламаны «бұлтта» сатып алады. Бұл бағдарламаларды жұмысқа қажетті қолданушылар ғана қолданады. Сонымен қатар, Интернет арқылы алуға болатын бағдарламалар бағасы дербес компьютер бағдарламалары аналогтарынан арзанырақ болады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Склейтер Н. Облачные вычисления в образовании.
2. Buyya R., Vecchiola C., Selvi S.T. Mastering Cloud Computing. Foundations and Applications Programming. Elsevier, Morgan Kaufmann, 2013, 468 p.

# ОБЛАЧНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОТ КОМПАНИИ MICROSOFT

***Ж.К. ҚҰРМАНБЕКОВА***

Microsoft Windows Azure - это облачная операционная система, которая служит для разработки и размещения приложений, а также управления услугами среды Azure Services Platform, которая в свою очередь предоставляет разработчикам вычисления по запросу, хранение данных, масштабирование, и управление приложениями через сеть Интернет с помощью центров обработки данных компании Microsoft [1]. Продукт Windows Azure является открытой платформой, которая поддерживает языки программирования и среды разработки как от компании Microsoft, так и от других производителей. Для построения приложений и служб на Windows Azure, разработчики могут использовать свои существующие решения, спроектированные в среде Microsoft Visual Studio. Windows Azure не является системой, которая реализует грид-вычисления, кроме того Windows Azure нельзя назвать стандартным сервисом для представления услуг размещения приложений и публикации их в сеть Интернет [2]. Важно понимать, что Windows Azure - это интегрированная, сервис ориентированная и управляемая среда разработки. Эта среда включает в себя возможности по надежному и эффективному вычислению и хранению данных, а также поддержку разного рода инструментов и протоколов по разработке. Большинство существующих приложений построены на наборе таких инструментов как: Linux, Apache, MySQL и PHP. В то время как компания Microsoft рекомендует строить приложения на ее платформе .NET, используя ее же инструменты разработки, очевидно, что ограничивая Windows Azure платформой .NET и проприетарными инструментами, есть риск снижения процента использования среды Windows Azure, что в свою очередь может привести к замедлению ее развития [3]. В соответствии с этими рисками компания Microsoft представляет пакет программного обеспечения Windows Azure SDK for PHP, который позволяет разрабатывать приложения на основе технологий: Linux, Apache, MySQL и PHP.

Microsoft Windows Azure - это облачная операционная система, которая служит для разработки и размещения приложений, а также управления услугами среды Azure Services Platform, которая в свою очередь предоставляет разработчикам вычисления по запросу, хранение данных, масштабирование, и управление приложениями через сеть Интернет с помощью центров обработки данных компании Microsoft [1]. Продукт Windows Azure является открытой платформой, которая поддерживает языки программирования и среды разработки как от компании Microsoft, так и от других производителей. Для построения приложений и служб на Windows Azure, разработчики могут использовать свои существующие решения, спроектированные в среде Microsoft Visual Studio. Windows Azure не является системой, которая реализует грид-вычисления, кроме того Windows Azure нельзя назвать стандартным сервисом для представления услуг размещения приложений и публикации их в сеть Интернет [2]. Важно понимать, что Windows Azure - это интегрированная, сервис ориентированная и управляемая среда разработки. Эта среда включает в себя возможности по надежному и эффективному вычислению и хранению данных, а также поддержку разного рода инструментов и протоколов по разработке.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Danny Garber, Jamal Malik, Adam Fazio, Windows Azure Hybrid Cloud, Wrox, 2013, 246с
2. Tejaswi Redkar, Tony Guidici, Windows Azure Platform, Apress, 2011, 602с

# КЕУЕКТІ КРЕМНИЙ ПЛЕНКАСЫН ИҚ – ОБЛЫСЫНДА ЗЕРТТЕУ

*М.Б. ҚҰРМАНСЕЙІТ, К.Т. БАЖИКОВ*

Кеуекті диэлектрлік пленкалар микро-, нано- оптоэлектроникада келешегі бар материал болып табылады. Бұл материалдар жарық диодтарында, фотодетекторларда, вакуумдық микроэлектроника катодтарында, биологиялық имплантанттарда, газ датчиктерінде, мембраналарда қолданылады. Бұлардың негізінде қыздырылмаған электрон көздері мен жады элементтерін жасауға мүмкіндік бар. Осындай материалдардың бірі кеуекті кремний диоксиді болып табылады. Оның ылғал датчиктерін, газды, химиялық, биологиялық сенсорлар жасауда және т.б. заттарда қолдануда болашағы зор. Кеуекті кремниді алу және оны зерттеу физикалық электроника саласының басым бағыты болып табылады.

Жұмыс мақсаты  $\text{SiO}_2$  – нің жұқа пленкасының ИҚ –облысында құрылымы мен құрамын зерттеу болып табылады. Зерттеу автоматталған Shimadzu UV-3600 спектрофотометрінің ASR камерасында жүргізіледі. Сезімталды спектрлік диапазоны 185-3300 нм.

Инфрақызыл спектроскопия (тербелмелі спектроскопия, орташа инфрақызыл спектроскопия, ИҚ-спектроскопия, ИҚС) – инфрақызыл сәуленің затпен әрекеттесуін зерттейтін спектроскопия бөлімі.

ИҚ – спектроскопия сапалы анализ ғана жүргізіп қоймай, толық анализ жүргізуге де мүмкін береді. Оптикалық спектрлар үшін жұту шамасы мен жұтатын зат саны қатынасын беретін жұту және жарық шығарудың жалпы заңдары бар. Жұту коэффициентінің толқындық санға тәуелділігін жұту жолағының ауданы байланыс концентрациясына пропорционал болғандықтан әр түрлі заттардың байланыс концентрациясын бағалау үшін қолдануға болады. Анықтамалық спектр бар болғандықтан, бақыланып отырған үлгінің байланыс концентрациясының сандық мағынасын алуға болады. Спектрге қарай отырып, оксидтің кеуектілігі туралы қорытынды шығаруға болады. Егер оксидтар жеткілікті борпылдақ болса, онда олардың спектрлерінде жұтылу жолақтары кең екенін байқауға болады.

ИҚ-спектроскопия әдісі үлкен жан-жақтылығымен ерекшеленеді, ол заттардың барлық агрегаттық күйін бақылауға мүмкіндік береді. Спектральдық әдістің мынадай маңызды артықшылықтарын айтуға болады: жоғары сезімталдық (тіпті бірлік молекулалардың спектрін тіркеуге мүмкіндік береді), зерттелетін заттың беріктігі.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Физика тонких пленок. Современное состояние исследований и техническое применение. - Том 4. - М.: Мир, 1978.
2. Смит А. Прикладная ИК - спектроскопия/ Под ред. Мальцева А.А.; Пер. с англ. - М.: Мир, 1982. - 328 с.
3. Раков А.В. Спектрофотометрия тонкопленочных полупроводниковых структур. - М.: Сов. Радио, 1975. - 115 с.
4. Гавриленко В.И., Грехов А.М. Оптические свойства полупроводников. Справочник. - Киев: Наукова думка, 1987. - 570 с.



# ЖАСЫРЫН ДИРИХЛЕ ҮЛЕСТІРІЛІМІН (LDA) МӘТІНДІК ҚҰЖАТТАРДЫ КЛАСТЕРЛЕУ МЕН МӘТІНДІК САРАЛАНЫМЫ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛУЫНЫҢ АЛГОРИТМІН ҚҰРУ

*Е. МАХМУТ, Ә.Ф. ОСПАН*

Жасырын Дирихле Үлестірілімі қысқаша LDA (Latent Dirichlet Allocation) деп аталады [1]. LDA бір түрлі модель ретінде, мәтіндер жиынтығындағы (corpus) әрбір құжаттың тақырыптарын (topic) ықтималдықтардың үлестірім қағидасына негізделе отырып, көрсетіп береді. Ол бір сыпыра құжаттарға анализ жасау арқылы олардың тақырыптарын суырып алып шығады және осы тақырыптарға негізделе отырып, тақырыптарды топтық түрге айыру немесе мәтіндерді түрлерге айыру қызметін жүргізеді. Сонымен қатар, LDA бақылаусыз үйрену тәсілі болып, жұмыс жүргізу барысында, машық жиынын адам жағынан белгілеуді қажет етпейді, тек құжаттың саны белгілі болса болғаны. Сондықтан біз оны ең қарапайым түрдегі тақырыптық (topic) модель десек те болады. Жалпы алғанда LDA бір құжаттың қалай қалыптасқандығын бейнелейді [2-4].

Жұмыстың мақсаты, LDA-ді қолдана отырып, интернет желісіндегі көптеген ғылыми жұмыстарды суырып алып, олардың кластерленуінің алгоритмін құру. LDA типтік сөздер қалтасының моделі болып табылады, яғни ол бір құжатты бірсыпыра сөздерден құралған жиын ретінде қарап, сөздер мен сөздер аралығында реттік, алдыңғы – артқы байланыс сақталмайды деп есептейді. LDA моделінде, бір құжаттың қалыптасу барысы төмендегідей жүргізіледі:

(1) Жасырын Дирихле Үлестірілімі  $\alpha$ -дан үлгі ала отырып  $i$ -інші құжаттың тақырыптық үлестіруі  $\theta_i$  –ды құрайды.

(2) тақырыптық фалиномалды үлестіруі  $\theta_i$  –дан үлгі ала отырып  $i$ -інші құжат  $j$ -інші сөзінің тақырыбы  $z_{i,j}$  –ды құрайды.

(3) Жасырын Дирихле Үлестірілімі  $\beta$ -дан үлгі ала отырып  $z_{i,j}$  –дың сөздер үлестіруі  $\Phi_{z_{i,j}}$  –ды құрайды.

(4) сөздердің фалиномалды үлестіруі  $\Phi_{z_{i,j}}$  –нен үлгі ала отырып ең соңғы нәтижесі  $w_{i,j}$  –ды құрайды.

Сол себепті, тұтас модельдегі барлық көрінетін және көрінбейтін айнымалылардың бірлесіп үлестірілуі төмендегі формуламен белгіленеді:

$$P(w_i, z_i, \theta_i, \Phi | \alpha, \beta) = \prod_{j=1}^N P(\theta_i | \alpha) P(z_{i,j} | \theta) P(\Phi | \beta) P(w_{i,j} | \theta_{z_{i,j}})$$

Бір құжаттағы жеке сөздердің үлестіруінің ең үлкен мөлшерлемесі соңында  $\Phi$ -мен  $\theta_i$  –ның интегралын және  $z_i$  –дың қосындысын табу арқылы шешіледі, яғни,

$$P(w_i | \alpha, \beta) = \int_{\theta_i} \int_{\Phi} \sum_{z_i} P(w_i, z_i, \theta_i, \Phi | \alpha, \beta)$$

Жұмыстың практикалық құндылығы – қазір LDA ұғымы негізінен мәтіндерді қазбалау саласында кең қолданысқа ие, мәселен мәтіндердің тақырыптарын тану, мәтіндерді түрге айыру, сонымен қатар мәтіндердің жақындық дәрежесін есептеу және т.с.с.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Latent Dirichlet Allocation. David M. Blei. Journal of Machine Learning Research 3 (2003) 993-1022
2. <http://blog.csdn.net/mytestmy/article/details/39269105>
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Latent\\_Dirichlet\\_allocation](https://en.wikipedia.org/wiki/Latent_Dirichlet_allocation)
4. [http://blog.csdn.net/v\\_july\\_v/article/details/41209515](http://blog.csdn.net/v_july_v/article/details/41209515)

# КӘСПОРЫНДАРДЫҢ ҚЫЗМЕТ САЛАЛАРЫНЫҢ ҚҰЖАТТАРЫН ӨНДІРУ ЖӘНЕ БӨЛУ, АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ АНЫҚТАУ ЖӘНЕ СҰРЫПТАУ

## Қ. МӘДЕН

Алматы қаласы КГП "Метрополитен" Жүйелік және программалық жасақ бөлімінде Ақпараттық технологиялар қызметінің тапсырмасына сәйкес Метрополитеннің ақпараттық жүйесін дамыту өзгеріп отыратын ішкі талаптарға, жаңа буындағы технологиялық платформаларды енгізуге сәйкес Ұжымдық жұмыс үшін электрондық почтаның жұмысын автоматты түрде анықтау және сұрыптау.

XXI ғасыр ақпарат ғасыры. Ұшқан құстай дамыған Қазіргі замандағы Интернет жүйесінің қарқынды дамуы әлемнің кез-келген нүктесінен, кез-келген ақпаратты табуға мүмкіндік береді. Әлеуметтің көптеген ақаулы мәселелері, білім беру саласы, медицина, транспорт және бизнес т.б қазіргі таңда Web-сфераға көшу үстінде. Ақпараттың толық және жетімді болуының маңызы зор. Интернеттің дамуы Web технологиялардың көптеп көбеюіне алып келді. Web-технологиялар клиент сервер архитектурасына негізделген.

MVC(Model-View-Contoller) паттерны қарапайым тәсілмен қосымшаның құрлымын құрайды, мақсаты қолданушы интерфейсінен бөлек бизнес логикасының болуы. Нәтижесінде қосымша көлемі оңай кішірейеді, тексеріледі, өзара байланысты болады және жүзеге асырылады.

**Модель** – қосымшаның логикасын қамтиды және таңдаулармен өңдеу тәсілдері арқылы нақты мәліметтермен қамтамасыз етеді. деректердің абстрактты көрінісі болып табылады. Деректер өзгерген сайын модель де өзгереді. Абстрактты көрініс бола тұра, модель, көріністің модельді қалай көрсететіні туралы хабары болмайды.

**Контроллер** – қосымшада моделді, көрністі және басқада компоненттерді байланыстарыды. Қолданушының сұраныстарын біржақтылы етуге жауапты, сұраныстар қабылдайды. Сұранысқа сәйкес модельден керек ақпараттарды алып, көрініске береді.

**Көрініс** – мәліметтерді көрсетуге жауап береді. контроллерден келген ақпаратты қолданушының интерфейсінде көрсетеді. Ол негізінен HTML таңбаларынан тұрады кейде C# кодтарыда болуы мүмкін. Мәліметтер қорымен төте байланыспайды.

ASP.NET MVC – ASP.NET технологиясында MVC паттернын жүзеге асыратын Microsoft компаниясы шығарған фреймворк. ASP.NET платформасының үстіне орнатылып, .NET платформасының барлық мүмкіндіктерін қолдануға мүмкіндік береді.

Осы технологияны пайдаланып отырып Метрополитеннің Ұжымдық жұмыс үшін электрондық почтаның жұмысын автоматты түрде анықтап, сұрыптап және бөлеміз .

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Стивен Сандерсон, “ASP.NET MVC Framework с примерами на C#”, -М:ООО “И.Д.Вильямс, 2010-560с.”
2. <http://www.metroalmaty.kz/?q=kk/node/713>
3. Стивен Сандерсон, “ASP.NET MVC Framework с примерами на C#”, -М:ООО “И.Д.Вильямс, 2010-560с.”

# ӨНДІРІСТІҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІН ЖЕТІЛДІРУ

*А.М. МЕЛДЕХАНОВ*

Қазақстанда түсті металл өндіруші компаниялар мырыш, қорғасын сондай ақ аз сөрелерден өндірілетін маталлдарды өндіруден жетекші орын алады. Мысалы, АҚ «Казцинк» металлургия өндірісінде өндірілетін, үлкен мөлшердегі көлеммен сипатталатын теллур - қорғасын өндірісінің технологиялық желісінің бір бөлігі болып табылады. Осы сияқты өндірістің негізгі параметрлерін шығару тек айқын автоматтандырылған бақылау жүйесін жасау арқылы жүзеге асады.

Реагенттердің шығынын, олардың нақты қолданылуын есептеу арқылы азайтуға болады, ал теллурдың химиялы құрамына қарай біз заманауи SIEMENS микроконтроллерлік жинақтарының негізінде жасалған автоматтандырылған басқару және бақылау жүйесін жетілдіру арқылы ғана қол жеткіземіз.

Сұйық компоненттердің шығынын анықтау және қатты, сусымалы материалдарды дәл өлшейтін пилоттық құрылғыны құру SIMATIC S7-1200 микроконтроллері үшін жаңа өзекті тапсырма, сондай ақ осы жұмыстың басты мақсаты болып табылады.

Сондықтан да бұл жұмыста үш деңгейлі иерархиялық бақылауды және өндірілетін тауардың сапасын басқаруды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін заманауи автоматтандыру құралдары талданып, сол құралдардың тұжырымдамасын енгізіп, жүзеге асыру ұсынылады. Оны үш басқару деңгейіне бөлуге болады. Датчиктер және технологиялық параметрдің, жабдақтық жағдайын бақылап отыратын аспаптар. Сол сияқты пайдаланылатын атқарушы механизмдер және реттеу құрылғылары, автоматтандырылған басқару жүйесі ұсынатын, соңғы немесе жоғарғы деңгейлерді қалыптастырады.

Бірінші деңгей үшін біз жаңа әдістерді қолдану және құрылғыларды басқару үшін датчиктер мен құрылғыларды пайдаланамыз:

Деңгей, температура, шығын, қысым, цвет датчиктері;

Қатты, сусымалы заттардың вибродозаторы және т.б..

Екінші, ортаңғы, деңгейде заманауи микропроцессорлық құрылғылар орналасқан. Олардың көмегімен бірінші деңгейдегі датчиктерден, механизмдерден, құрылғылардан келіп түсетін аналогтық ақпараттарды жинап, өңдеп, анализ жасай аламыз және таңдалған басқару критерийлеріне сәйкес орындаушы механизмдерге басқару бұйрықтарын жолдай аламыз. Аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету кешені ретінде SIEMENS фирмасының SIMATIC S7-1200 микроконтроллері қолданамыз..

Басқарудың үшінші деңгейі элементті базасында қазіргі заманғы, тиісті құралдық бағдарламалармен жабдықталған дербес компьютерлар қолданылатын, интеллектуалды автоматтандырылған технологияның жұмыс орнын ашады.

Бұл құралдар технологиялық құрылғының жұмысын үнемі бақылауда ұстап тұруға, физикалық және химиялық процесстердегі негізгі динамикалық сипаттамаларды қадағалауға, айқын графикалық кескін ретінде негізгі технологиялық құрылғының жұмыс жасау режимін және күйін экрандағы дисплейден көруге, технологиялық процесстің барысын және штаттан тыс жағдайларды таратуға мүмкіндік береді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Автоматизация процессов принятия решений в системах управления /В.С.Симанков, Ю.К.Лушников, В.А.Морозов и др.: Аналитический обзор, 1970-1985 гг., № 4087. -М.: ЦНИИТЭИ, 1986. - 42 с.

2. Скугоров В.Н. Частотный датчик уровня. Приборостроение, 1965, №10.

# АНТРОПОМОРФТЫ ӨНДЕУ ЖӘНЕ СИНУСОИДАЛЫ МОДЕЛІНІҢ НЕГІЗІМЕН СӨЗ СИГНАЛДАРЫН СИНТЕЗДЕУ

**Н.А. МОДОВОВ**

Әлемде ақпараттық технологиялар қарқынды дамуда, яғни ақпараттарды цифрлық каналдар арқылы сапалы және тезірек жіберу маңызды шешім болып табылады. Пайдаланылатын құралдардың түрлеріне қарамастан адамдар арасындағы қарым-қатынастың негізгі түрі сөз арқылы ақпарат беру болып табылады. Осыған байланысты қазіргі уақытта сандық өңдеу және сөзді жеткізу әдістері әлемде қарқынды дамып және жақсартылуда.

## **Антропоморфты бар синусоидалды моделіне негізделген сөзді кодтау жүйесі**

Ұсынылған синусоидалды кодтың сөйлеу антропоморфында сөйлеу сигналдарды өңдеу көрсетілген. Кіріс сандық сөйлеу сигналы Фурье негізінде спектрлік талдауда талданады, антропоморфты жүйесін ұштастыра отырып түрлендіреді. Адам есту үлгілерін пайдалана отырып [2], бастапқы сөйлеу сигнал фрагментіне «маңызды» кейбір талдауларды, синусоидалы компоненттердің (СК) амплитуда жиілігі мен фазасында анықталады.

## **Кохлерлік модель**

Адам есту жүйесін SDCM- деп аталатын перифериялы бөлік үлгісі ретінде пайдалануға ұсынылды. SDCM-моделі (Second order Difference Cochlea Model) - екінші ретті айырмашылық кохлеарлық моделі [5].  $b_{1k}$ ,  $b_{2k}$ ,  $A_k$  и  $a_{0k}$  - параметрлері, базилярлы мембрана физикалық қасиеттерін  $x_k$  позицияда анықталады.

$$H_k(z) = A_k \frac{a_{0k}(1 - z^{-2})}{1 + b_{1k}z^{-2} + b_{2k}z^{-2}}$$

## **Фурье түрлендіруі**

Күрделі (периодты емес, периодты) сигналдарды әртүрлі жиіліктегі гармониялық тербелістердің (синусоидалық, косинусоидалық) жиыны ретінде қарастыруға болады. Бұл мақсатта Фурьенің тура түрлендіруі қолданылады:

$$x(t) = \frac{1}{2\pi} = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-i\omega t} dt, e^{i\omega t} = \cos\omega t + i\sin\omega t \quad (2)$$

$$\text{Фурьенің кері түрлендірулері мынадай: } x(t) = \frac{1}{2\pi} = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-i\omega t} d\omega \quad (3)$$

Практикада зерттелінетін сигналды жіктеу үшін оның ерекшелігін көрсететін және интегралдың тез жинақталуын қамтамасыз ететін басқа функциялар да қолданылады. Мысалы, аса біртексіз сигналдарды (сингулярлы) талдау үшін базалық функциясы шұғыл оқшауланған (гармониялық функциямен салыстырғанда) вейвлет (wavelet) түрлендіруі ыңғайлы болып табылады.  $x(\omega)$  спектрлік функция ал оның модулі - амплитудалық спектр,  $\omega$  - аргументі – фазалық спектр деп аталады. Уақытқа байланысты функцияны (1) – түрлендіру жиіліктік байланысқа ауыстырады. Бастапқы  $t(x)$  сигналда қанша информация болса, спектрлік  $x(\omega)$  функцияда да соншалықты информация болады.

## **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Graf M., Truong H.L. // Computer networks. 1999. Vol. 31, Issue 3. P. 273
2. Petrovsky A.A., Likhachov D.S. // The proc. of the III International Conference on Neural Networks and Artificial Intelligence (ICNNAI'2003). 12–14 November 2003 г., Minsk, Belarus. Minsk, 2003. P. 126–131.
3. McAulay R.J., Quatieri T.F. // IEEE Trans. on Acoust., 1986. Vol. ASSP-34. P. 744–754.

# ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

*А.Б. МУСИНА, Е. ХИБАТХАНҰЛЫ*

Объем цифрового содержимого с каждым днем увеличивается. Это затрудняет процесс выбора наиболее подходящего материала при поиске нужной информации. Кластеризация является одним из инструментов анализа данных, который позволяет сделать доступными для восприятия большие объемы информации. Под кластеризацией понимается процесс разбиения множества документов электронной базы на классы, при котором элементы, объединяемые в один кластер, имеют большее сходство, нежели элементы, принадлежащие разным классам. Процесс кластеризации данных является ресурсоемким, с ростом объема обрабатываемой информации задача еще больше усложняется. Для решения этой проблемы исследователи разрабатывают различные алгоритмы кластеризации с применением технологий параллельного программирования.

Целью данной работы является применение генетического алгоритма для подбора параметров алгоритма кластеризации научных статей FRiS-Tax. Параметры алгоритма представляют собой весовые коэффициенты атрибутов библиографического описания научных статей при вычислении меры сходства. К основным атрибутам библиографического описания относятся: год выпуска; код УДК; ключевые слова; авторы; серия; аннотация; заголовок.

В работе представлена параллельная реализация алгоритма кластеризации на высокопроизводительной платформе MPI Express. Параллельное выполнение осуществляется на этапе предварительного анализа документов, включающем вычисление мер сходства между документами, а также непосредственно на этапе кластеризации. Вычислительные эксперименты были проведены в Лаборатории компьютерных наук НИИ ММ при КазНУ имени аль-Фараби на кластере, состоящем из 16 машин. В работе приводятся количественные величины оценок времени выполнения при различном количестве вычислительных узлов. Оценка эффективности процесса при использовании параллельной реализации алгоритма на основе функции конкурентного сходства демонстрирует выигрыш в производительности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисова И. А., Загоруйко Н. Г. Функции конкурентного сходства в задаче таксономии // Материалы Всерос. конф. с международным участием «Знания – Онтологии – Теории» (ЗОНТ-07). Новосибирск, 2007. Т. 2. С. 67–76.
2. Борисова И. А., Загоруйко Н. Г. Использование FRiS-функций для решения задачи SDX // International Conference «Classification, Forecasting, Data Mining» CFDM 2009. Varna, 2009. P. 110–116.
3. Барахнин В. Б., Нехаева В. А., Федотов А. М. О задании меры сходства для кластеризации текстовых документов // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. 2008. Т. 6, вып. 1. С. 3–9. <http://nlp.stanford.edu/IR-book/html/htmledition/evaluation-of-clustering-1.html>
4. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы / Под ред. В.М. Курейчика. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 320 с.
5. Бойцов Леонид Моисеевич Классификация и экспериментальное исследование современных алгоритмов нечеткого словарного поиска Яндекс / Труды бой Всероссийской научной конференции “Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции” - RCDL2004, Пушкино, Россия, 2004.

# ИЗВЛЕЧЕНИЕ N-ГРАММ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

*А.Б. МУСИНА*

Объем информации растет с каждым годом. Всё больше времени уходит на работу с большим количеством материала. Актуальность приобретает вопрос анализа данных. Объектом научного исследования является обработка и анализ больших объемов данных.

Целью данной работы является разработка параллельных алгоритмов для обработки больших текстовых данных с использованием технологий распределенных вычислений. Под обработкой подразумевается нормализация и подсчет количества слов и словосочетаний. В данной работе рассматривается сегментация текста по словам разной длины в пределах одного предложения [1]. В английской литературе используется термин *tokenization*. Для обозначения сегмента мы используем термин N-Грамм. N-Грамм – это последовательности смежных слов или токенов в текстовом документе или строке, где N –длина последовательности [2]. Для подсчета N-Грамм уже разработаны такие технологии как *Elasticsearch* [3] и *SRILM* (*The SRI Language Modeling Toolkit*) [4]. В работе [5] показано вычисление повторений N-Грамм с использованием конечного автомата.

Особенность данной работы заключается в применении технологий параллельного программирования. На сегодняшний день существует множество различных шаблонов распараллеливания задач, платформ высокопроизводительных вычислений и языков программирования, которые могут быть использованы для распараллеливания задачи. Мы реализовали задачу извлечения N-Грамм на двух платформах – *MPJ Express* и *Apache Hadoop*.

В работе были решены следующие задачи:

1. Изучены существующие алгоритмы подсчета слов в тексте.
2. Разработан алгоритм подсчета N-Грамм.
3. Применены технологии параллельного программирования.
4. Проведено сравнение результатов выполнения алгоритма на платформах *MPJ Express* и *Apache Hadoop*.

В ходе исследования были реализованы две версии обработки извлечения N-Грамм с *MPJ*: *MPJ + MapReduce* [6], и чистый *MPJ*. Программа на *MPJ + MapReduce* была реализована за счет использования технологий *Java 8 Streams*. При реализации на платформе *Hadoop* алгоритм остался тем же с небольшим изменением, нужным для адаптации под *Apache Hadoop*. При этом разбиение на N-граммы происходило в *Mapper*, а подсчет вхождений происходил в *Reducer*. Практической значимостью данной работы являются представленные результаты сравнения работы *MPJ* и *Hadoop* с данными текстового корпуса на английском языке.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. K. Berberich, S. Bedathur, Computing n-gram statistics in MapReduce, EDBT '13 Proceedings of the 16th International Conference on Extending Database Technology, 2013, 101-112.
2. Proceedings of the 7th Annual Conference ZNALOSTI 2008, Братислава, Словакия, p. 54-65, 2008.
3. <https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/1.4/index.html>
4. <http://www.speech.sri.com/projects/srilm/>
5. <http://www.ling.ohio-state.edu/~bromberg/ngramcount/ngramcount.html>
6. Jimmy Lin, Chris Dyer, Graeme Hirst. Data-Intensive Text Processing 2010.

# РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕМ ГОРОДА

*Ж.Ф. МҰСАБЕКОВА, Н.П. АЗАНОВ*

Для большинства промышленных предприятий наиболее типичными основными проблемами, влияющими на качество и надежность электроснабжения, являются:

- высокий процент износа первичного электрооборудования;
- большой износ кабельного хозяйства и вследствие этого частые однофазные замыкания, переходы из однофазных в междуфазные и многоточечные замыкания как при перегрузках и аварийных ситуациях, так и в процессе поиска однофазных замыканий;
- высокая повреждаемость оборудования при коротких замыканиях вследствие несовершенства релейной защиты и износа основного электрооборудования;
- высокая эксплуатационная трудоемкость систем релейной защиты и автоматики из-за специфических требований используемых электромеханических защит;
- аварийное отключение цехов и производств из-за дефицита мощности при авариях на шинах или вводах;
- отсутствие достаточной информации об аварийных процессах и объективных показателях износа электрооборудования, что приводит к неправильным или неполным выводам о причинах повреждений и методах их устранения;
- отсутствие современной автоматизации оперативного управления производством или распределением энергии, приводящее к неправильному планированию холодного и горячего резервов мощности, к неэкономичному расходу электроэнергии на предприятии, к невозможности централизованного управления электрооборудованием. [1]

Эффективность любой системы управления определяется ее назначением, результатами использования по этому назначению, а также затратами на создание системы и последующую эксплуатацию. Выделяют техническую эффективность, степень соответствия системы поставленным перед ней техническим задачам, и экономическую эффективность, степень соответствия полученного эффекта затратам на создание системы и ее последующую эксплуатацию. [2]

Целью настоящей работы является разработка методов и средств поддержки управленческих решений в системе электроснабжения города для повышения эффективности функционирования оборудования. Для достижения поставленной цели были сформулированы и решены следующие основные задачи:

- Проведение анализа основных направлений развития автоматизированной системы диспетчерского управления энергоснабжением города.
- Разработка критериев и методов обоснования управленческих решений по замене оборудования, находящегося в эксплуатации в системе электроснабжением города, на новые модули без рисков потери функционирования.
- Разработка методики мониторинга функционирования оборудования и обеспечения заданного уровня функциональной надежности.
- Провести комплексную компьютеризацию службы энергоснабжением города.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейкер А.Б., Прогнозирование нагрузки для планирования генерации в большой объединенной энергосистеме. М: Энергоатомиздат, 1978. стр.50-51
2. Большие системы энергетики и структура их системных исследований, К.Х. Пагиев, А.В. Сакиев, Влади' чвказ, НИТНОЭ-2003, 2003г.

# ТЕСТІЛЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ ҮШІН WEB-РЕУРС ҚҰРУ

## З.Н. МҰХАМЕКӘРІМОВ

Қазіргі кезде жоғары оқу орындарында немесе басқа да білім беруді бағалау қажеттілігі бар мекемелерде немесе тұлғалық қасиеттерді (қабілеті, білім деңгейі, интеллектісі, тұлғалық қасиеттері мен мінезі) анықтауда тестілеу технологиялары қоланылады. Тестілеу білім беру мен білімді бақылауда ХХ ғ. басынан бері бар. Тест сөзі ағылшынша сынау, тексеру дегенді білдіреді. Қоғамның дамуының қазіргі кезеңінде компьютер көмегімен автоматтандырылған тестілуді қолдану белең алған. Тестілеу бағалаудың сапалы және объективті әдісі болып табылады. Оның объективтілігі тапсырмалардың сапасын тексеру мен тестілеуді жүргізу процедурасын стандартталуы негізінде жүзеге асады. Тестілеу – бағалаудың басқа тәсілдеріне қарағанда әділ, дәл бағалауға мүмкіндік береді. Ол қатысушыларды бірдей жағдайда, әрі оқытушының субъективтігін жоя отырып бағалайды [1].

Автоматтандырылған тестілеудің негізгі артықшылығы – қолдану ыңғайлығы, еңбек көлемінің төмендеуі, тексерудің тез жүзеге асуы, қателердің болмауы. Бұл технология әрі қарай өзінің жалғасын табатыны, болашағы зор екендігі сөзсіз. Себебі қазіргі қоғамның талабы, технологияның дамуы осы саланың ары қарай дамуына саптігін тигізеді. Бұл мақалада тестілеу нәтижелерін анализдеуде пайдаланушының күмән деңгейін өлшеудің математикалық үлгісі өңделіп, компьютерлік тестілеу негізінде қолданылған білім деңгейінің диагностикалық жүйесі туралы айтылады. Өңделген үлгі білім деңгейін бағалауда және дұрыс жауапты анықтау мақсатында күмәнді азайтуға, білім диагностикасын компьютерлік тестілеу жүйесінде нақты шешім қабылдауға мүмкіндік береді [2,3].

Пайдаланушының күдік деңгейін тура өлеуге болмайтын шама. Күдік деңгейі білімді бағалауда маңызды болып табылады, себебі ол адамның іс-әрекетінің психологиялық ерекшеліктерін есепке алады. Күдік деңгейіне мынадай латенттік параметрлер кіреді [4]: шешім қабылдаудың ұзақтығы, периодтылығы, интенсивтілігі, шешім қабылдаудағы реакциясы, қолданушының күмәнді іс-әрекеттері. Осы айтылған параметрлердің сандық сипаттамасы болады: тастап кеткен операциялар саны, расталмаған ақпарат саны, логикалық тізбектің үзілу саны т.б. Бұл әдістің негізі болып қабылданған шешімді басқасымен саластыру арқылы күзікті екендігінің расталуы болып табылады.

Тестілеу нәтижелерін талдаудың осындай жана әдістерін қолдана отырып, осы мақсатқа толық сәйкес келетін, қолданушыға қолжетімді, пайдалы, қызықты, бірегей әрі ыңғайлы болатын, құрылымдық тұрғыдан ойластырылған Web-ресурс құруға болады.

Берілген мақалада тестілеу, оның психологиялық аспектісі туралы, оған жүргізілетін талдаудың сипаттамалары мен талаптары, оң және теріс тұстары, сонымен қатар жүзеге асырудың технологиялық шешімдері негізге алынған.

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ

1. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 144 с. – ISBN 5-9221-0274-5.
2. Savchenko Y.Y. (2012). Application of modified learning algorithms of neural networks in problems of adaptive testing // «Scientific aspect», № 2, 2012.
3. Vinogradov G.P., Kuznetsov V.N. (2011). Modeling the behavior of the agent, taking into account subjective perceptions of the situation of choice. № 3, 2011. 58-72 pages.



# МӘТІНДЕР САРАЛАНЫМЫНЫҢ АЛГОРИТМДЕРІН ҚҰРУ

*А.Н. МҰХТАРОВА*

Қазіргі таңда белең алып отырған мәселелердің бірі - мәтіндерді қазақ тілінде синтездеу, анализдеу және алгоритмдерін құру. Мәтіндер сараланымының алгоритмдерін құру шешімдері жаңа технологиялар арқылы жүзеге асырылуда. Оған сәйкес әдіс тәсілдері бар. Жазбаша мәтінді бөлу үшін арналған жаңа алгоритм ұсынады. Мысалға мәтін сараланымын жасырын семантикалық талдау және Чой әдісі арқылы жұмыс істейді. Ол нақты сәйкес жауабын береді. Жасырын семантикалық талдау ақпараттық іздеуден шыққан. Мәтіндер сараланымының алгоритмдерін құру үшін жасырын семантикалық талдауды қолданамыз. Жасырын семантикалық талдау – мағыналық (семантикалық) талдау негізінде факторлық талдау қағидалары, оның ішінде зерттелетін құбылыстар мен объектілердің жасырын байланыстарын айқындау түрі жатады. Бұл әдіс құжаттарды жіктеу/кластерлеу барысында, ауқымды мәтін тұрғысының статистикалық өңдеуі арқылы лексикалық бірліктердің мән-мәтіндік тәуелді мәндерін шығару үшін қолданылады [1-3].

Жасырын семантикалық талдауды 3 қабаттан тұратын қарапайым нейрожелінің түрімен салыстыруға болады: бірінші қабат көптеген сөздерден (терм) құралады, екінші- нақты жағдайларға лайықты бірнеше құжаттардан, ал үшінші, бірінші және екінші қабаттарды байланыстыратын, әр түрлі салмақтағы коэффициенттер түйіндерінің жиыны ұсынатын жасырын, орташа қабат. Бастапқы жасырын семантикалық талдау ақпараты ретінде терма матрицаларды жүйені үйретуге арналған мәлімет жиынтығын сипаттайтын құжаттарға пайдаланады. Бұл матрицаның элементтері ережеге сай, әр құжатқа әр терманың қолданылу жиілігі мен бүкіл (TF-IDF) құжаттарға қатысатын терма жиілігін есептейтін салмақтан тұрады. ЖСА кеңінен тараған нұсқасы диагональдық матрицаның сингулярлық мәндерге (SVD – Singular Value Decomposition) жіктелуіне қолдану үшін негізделген.

Сегмент - блоктарға бөлу құжат. Сегменттеу - мәтіннің өз ішінен әр түрлі функциялық тіл бірліктеріне жіктелуі. Бұл процедура ақпаратты іздеуге тиімді: біріктіру, мәтінді түсіну, бөлікті ажырату, тілді модельдеу, мәтінді шарлау [4-6]. Мәтінді сегменттеу алгоритмі негізгі 3 қадамнан тұрады.

1. Кіріс мәтін қарапайым блоктарға бөлінеді;
2. Ұқсастық метрикалық сол тақырып туралы блоктарын анықтайды;
3. Тақырып шекаралары кластерлік алгоритмі анықталады.

Қарапайым блок – мәтіннің ең кішкентай сегменті, барлық тақырыпты сипаттауы мүмкін. Мысалы: сөйлемдер, параграфтар және ерікті-өлшемді сегменттері. Мазмұны, жазу стилі, тақырып сегменті сөйлем жиынтығы болады.

Кластерлік алгоритмде сырғымалы терезе, лексикалық тізбектер, динамикалық бағдарламалау, агломерациялық кластерлеу, бөліп кластерлеу қолданады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. [www.aclweb.org/anthology/W01-0514](http://www.aclweb.org/anthology/W01-0514)
2. <http://stra.teg.ru/library/strategics/7/9/1>
3. Чапайкина Н. Е. Семантический анализ текстов. Основные положения // Молодой ученый. – 2012. – №5. – С. 112-115.
4. Choi F., Wiemer-Hastings P., Moore J. Latent semantic analysis for text segmentation // In Proceedings of EMNLP, 2001. -P.59-66.
5. Hernández L. and Medina J. TextLec // A novel method of segmentation by topic using lower windows and lexical cohesion. In: CIARP, 2007. -P.724–733.

# АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ БАСҚАРУДЫҢ КӨПӨЛШЕМДІ БАСҚАРЫЛМАЛЫ ЖҮЙЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

*Е. МЫҢБАЙ*

Басқарылмалы жүйедегі кіріс көздеріндегі сигналдар сияқты оның шығыс көздеріндегі сигналдар да векторлы болып табылады, мұны көпөлшемді басқарылмалы жүйелер деп атаймыз.

$a_1$  және  $a_2$  түйіндеріндегі процессті білдіретін дифференциалды теңдеуді келесідей векторлы дифференциалды теңдеулер жүйесі ретінде жазуға болады:

$$\begin{cases} f_1(D)x_1 = e_1(D)(z - x_2) + e_r(D)r, \\ f_2(D)x_2 = e_2(D)x_1. \end{cases}$$

Мұндағы  $f_1(D)$  -  $m_1 \times m_1$  типтегі полиномды матрица, оның элементтері тұрақты коэффициенттерімен  $D$ -дан (мұнда  $D = d/dt$ ) полиномды болып келеді. Сол сияқты  $f_2(D)$  -  $m_2 \times m_2$  типтегі полиномды матрица.  $e_1(D)$  -  $m_1 \times m_2$  типтегі полиномды матрица.  $e_2(D)$  -  $m_2 \times m_1$  типтегі полиномды матрица.

Бізге керекті  $x_1$  шығыс көзіндегі сигналдың теңдеуі табылық:

$$\begin{cases} f_1(D)x_1 + e_1(D)x_2 = e_1(D)z + e_r(D)r, \\ f_2(D)x_2 = e_2(D)x_1. \end{cases}$$

$x_2 = \frac{e_2(D)x_1}{f_2(D)}$  теңдігін бірінші жолға қою арқылы

$$f_1(D)x_1 + e_1(D) \frac{e_2(D)}{f_2(D)} x_1 = e_1(D)z + e_r(D)r$$

$$x_1 = \frac{e_1(D)z + e_r(D)}{(f_1(D) + e_1(D) \frac{e_2(D)}{f_2(D)})} \quad \text{немесе} \quad x_1 = \frac{(e_1(D)z + e_r(D))f_2(D)}{(f_1(D)f_2(D) + e_1(D)e_2(D))}$$

Бұл теңдеу тұйықталған басқарылмалы жүйеде қолданылып, автоматты түрде басқару теңдеуі деп аталады. Диссертацияда осы теңдеу аясында зерттеу жүргізілетін болады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ройтенберг Я. Н. Автоматическое управление. Изд-во «Наука», М., 1971. - 396 с.
2. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. М.: Высшая школа, 2003. — 615 с.

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ УПРАВЛЕНИЮ ЗАПАСАМИ

*Б. НӨКЕР*

Согласно тематике моей магистерской работы рассмотрено понятие управление, в том числе управление запасами. Проведено исследование по задаче управление запасами и выявлены условия эффективного осуществления управления запасами.

Одним из важных факторов повышения эффективности предпринимательской деятельности является эффективное управление материальными запасами. Важность оптимизации материальных запасов предприятия и эффективного управления ими обусловлена тем, что состояние запасов оказывает определяющее влияние на конкурентоспособность предприятия, его финансовое состояние и финансовые результаты. Обеспечить высокий уровень качества продукции и надежность ее поставок потребителям невозможно без создания оптимальной величины запаса готовой продукции, а также запасов сырья, материалов, полуфабрикатов, продукции незавершенного производства и других ресурсов, необходимых для непрерывного и ритмичного функционирования производственного процесса. Заниженные запасы материальных ресурсов могут привести к убыткам, связанным с простоями, с неудовлетворенным спросом и, следовательно, к потере прибыли, а также потере потенциальных покупателей продукции. С другой стороны, накопление излишних запасов связывает оборотный капитал предприятия, уменьшая возможность его выгодного альтернативного использования и замедляя его оборот, что отражается на величине общих издержек производствами финансовых результатах деятельности предприятия. Экономический ущерб наносит как значительное наличие запасов, так и их недостаточное количество.

Таким образом существует много причин для создания товарно-материальных запасов на предпринимательской деятельности, однако, общим для них является стремление субъектов производственной деятельности к экономической безопасности. При этом следует отметить, что стоимость создания запасов и неопределенность условий сбыта, не способствуют возрастанию значимости дорогостоящей резервной сети «безопасности» в глазах руководства, поскольку объективно противоречат повышению эффективности производства. Эффективное управление запасами позволяет организации удовлетворять или превышать ожидания потребителей, создавая такие запасы каждого товара, которые максимизируют чистую прибыль.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баскин А.И., Зенкова Г. Материальные запасы. Поиск оптимума с учетом новых возможностей и новых требований. 1997.-№3-4 — с.56-64
2. Фасоляк Н.Д. Управление производственными запасами: (экономический аспект проблемы)-М.: Экономика,1972

# ЖЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН БАРЛАУ ДЕРЕКТЕРІН ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ ӨНДЕУ ҮШІН ҮЛЕСТІРІЛГЕН АҚПАРАТТЫ ЖҮЙЕНІ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ҚҰРУ

*Н. НҰРБОЛАТ*

Қазіргі таңда жерді қашықтықтан барлау (ЖҚБ) жүйелер кең таралымға ие болып отыр. Жерді қашықтықтан бақылау дегеніміз - ол белгілі бір территория, немесе оған қатысты объект туралы ақпарат жинау. Жерді қашықтықтан бақылау әдістері үлкен көлемді спектралды диапазондағы жердің бетін электромагниттік сәулелер және сандық немесе аналогтық тіркеуге негізделген.

Осы бағыттағы ғалымдардың спутниктік бейнелерді өңдеу автоматтандырылған жүйелерге қоятын басты талаптарының бірі, қазіргі таңда өнімдердің сапасы мен ақпаратты өңдеу уақытты тиімділеу яғни тездету әдістерді табу болып отыр.

Қазіргі уақыттағы алгоритмдер нақты уақытта түскен мәліметтерді өңдеуге тиімсіз болып отыр. Себебі олар өте баяу жұмыс жасайды. Сондықтан нақты уақытта [1] түскен мәліметтерді жылдам әрі сапалы өңдеу алгоритмдерін құрудың маңызы өте үлкен.

Мәліметтерді жылдам өңдеу үшін параллельді есептеулер жүргізу керек. Бұл әдіс бір уақытта өте үлкен көлемді мәліметтерді өңдеуге мүмкіндік береді. Осы мақсатта Hadoop – MapReduce параллельді есептеу платформасын қолдану өте тиімді болып табылады.

MapReduce үлкен мәліметтерді өңдеу және генерациялауды жүзеге асыру үшін программалау моделі болып табылады. MapReduce берілген мәліметтерді тәуелсіз бөліктерге бөледі. Бөліктердің саны мәліметтердің көлеміне және қол жетімді түйіндердің санына байланысты. Адам функция картасын көрсетеді, парларды өңдейді, аралық парларды генерация істеу үшін және функцияларды азайту үшін барлық аралық мәндерді аралық кілттермен байланыстырады.

Жерді қашықтықтан барлау деректерін жоғары өнімді өңдеу үшін үлестірілген ақпаратты жүйені жобалау және құру үшін Hadoop – MapReduce [5] параллельді есептеу платформасын ұйымдастыру басты мақсат болып табылады.

Өнімділігі жоғары ғылыми есептеулер үшін есептеу компоненттері мен қашықтықтан зондтау деректерін өңдеуді қанағаттандыру үшін MDA моделін [2] жасадым. Hadoop платформасында MapReduce [6], MPI технологиясын пайдаланып қашықтықтан зондтау деректерін өңдеудің гибриді шешімін әзірледім. Физикалық инфрақұрылым құрылғыларда есептеу жүктемесін талдау және бағалау жасадым және нәтижелер визуализациясы үшін интерфейс жасадым.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Andrea Giachetti and Nicola Asuni. Real time artifact-free image upscaling. // Submitted to IEEE transactions on image processing. – 2011. – V. 20. – № 10. – 2760-2768 p.
2. Маркелов К. С. Модель повышения информативности цифровых изображений на базе метода суперразрешения // ФГБОУ ВПО МГТУ им. Н.Э.Баумана – 2013. – № 03. – С. 525-542.
3. Интерполяция. <http://ru.wikipedia.org/wiki/интерполяция> (Қаралған күні: 22.02.2015)
4. White T. Hadoop: The Definitive Guide. – Stamford: O'Reilly Media, Inc. 2012. – 625 p.
5. Venner J. Pro Hadoop. – New York: Apress. 2009. – 442 p.
6. Чак Лэм. Hadoop в действии. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 424 p.

# «АҚЫЛДЫ ҮЙ» АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ

*Т.Б. ОМАР*

Бала кезде бәріміз ғылыми – фантастикалық романдар оқып, болашақта сол сипаттамаларды көруге тырыстық. Одан бері көп те уақыт өтпеді, ал біз тіпті сол болашаққа келгенімізді байқамайда қалдық. Әрине, адамзат әлі алыс әлемдер мен галактикалар жаулап алған жоқ, дегенмен біздің үйіміз бірегей «ақылды үйге» айналды. Технология үлкен жылдамдықта дамуда, тіпті оларды үйрену емес, олардың көбісін тануға уақыт жоқ екенін мойындауымыз керек.

Біздің автомобильдеріміз түрлі жүйелерімен жабдықталған: борттық компьютер, жаңбыр және жарық датчиктері, парктрониктер, камералар, дабылдар және т.б. Ұқсас жүйелермен бырақ неғұрлым күрделі жүйемен өзіміздің пәтерімізді жабдықтауға болатынын көпшілігіміз біле бермейміз. Олардың арқасында, біз өз смартфоньымызбен үйдің немесе пәтердің барлық параметрлерін басқара аламыз. Мұндай жүйелер «Ақылды үй» деп аталады. [1]

“Ақылды үй” (ағыл. smart home) — автоматтандырылған қазіргі типтегі үй, адамдарға жоғары деңгейлі технологиялар көмегімен ыңғайлы өмір сүру үшін ұйымдастырылған. “Ақылды үй” барлық жағдайларды сезеді және анализден өткізеді де сол жағдайларға байланысты амалдар қолданады. [3]

Қазіргі уақытта тұрғын үйде немесе пәтерде жобалау түрлі қауіпсіздік және басқару жүйелерін қамтиды. Негізі мен мағынасы жағынан «ақылды жүйені» бірнеше санаттарға төмендегідей бөлетін едім:

- Қауіпсіздік жүйелері: өрт, дабыл, бейнебақылау және т.б.
- Үнемдеу жүйесі: қозғалыс және жарық датчиктері, жылу құбырын бақылау және т.б.
- Өмір сүруімізді жеңілдететін жүйе: перде, қақпа, шансорғыш және жарықтандыруды басқару, климат бақылау, үй жануарларын тамақтандыру мен «ақылды бақша» және т.б.
- Ойын-сауық жүйесі: үй кинотеатры, мультитрум және т.б.

Барлық жүйені сенсорлық панельде, смартфоньымыздан немесе компьютердан басқаруға болады. Жоғарыда айтылған барлық жүйені іске асыру үшін арнайы құрылғылар қолданылады: судың ағуын қадағалайтын арнайы құрылғылар, ауаның құрамындағы барлық өзгерістерді бақылайтын құрылғылар, ал өрт болған жағдайда оны сөндіру бойынша барлық шараларды қолданылатын автоматты өрт сөндіру жүйесінен тұратын өрттен қорғау құрылғысы және т.с.с. [2] Бөтен адамның үйге кіруден қорғау, ақылды үйдің қорғау жүйесі, үйді қорғаудың бірнеше дәрежесінен құралған, үлкен таңдаудан тұрады және қозғалу тетігін, бейнебақылаудың зияткерлік жүйесін басқа да қауіпсіздік жүйелерін қамтуға болады.

Егер орташа еуропалық үшін «Ақылды үй» жүйесі әдеттегі, күнделікті тіршілігі болса, ал, көптеген қазақстандықтар үшін бұл таныс емес, күрделі және қол жетпейтін биік шың.

Менің басты мақсатым сол шыңды бағындырып «Ақылды үйдің» барлық элементтері қамтымасамда, басты жүйелерін жасап, еліме қол жетімді бағамен беру. Қамтитын басты жүйелер ол жарықпен басқару жүйесі, климат бақылау, бейнебақылау және перде және қақпа басқару жүйелері мен қауіпсіздік.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Марк Эдвард Сопер: Практические советы и решения по созданию Умного дома; “НТ Пресс” баспасы, 2007 ж.
2. В. Н. Гололобов: Умный дом своими руками; “НТ Пресс” баспасы, 2007 ж.

# IMPROVING REAL TIME FACE DETECTION AND RECOGNITION

*B.S. OMAROV, A.B. ZHAKUPOVA*

The aim of the research is to implement the authentication procedure of employees by using biometric identifiers and apply this system with artificial intelligence that will be integrated into company's security system in the near future. To accomplish this goal, the following tasks were set: 1) to study the appropriate materials on biometric identification, 2) to study the security system of the enterprise, 3) to analyze the suitable algorithms for biometric authentication, 4) to search for possible ways of optimizing the security system of the enterprise with the aim of upgrading the security. In the research we describe the essence and functionalities of current security system of the enterprise. In addition, we study and analyze the artificial intelligence development, its usage around the world by defining its main advantages and problems with their integration into the current enterprise systems. Provided further in this chapter is the description of the ways in applying the biometric identification methods and their sphere of usage. Then, we consider the importance of information security in database systems as a main point that will be used in our implementation part. The second section of the project provides information about the technological and software solutions that were used during the project implementation. The next part of the research work illustrates the working mechanism of the testing system of the developed project where the main objectives and ways of usage are presented. As a result of the research conducted in the paper, we implemented the appropriate authentication system for the future humanoid robot that will accomplish the security appliance for the enterprise. To sum it up, it should be noted that as a result of applying these offers to the security system of the company security level will increase and the amount of emergency situations will be reduced.

**Keywords:** authentication system, biometric identifier, security, information security, database, artificial intelligence, access control.

## REFERENCES

1. G. Bradski and A. Kaehler, *Learning OpenCV*. Sebastopol. CA: O'Reilly. 2008.
2. B.S.Omarov, A.B. Altayeva, Y.I.Cho. Exploring Image Processing and Image Restoration Techniques. *International Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*. September 2015
3. J. Parker, *Algorithms for image processing and computer vision*. 2nd ed. New York: Wiley Computer Publishing. 2010. 253.
4. Jain, A. K.; Ross, Arun & Prabhakar, Salil (January 2004), " «An introduction to biometric recognition»", *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology* T. 14th (1): 4-20

# PACKET TRASER БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ МҮМКІНШІЛІКТЕРІН КІТАПХАНА ЖЕЛІСІН ЖОБАЛАУДА ПАЙДАЛАНУ

*А.Н. ОҒАРБЕК, Л.Ш. ЧЕРИКБАЕВА*

Қазіргі таңда ақпараттық технологияның дамумен қатар желі арқылы ақпарат алмасу процессінің жұмысын жақсартуда жаңа құрылғылар және оларды пайдаланушы, басқарушы мамандар дайындау мәселесі де артауда. Бұл мәселені шешуде Cisco компаниясының желілік құрылыстары және желілік академиясы ерекше орын алады. Cisco желілік академиясының программасы Cisco Packet Tracer – бұл модельдеудің мықты желілік программасы, желінің жұмысымен тәжірибелеуді рұқсат етеді, құрылғылардың тәжірибелік жағынан шексіз санымен желіні құра отырып, құрылғыны қолдануын табады және оны қойылған талаптарға сол немесе басқа ортаның күйіне келтіреді. Программа тапсырманы қабылдаудың жылдамдығының шығармашылық ықпалын және сыни ойлаудың даму сапасын мүмкіндік береді. Сырт пішінін күйге келтіру және желілердің виртуалды құрылғыларды қолдану және жалғыз өзін байланыстыру имитациясы арқылы ақаулығын жояды. Cisco Packet Tracer – түсініктер және протоколдармен оқытудың тиімді интерактивті ортасын ұсынады. Өз қолымен жеке виртуалды желі әлемін, тұжырымдама және желі технологиясын тәжірибе жасауға және түсіндіруге зерттеу үшін құруға болады.

Cisco Packet Tracer - желілік бағдарламасы желі модельдерінің виртуалды түрін жасап және қолданушыларға жұмыс істеу принциптерін ыңғайлы етіп түсіндіруге мүмкіндік береді. Бұл бағдарлама арқылы желілік құрылғылар бағыттауыш (маршрутизатор), жалғауыш (коммутатор), хаб т.б. құрылғылардың қалай жұмыс жасайтындығын көріп жалпылай түсінуге болады. Cisco Packet Tracer өте көп функциялы симулятор болып табылады. Ең негізгі айта кететін жағдай Cisco Packet Tracer бағдарламасын қолданушылар күн санап артауда. Маңыздысы бұл бағдарламаны жиі қолдану барысында студенттер мен компьютерлік желі саласы бойынша жұмыс істейтін қызметкерлер тәжірибе жинақтауға мүмкіндік береді. Қазіргі таңда көптеген техникалар интернет желісі арқыл жұмыс жасайды. Сондықтан желі саласын меңгерген қызметкерлерді кез келген мекеме қажет етеді. Осындай қажеттіліктерді жоюға білікті мамандар дайындауға көмектесетін бұл бағдарламаның жалпылай жұмыс істеу механизмдерімен таныса кетсек:

бұл бағдарламада желілік құрылғылардың сырт бейнесі көрсетілген және қандай порттардан тұратынын көруге болады;

жоғарыда аталған құрылғыларға виртуалды IP – адрестер беріп, бір - бірімен байланысын тексеріп көруге болады;

желілік құрылғыларды баптауға болады;

желілік құрылғылаға қосымша порттар қосып, ажыратуға мүмкіндік береді;

компьютерлік сымдардың қай кезде қандай түрімен жалғау керектігін анықтауға болады;

Қазіргі кезде мен осы программа арқылы кітапхана желісін, яғни жергілікті желісін жобалап, виртуальді түрде желісін жүргізіп жатырмын. Бұл жобамды жасауда осы программаның тигізген көмегі орасан зор. Болашақта үлкен ауқымды желілерді жобалауға қолданамын.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. <http://cisco.netacad.net/>
2. <http://www.usedcisco.ru/>
3. <http://www.cisco.com/web/RU/learning/neCEPIKtacad/index.html>

# КЕРАМИКАЛЫҚ АСТАРҒА МОЛИБДЕН БҮРКУДІ ЕСЕПТЕЙТІН КОМПЬЮТЕРЛІК БАҒДАРЛАМА

*Ф. РАҚЫМЖАНҚЫЗЫ, Е.П. МАКАШЕВ*

Қазіргі заманғы корпусның дизайны қуатты лазерлік микротолқынды жартылай өткізгіш аспаптармен интегралды схемаларды радиаторлар түрінде кеңінен қолданады, негіздері ретінде төсеу, орнату, негізгі элементтер, радиаторлардан және өзге де корпусық бөлшектер диэлектриктер арасында жылу өткізгіштігі жоғары болып келетін керамикалық металданған бұйымдардан оксид бериллийден, алюминий нитридынан, алмаздан және т.б тұрады.

Керамикалық металданған құрылғылар көмегімен жартылай өткізгішті активті элемент құрылымнан жылудың күш-қуатын максимальды тарата алады. 100 Вт-қа дейінгі қуатты құралдарда жылуды активті құрылымнан жіберу қиыншылықтары туындайды, олар  $10^9$ - $10^{10}$  Гц жиілігінде жұмыс істейді.

Осыған орай керамика базасына қойылатын талаптар – радиаторлар және қабықша болып табылады. Талаптарға сәйкес қабықша келесі қасиетке ие:

- керамикаға жылу өткізгіштік қасиетінің жақын болуы;
- таза металдан жасалынғаны;
- күш керамиканың беріктігі деңгейінде болуы;
- механикалық және физика-химиялық сипаттамасының жоғарылығы;
- кедір-бұдырлықтың төменгі деңгейде болуы;
- вакуумдық тығыздық.

Жоғары сапалы жұқа қабықшаны алу көп параметрлі есеп. Негізгі басқаратын параметрлері ретінде қабықшаны қондыру жылдамдығы, астар температурасы, оның бетінің сапасы мен астардың кристаллографиялық бағыты қарастырылады. Олар реактордың газодинамикалық ерекшелігімен булану көлемінің көбеюіне тәуелді. Белгілі бір материалды бүркудің анализ процессі үшін аналитикалық тәуелділікті алу қажет, бұл күрделі теориялық есеп болып табылады. Жоғарыда көрсетілгендей, бүркітілген материал мен астар арасындағы шекарадағы құрылым пайда болу процессіне көптеген факторлар әсері етеді. Екінші жағдайда, белгілі бір интервал параметрінде бүркітілген материалдың астар температурасына қарағанда ұстасу беріктігінің мәніне, алынған материалдың күйдіру температурасына, бетінің кедір-бұдырлығының бастапқы күйіне, қабықшаның қалыңдығына эксперименттік зерттеулер жүргізілді.

Оксид бериллийдің бетіне молибденді жағу кезінде, оның ұстасу беріктігінің нақты экспериментті нәтижелерін зерттеу арқылы эмпирикалық қатынас тәуелділіктерін анықтауға болады. Олар астар температурасы, қабықша қалыңдығы, кедір-бұдырлық және күйдіру температурасы. Ұстасу беріктігінің астар температурасына 1100 К – 1500 К диапазонында, 1 мкм – 25 мкм молибден қабықшасының қалыңдығына, 0.2 мкм- 5.1 мкм жұмыс бетінің кедір-бұдырлығына және керамиканың 1700 К – 2000 К күйдіру температурасында тәуелділіктері қарастырылды. Бұл тәуелділіктер өлшемсіз түрде (8 - 11) келесі түрдегі формулаларда көрсетілген. Олар сәйкесінше өлшемсіз аумақтағы максимальды мәнге ие.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Пикро П., Пирен П. Ионная имплантация. "В мире науки", №5, 1985.
2. Крегер Ф. «Химия несовершенных кристаллов», М., Мир, 1969.
3. Кофстад П. Отклонение от стехиометрии, диффузия и электропроводность в простых окислах металлов. М., Мир, 1975.



# ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМУ ПРОИЗВОДСТВА ПО ОПТИМАЛЬНОМУ ВЫБОРУ ПОСТАВЩИКОВ И ВЫПУСКА ТОВАРОВ

*А. РАШИДҰЛЫ*

В какой бы сфере вы не начали свой бизнес, без выбора поставщика вам не обойтись. На разных стадиях развития бизнеса вам будут нужны самые разные поставщики: поставщики оборудования, продуктов (торговля и общепит), комплектующих (производство), офисных услуг, деловых услуг и т.д. Важность выбора поставщика объясняется не только функционированием на современном рынке большого количества поставщиков одинаковых материальных ресурсов, но и тем, что он должен быть, прежде всего, надежным партнером товаропроизводителя в реализации его стратегии организации производства.

Выбирая поставщика товара, сотрудникам коммерческой службы розничного торговца должны понимать, что они выбирают партнера по бизнесу. Имея общие проблемы (удовлетворение потребностей покупателей в продукции), поставщик становится единомышленником, нужен помощник, без которого предприятие не сможет добиться коммерческого успеха. При формировании ассортимента при определении поставщиков товаров, компания руководствуется рядом критериев. Перечень их варьируется в зависимости от того, развитие розничной торговли и уровень требований для деловых партнеров.

Важность выбора поставщика объясняется не только функционированием рынка сегодня большое количество поставщиков тех же материальных ресурсов, но и то, что она должна быть, прежде всего, надежными производителями-партнерами в реализации стратегии производства.

При принятии решения о выборе оптимального делового партнера зависит от нескольких факторов: стоимость приобретения и доставки продукции, качество продукции, надежность поставщика и т.д.

Цель и задачи исследования:

- изучить многофакторную модель выбора поставщика материальных ресурсов
- провести анализ и оценку всех предложенных поставщиков
- выявить наилучшего поставщика с целью улучшения процесса закупок.

Основными критериями при выборе поставщика ресурсов являются качество поставляемых материальных ресурсов и сервиса, надежность поставок, финансовые условия, возможности удовлетворить требования фирмы-производителя, географическое расположение поставщика, а также качественные критерии (имидж, отсутствие негативных сообщений о поставщике, доброжелательность, способность к контактам и другие).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доналд Дж. Бауэрсокс, Дэвид Дж. Клосс, Логистика: Интегрированная цепь поставок, второе издание, ЗАО «ОЛИМП-БИЗНЕСС», Москва, 2008.
2. Никифоров Валентин, Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок, ГроссМедиа, 2008.

# **БАРСЕҢГІР МҰНАЙ АЙДАУ СТАНЦИЯСЫНДАҒЫ СОРҒЫЛАРДЫҢ ЖҰМЫСЫН ЕСЕПТЕЙТІН КОМПЬЮТЕРЛІК БАҒДАРЛАМА ҚҰРУ**

***М.Ф. САЙДАЛИЕВА, Е.П. МАКАШЕВ***

Қазіргі таңда әлемде мұнай өндіру саласы өркендеп, алға қарай дамып келеді. Мұнайдың жан-жақты сұранысқа ие болғандағына байланысты, оның дұрыс тасымалдануын қамтамасыз ететін жолдарды қарастыру қажет болып отыр. Ол үшін мұнай станцияларындағы сорғылардың жұмысын толықтай бақылап отыратын компьютерлік бағдарламаны құру қажеттілігі туындайды.

Жұмыстың мақсаты – Барсеңгір мұнай айдау станциясындағы сорғылардың жұмысын есептейтін компьютерлік бағдарлама құру. Ол үшін магистралды сорғыларды таңдап алу жолымен жылу гидравликалық есептеулер жүргізіп, талаптар картасындағы мәліметтерге сәйкес келетіндей ең тиімді шешім табылды.

Қойылған мақсатқа жету үшін қажетті есептеулер мен жұмыстар жүргізілді. Жұмысымда көрсетілген магистралды сорғылардың жұмысын есептегенде, мұнай құбырының максималды өнімділігін, шығыстағы қысымның мәні және басқа да көптеген нәтижелерге қол жеткізілді. Осы есептеулерге негізделе отырып, мұнай құбырларының өнімділігі сәйкес келетін тәртіптер жұмысының алгоритмін, сол алгоритмге негізделе отырып компьютерлік бағдарлама құрылды.

Жұмыстың практикалық құндылығы – қолданушы есептеулерді өзбетінше жүргізіп, ұзақ уақыт отырып қалмау үшін, енгізілген мәліметтерге сүйене отырып, қажетті есептеулерді жүргізіп, ең тиімді болатын шешімді анықтап шығаратын бағдарламаны құрғаным болып табылады.

## **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Тугунов П.И. и др. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. Уфа: ООО «Дизайн – Полиграфсервис», 2002.
2. Черников В.И. Перекачка вязких и застывающих нефтей. - М., 1958. -251с.
3. Отчет по теме: «Апробация программного продукта АО «КБТУ» с целью последующего внедрения в систему АО «КАЗТРАНСОЙЛ» для расчёта режимов перекачки нефти по нефтепроводам» Алматы: НТЦ АО «КазТранс Ойл», 2012. – 66 с.

# **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО МОНИТОРИНГУ ПРОГРАММ И ПРОЕКТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*А.С. САКЕН*

Как подчеркнул Президент Казахстана, в июне принята новая программа индустриально-инновационного развития на 2015-2019 годы, в которой поставлена задача скорейшей модернизации производственных мощностей, чтобы стать индустриальной, а не добывающей державой. Это сложнейшая задача для страны. План второй пятилетки будет реализовываться в контексте стратегического управления промышленностью. Общий объем инвестиций данного плана составит порядка 6,6 трлн тенге, из которых 90% будут частными инвестициями. Для решения этой задачи следует поработать всему Правительству, - отметил Нурсултан Назарбаев.[1]

Кардинальные изменения условий деятельности инновационных предприятий, вызванные высокими темпами научно-технического прогресса, предоставляют среднему и малому бизнесу новые возможности для достижения преимуществ в рыночной конкуренции. Однако они же создают и определенные сложности, поскольку современные технологические решения нередко требуют иных организационных подходов для своей реализации. Поэтому сегодня проблемы и научно-технического развития, и организационного совершенствования должны рассматриваться неразрывно. Немаловажную роль здесь играет развитие системы управления инновационными проектами на промышленных предприятиях, направленное на разработку новых организационных решений, позволяющих своевременно реагировать на меняющиеся вызовы конкурентной среды.

Между процессами текущего функционирования и развития предприятия имеются существенные различия, что обуславливает необходимость применения разных подходов к управлению ими. В связи с этим возникает важная задача интеграции управления обоими процессами в рамках единой системы. И чем выше динамика внешней среды, тем в большей степени достижение успеха предприятия на рынке определяется его способностью к развитию. Поэтому при анализе современных систем управления данный аспект должен учитываться в первую очередь.

Сложившаяся непростая ситуация на внутреннем и внешнем рынках определяет актуальность и необходимость методического инструментария формирования системы управления инновационными проектами промышленного предприятия, который позволил бы принимать обоснованные управленческие решения в процессе активизации инновационной деятельности, корректировать систему распределения ресурсов, гибко реагировать на изменения рыночной конъюнктуры и своевременно прекращать реализацию проекта.

Актуальность поставленной проблемы определила и основное направление магистерского диссертационного исследования - исследование особенностей реализации инновационных проектов в компании «Системотехника» и разработка методических рекомендаций по формированию системы управления ими с учетом современных требований.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Совещание по отчету Правительства о работе по реализации программы индустриально-инновационного развития страны Н.А. Назарбаев – Akorda.kz
2. Багрий А.Н. Оценка возможностей и перспектив реализации инновационного проекта. // Предпринимательство, М., 2007, №1. (0,2 п.л.)

# МЕДИЦИНАЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДЕ ЖАСЫРЫНДЫ ЗАҢДЫЛЫҚТАРДЫ АНЫҚТАУ

*М.К. САНДЫБАЕВА*

Қазіргі уақытта Қазақстанда, сондай-ақ бүкіл әлем бойынша, қант диабетінің таралуын артып келеді. Қазіргі уақытта әлемде 285 млн аса адам қант диабетімен ауырады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) мәліметтері бойынша 2025 жылы бұл ауру 380 млн санана жетуі мүмкін, ал 2030 жылы 435 млн адамға.

Жұмысымының мақсаты нейрондық желінің құрылысы арқылы қант диабетен қаупін анықтау. Бұл зерттеулерде әр түрлі жастағы науқастарды тандалған, қант диабетімен шалдыққандарда анықтау үшін науқастарды сұрау арқылы әсер ететін факторларды анықтай алады. Бұл зерттеулер арқылы дәрігерлерге қант диабетімен ауыратын науқастардың қаупін анықтауға және оларға қосымша емдеу курстарды жүктеуге көмектеседі.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы нейрондық желілер алгоритмдерін зерттеуге және болжау проблемаларын қолдану одан әрі мүмкіндік береді.

Практикалық құндылығы: алгоритм бағдарламалығын іске асыру арқылы 2-ші типті қант диабет ауруын есептеуді автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы: бұрын өңделмеген объектіні зерттеудің белгілі әдісін қолдану. Салыстырмалы талдау жүргізілді нейрондық желілер өңдеу үшін. Нейрондық желілер қолдану арқылы бізге сенімді нәтижелер алуға болады.

Бұл зерттеулер арқылы дәрігерлердің жұмысын автоматтандыруға, жеңілдетуге, сондай-ақ қалдықтарды қағаз құнын азайту және деректер тұтастығын қамтамасыз етеді.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горелова А.В., Любимова Т.В. Алгоритм обратного распространения ошибки/ Горелова А.В., Любимова Т.В.// Наука и современность. - 2015. - №38. С.151-156. Режим доступа <http://cyberleninka.ru/article/n/algorithm-obratnogo-rasprostraneniya-oshibki>.

2. Петрова М.М, Крумчина О.Б., Киричкова Г.А. Классификация сахарного диабета/ Петрова М.М, Крумчина О.Б., Киричкова Г.А.// Вестник Клинической больницы №51. – 2008. - № 1-1/том III. – С. 3-8. <http://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-saharnogo-diabeta>.

3. Романов Д.Е. Нейронные сети обратного распространения ошибки/ Романов Д.Е. // Инженерный вестник Дона. -2009. - № 3/том 9. – С. 19-24. <http://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-obratnogo-rasprostraneniya-oshibki>

4. Заенцев И.В. Нейронные сети: основные модели/ И.В. Заенцев// Учебное пособие к курсу «Нейронные сети» для студентов 5 курса магистратуры. – Воронеж, 1999. – С. 3-73.

5. Солдатова О.П., Семенов В.В. Применение нейронных сетей для решения задач прогнозирования/ Солдатова О.П., Семенов В.В. // Электронный научный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ». - 2006. -№ 136. – С. 1- 7. <http://masters.dgtu.donetsk.ua/2012/fknt/dorosh/library/article5.pdf>

6. Всемирная организация здравоохранения. – Режим доступа: <http://www.who.int/countries/kaz/ru/>.

7. Дедов И. И., Шестаков М.В., Александр А.А. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (6-й выпуск)/ Дедов И. И., Шестаков М.В., Александр А.А. // Сахарный диабет. – 2013. - № 1S, - С. 1- 120.

# САУДА-САТТЫҚ ФИРМАЛАРЫ ҮШІН ЛОКАЛЬДІ ЕСЕПТЕУІШ ЖҮЙЕЛЕРДІ ИМИТАЦИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

## ***Б. САТЫБАЛДЫҚЫЗЫ***

Ақпараттық технологиялардың заманауи даму ағыны бизнесті сәтті жүргізуге қажетті жаңа талаптарды мәжбүрлейді. Өндірісті автоматтандыру әдісінің табанды енуі, сауда-саттық фирмасының құрылымына ақпаратты жіберу және өңдеу жүйесінің ауқымды енгізілуі жаңа технологиялардың барлық артықшылықтары мен кемшіліктерін, оларды тағайындалуы бойынша қолданылуын толықтай білуді талап етеді.

Мәліметтерді жіберудің глобалды желісі әлемде ақпаратпен алмасу бойынша соңғы және үлкен көлемді байланыстырушы буыны болып табылады. Бірақ мұндай масштабтағы желілер тыңғылықты зерттеусіз мүмкін емес. Нақты локальді желі сауда-саттық фирмаларының нәтижелі жұмысына негізгі жүктемені атқарады.

Желілік администратор әртүрлі масштабтағы желілерді қолдауда және құруда қолданылатын барлық заманауи технологиялармен таныс болуы қажет. Сонымен қатар, оны практика жүзінде қолдана алуы тиіс. Бұл жағдайда желілік администраторға арнайы желіні өңдеуге, модернизациялауға және қызмет көрсетуге арналған құралдар қажет. Мұндай құралдардың бірі стандартты және қиын жағдайларда оны зерттеуге, дұрыс шешімді табуға көмектесуге мүмкіндік беретін желі моделін құру әдісі болып табылады.

Осыған орай, зерттеу әдістерінің бірі – имитациялық модельдеу әдісі болып табылады, бұл кезде модель локальді желі жұмысын имитациялайды, яғни модель локальді желінің уақыт ішінде жұмыс істеу үрдісін елестетеді. Имитациялық модельдеудің басқа түрлерінің алдындағы негізгі артықшылығы сараптамалық модельдеу кезінде есепке алу қиын немесе мүмкін емес болатын факторлар мен жағдайларды ескерсек, кез келген айтарлықтай күрделі жүйелерді зерттеу мүмкіндігі жағынан әмбебаптығында болып табылады. Локальді желіні ұйымдастыру жағдайларында имитациялық модельдеу жүйелерді зерттеудің ең тиімді, сонымен қатар көбінесе жалғыз қолжетімді әдісі болып табылады.

Жұмыстың мақсаты – сауда-саттық фирмасы үшін локальді есептеуіш желілерді имитациялық модельдеу. Жұмыстың өзектілігі мен қойылған мақсаты негізінде келесі міндеттерді орындау қажет. 1) Материалды баяндау бағытымен модель құру процесі сипатталады; 2) дайын модель берілген желі ақпаратты жеткізумен қаншалықты нәтижелі түрде орындап шығатынын анықтау үшін анализденеді; 3) сауда-саттық фирмасы үшін локальді есептеуіш желінің имитациялық моделі құрылады; 4) алынған модельдің баламалылығын тексеріледі.

Зерттеу тапсырмасы – жүйені модельдеу үшін AnyLogic пакеті таңдалынды, себебі бұл пакет едәуір жаңа және мүмкіншілігі өте жоғары қуатты жүйе. Сонымен қатар, AnyLogic кеңейтілу үшін тиімді механизмдерді пайдалануға береді. Бұл құрал заманауи графикалық интерфейстерді құрайды.

Жұмыстың практикалық құндылығы сауда-саттық фирмасының локальді желісін алдымен виртуальды жүйеде (модельде) және содан кейін нақты жүзеге асыруына көшуге мүмкіндік береді.

## **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. Баспа: ISBN, 2004, 847 бет.
2. Карпов Ю. Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5. Баспа: BHV, 2006, 400 бет.
3. Д.Ю. Каталевский: "Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении". Баспа: ISBN, 2012, 496 бет.

# GAIA ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНЫП ЖАҢАЛЫҚ ТАРАТУ КӨПАГЕНТТІ ЖҮСІН ЖОБАЛАУ

***М.Н. САТЫМБЕКОВ***

Қазіргі кезде жаңа технологиялардың жоғары қарқынмен дамуы ақпарат алмасу жолдарын біршама деңгейге өсірді. Яғни ақпарат тарату жүйесін автоматтандыру үрдісі қолға алынған. Бұл ақпараттың дер кезінде қолданушыға жетуін қамтамасыз етеді.

Жоғарғы оқу орындарының (ЖОО) күнделікті әр түрлі салаларында өзгерістер орын алып, жаңалықтар жасалып отыратыны белгілі. ЖОО-дағы студенттер, оқытушылар және де оған қатысы бар басқа да тұлғалар университет өмірінен тыс қалмауға тырысады. Сол себепті университет көлеміндегі барлық жаңалықтардан хабардар болуы қажетті. Осы мәселе жолында көптеген Қазақстан аумағындағы және басқа елдердегі ЖОО-дары жұмыс атқарып келеді. Жаңалық таратудың тиімді жолдары мен әдістері ретінде қазіргі уақытта интранет порталдарға енгізу әдісі жатады. Әрбір университет өмірінен хабар алғысы келген қолданушы порталға кіріп, жаңалықтарды қарай алады. Бірақ бұл әдіс арқылы хабар алудың біраз кемшіліктері бар. Ең басты кемшілігі – жаңалықтардың еш сараланбай барлығына бірдей жіберілуінде. Университет қоғамында әр салаға қатысты қолданушылар болатыны сөзсіз. Сондықтан олардың қызығушылықтары бірдей болмайды. Олардың дер кезінде өз саласына қатысты қызықтыратын жаңалықтарды ғана көруі әлі күнге дейін жүзеге асырылмай келген.

Аталған мәселені шешуде ұсынылып отырған жұмыс – көпагентті жүйелер құру мен Gaia әдісі арқылы жобалау негізінде студенттерге хабар тарату. Көпагентті жүйе дегеніміз – өзара алмасу арқылы сыртқы ортада әрекет ететін жүйе. Gaia әдісі дегеніміз – көпагентті жүйеге жарамды, макро-деңгейде (қоғам) және микро-деңгейде (агент) қолдануға болатын агентке-бағытталған жобалау әдісі. Сол себепті жаңалықтарды қызығушылығына қатысты тарату үрдісі көпагентті жүйе негізінде Gaia әдісі арқылы жасалған. Сонымен қатар, жұмыс нәтижесінде жаңалықтарды интернетке қосылған компьютерден басқа мобильді құрылғылар арқылы да алуға болатыны көрсетіледі.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Андрей Г. Барто, Ричард С. Саттон и Чарльз Андерсон. Нейроподобных адаптивные элементы, которые могут решать сложные проблемы управления обучения. IEEE Transactions по системам, человек, и кибернетики SMC-13, стр. 834-846, 1983.

2. Д. П. Bertsekas. Распределенная динамического программирования. IEEE Transactions по автоматическому контролю, 27: 610-616, 1982.

3. Марк d'Inverno, Майкл Удача. Понимание системы агента. [PUB?] 2001.

4. Тим Иден, Энтони Книттел, Рафаэль ван Uffelen. Обучение с подкреплением. Скачано 10/02 от [www.cse.unsw.edu.au/~aek/catmouse](http://www.cse.unsw.edu.au/~aek/catmouse).

5. Стефан Плиты, Кристиан Гейгера, Йохен М. Кастер. К UML на основе анализа и проектирования многоагентных систем. Международный симпозиум NAISO по информатике Инновации в инженерной природных и искусственных интеллектуальных систем (ENAIIS'2001), Дубай, март 2001 года.

6. Стэн Франклин и искусство Graesser. Это средство, или просто программа: таксономия для автономных агентов. Труды Третьего Международного семинара по теории агента, архитектуры, и языков, 1996 Скачано 10/02 от [www.msci.memphis.edu/~ Франклин / AgentProg.html](http://www.msci.memphis.edu/~Франклин/AgentProg.html).

7. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2- е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2007.

# РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИОННЫХ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФОНА В КОМПЬЮТЕРАХ НОУТБУКАХ

*А.Ж. СЕЙКЕТОВ, А.Н. ЕСІРКЕП*

Основной проблемой в работе вычислительных систем является нарушение обмена данными по линии ОЗУ-Кэш-Ядро. Потеря даже небольшого количества битов «тормозит» и останавливает логику выполнения инструкций программы, и в результате компьютер начинает медленно работать, «зависать», резко снижается производительность и в конечном счете просто останавливается и выключается.

Процессор обрабатывая и перемещая биты данных выполняет работу и вынуждено производит энергию тепла, которая, в свою очередь, разогревает микроэлементы настолько, что они начинают «замыкать» между собой. Возникающий при этом электрический разряд искажает или совсем уничтожает транслирующийся биты. Способствующим фактором накопления тепла во внутреннем пространстве компьютеров, является также её тесное и плохо обдуваемое пространство. Т.е. из-за плохой конвекции во внутреннем пространстве тепло отрицательно воздействует не только на процессор, но и на близ расположенные электронные устройства отчего их работа также становится неустойчивой.

Проводимые нами исследования позволяют оптимизировать передачу данных по линии Ядро-Кэш-ОЗУ посредством новой схемы трансляции данных, а также посредством конструкционных решений облегчит работу микроэлектросхем компьютеров, находящихся под воздействием избыточного тепла. Исследования открывают перспективы создания собственной, казахстанской архитектуры компьютерной системы.

Научная новизна разрабатываемого проекта содержит результаты анализа состояния вопроса, способа организации передачи данных по линии ОЗУ-Кэш-Ядро и закономерности условий и пределы работы микроэлектросхем компьютеров, находящихся под воздействием избыточного тепла и в условиях низкой конвекции полузамкнутого пространства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. David Money Harris and Sarah L Harris “Digital Design and Computer Architecture” Avenue South, New York, NY 10010, USA.. Изд. Morgan Kaufman © English Edition 2013.
2. Патент РК № 029682 от 24.02.2015 года

# СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МНЕНИЙ ПОКУПАТЕЛЕЙ

*Е.Н. СЕРИКБАЕВ, У.А. ТУКЕЕВ*

Система автоматического анализа мнений покупателей помогает компаниям узнавать о качествах выпускаемых товаров, о плюсах и минусах работы компаний, быть в курсе событий о конкурентах в режиме реального времени. Ведется анализ всех информационных каналов: СМИ (печатные издания, телевидение, веб-страницы, информационные сайты и агентства), социальные сети. Полученные данные помогают компаниям улучшить качество выпускаемого продукта, увеличить или сократить выпуск, сделать аналитический отчет [1].

Пользователю системы необходимо ввести ключевые слова, связанные с деятельностью компаний: название компаний, наименование выпускаемых товаров, топ-менеджмент, название конкурентных компаний. По ключевых словам, выполняется поиск соответствующих запросов, собираются материалы, определяется тональность и делается дайджест. По собранным материалам осуществляется количественный анализ, выводится графический отчет. Посылается уведомление об упоминаниях по электронной почте. В зависимости от предложений клиента можно дополнять и другие функций. Для извлечения материалов используется веб-краулер.

На сегодняшний день наиболее известными системами автоматического анализа мнений и отзывов являются: STATISTICA Text miner - Анализ мнений в социальных сетях; Sentiment - социальная платформа, помогающая компаниям и контактными центрами связываться с клиентами в социальных сетях; Attensity Analyze - система анализа текста и языка из большого объема бесед покупателей.

Наряду с иностранными системами анализа есть и наши отечественные[2]. Они способны не только отслеживать местные СМИ и сайты, но зарубежные. На сегодняшний день мониторинг социальных сетей играет важную роль для жизнедеятельности компаний, так как именно здесь обсуждается наиболее важные аспекты товаров и услуг.

Социальные сети являются лучшими источниками для сбора анализа и клиентских отзывов. Система автоматического анализа мнений покупателей позволяет полно и детально изучить отзывы пользователей о товарах предприятия или компаний. Результаты анализа дают возможность при необходимости корректировать маркетинговые программы с учетом мнений пользователей. Разработанная система будет имеет коммерческий так и научный интерес.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.А. Яцко Система автоматического анализа мнений покупателей // Журнал: Прикладная информатика Том 10 №4(58). 2015. – С.5-7
2. <http://www.alem.kz/>, <http://www.mediasystem.kz/ewb>, <http://www.newsline.kz/>



# АВТОМАТТЫ ТҮРДЕГІ РЕПЛИКАЦИЯ ЖӘНЕ ЖАҚСАРТЫЛҒАН СИНХРОНИЗАЦИЯ ТӘСІЛДЕМЕЛЕРІ

*Н.Т. СЕРҒАЗЫЕВ*

Peer-to-peer (P2P) жүйелер дегеніміз бұл үлестірілген түйендердің желісі, және оның мақсаты желіге қатысатын барлық түйендердің ресурстарын бірге қолдану және пайдалану болып табылады. Бұндай жүйелер орталықтандырылған серверді қажет етпейді, және де әрбір түйін бір уақытта сервер және клиент ретінде жұмыс істеу алады. P2P желілерді тоқтаудың бірінқай нүктесінен құтылу ерекшелейді, және ондай жағдай масштабталуды және тоқтау тұрақтылығын жақсарту үшін, жүктілікті жүйеге қатысатын барлық түйендердің арасында бірінқай түрде үлестіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар мұндай жүйелерде брінеше проблемалар кездеседі. Бұл мақалада негізінен осындай жүйелердегі екі проблема қарастырылған олар: мәлімет жоғалту және құрылымдалған P2P жүйелерінде желіге түсірілетін жүктеменің артуы. Бірінші проблема автоматты түрдегі репликация көмегімен шешіледі, яғни репликация факторы жылыстаудың ағымдағы жағдайына байланысты динамикалық түрде адаптация жасалуы арқылы. Тек қана өзгертілген деректерді жіберетін, жақсартылған синхронизация тәсілдемесі екінші проблеманы шешеді. Бұл тәсілдемелер TomP2P жүйесінің прототипі ретінде құрастырылып, енгізілетін болады. Жылыстаудың бар болуына байланысты, P2P жүйелерде мәлімет жоғалту, репликация көмегімен шешілеуі мүмкін. Көптеген құрылымдалған P2P желілері репликацияның статикалық факторларын қолданады, ал ондай жағдай жылыстау және флуктуация жылдамдықтары әртүрлі жүйелерде проблема туғызуы мүмкін. Сонымен қатар, репликацияның синхронизациясы әдетте қалыпты жолмен жүзеге асырылады, яғни деректердің өзгерісі болған жағдайда, деректер толығымен көшіріледі. Бұл амал желіге түсірілетін жүктілікті арттырады, және ол өз кезегінде тиімділікте көрініс табады.

Ұсынылған тәсілдемелердің тиімділігі екі тәсілдеме үшін де әртүрлі сценари кезінде жүргізілетін экспериментпен бағаланады. Автоматты түрде репликация жасау тәсілдемесін бағалау жылыстау флуктуациясының әртүрлі диапазонындағы деректердің және синтетикалық деректердің шынайы өмір сүруіне негізделген. Эксперименттің барлық тәжірибелері ең жаман жағдайларды жүргізіледі, яғни барлық пирлер бір уақытта өшірілген кезде. Нәтижесінде, автоматты түрдегі репликация жылыстырудың шынайы өмірдегі оқиғасы үшін мәлімет жоғалтулығы төмен болатынын көрсетеді. Синтетикалық деректерді қолданған кезде жылыстаудың флуктуациясы жақсы нәтижелер көрсетеді, 5% -дан 20% дейін көтеріледі. Алайда сонымен бірге, 5% -дан 30% дейінгі флуктуация диапазоны үшін мәлімет жоғалтулық кішкене көтеріледі. Жақсартылған синхронизация тәсілдемесі ағып кету коэффициенті әртүрлі болатын тәжірибелермен бағаланады. Нәтижесінде, егер деректердің өзгертілуі 100% болмаған жағдайда, жақсартылған синхронизация тәсілдемесі қалыпты синхронизацияға қарағанда едәуір жақсы нәтиже көрсетеді. Жақсартылған синхронизация тәсілдемесі басқада құрылымдалған P2P қолданыла алады, өйткені қалыпты синхронизациямен салыстырғанда ол өзінің тиімділігін кезкелген жылыстауда сақтай алады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. T. M. Shafaat, B. Ahmad, S. Haridi: ID-replication for structured peer-to-peersystems, Euro-Par'12 Proceedings of the 18th international conference on Parallel Processing. Pages 364-376. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 2012. ISBN: 978-3-642-32819-0
2. T. Vocek: A P2P-based high performance key-value pair storage library, <http://tomp2p.net/>, last visited: September 2013.

# **БҰЛТТЫҚ ЕСЕПТЕУ КОНЦЕПЦИЯСЫН ЕСЕПТЕУШІ РЕСУСТАРДЫ БАСҚАРУ МАҚСАТЫНДА АВТОМАТТАНДЫРУ ОБЪЕКТІСІ РЕТІНДЕ ШОЛУ**

***Н.Т. СЕРГАЗЫЕВ***

Қазіргі таңда ақпараттық және есептеуші инфраструктурасына кететін шағындарды азайту, қолданылатын аппараттық және бағдарламалық қамтаманың, жаңа сапалық және деңгейлік талаптарының пайда болуына жылдам әрекет ету мүмкіндігімен қатар, кәсіпорынның экономикалық тиімділігінің маңызды факторы болып табылады. Бұлар келесідей сфераларда жұмыс істейтін коммерциялық мекемелердің тиімділігінің ең маңызды факторларының бірі болып табылады: бизнес-қарымқатынас, ақпараттық қызметтер көрсету және т.б.

Бұлттық есептеу концепцияларын қолданатын технологияларды пайдалану күн санап артып келеді. Негізінен, ақпараттық технологиялар нарығын бағалауда специализацияланатын Gartner компаниясының есептеуінше, "бұлт" IT саласында ең қызықты бағыттардың бірі болып табылады. Microsoft, Google, Amazon және т.б. секілді үлкен компаниялар бұлттық сервистерді дамытып, енгізуде.

Қазіргі уақытта бұлттық есептеушілерге желіден есептеуші ресурстарды қажеттілік бойынша алу құралдары жатады, және сонымен қатар бұл механизмнің іске асырылу принциптары маңызды емес, ол тек "бұлттан" өзіне қажетті деркелерді ғана алады.

Бұған мысал ретінде қарапайым интерфейске ие, алайда пайдаланушыға іздестірудің көптеген мүмкіндіктерін ұсынатын, іздеу жүйелерін көрсетуге болады. Қазіргі таңда есептеуші орталықтар тек жеке бірі ақпаратты сақтау және оны өңдеу мүмкіндіктерін ғана емес, сонымен қатар кішігіріп кәсіпорындарға өзінде жеке инфраструктура құруға кететін шығындарды болдырмай, пайдаланушыларға деректерді өңдеудің виртуалды орталықтарын құруға мүмкіндік береді. Соныдықтан зерттеу тақырыбының мәнін барынша нақты анықтау үшін, бұл сұраққа әртүрлі көзқарас тұрғысында келген дұрыс. Әртүрлі ресурстардан алынға бірнеше анықтаманы көрсетейк.

Бұлттық есептеу – бұл сыртқы есептеуші ресурстарына сервис түрінде, Интернет арқылы қолжеткізудің динамикалық түрде масштабталатын амалы, және де пайдаланушыға "бұлттың" инфраструктурасы жайлы ешқандай мағлұматты немесе осы "бұлттық" технолонияны басқару жайлы машықтарды білу қажет етілмейді. Ал бұлттық есептеуді жүзеге асырып жатқан компьютер, "есептеуші бұлт" деп аталады. Сонымен қатар "есептеуші бұлтқа" кіретін компьютерлер арасындағы жүктеме, автоматты түрде үлестіріледі.

Бұлттық есептеу – бұл тиімді технологиялардың кең қатарын қалдану арқасында, АТ жүйелерінің күрделілігін төмендетуге мүмкіндік беретін, өзімен-өзі басқарылатын және виртуалды инфраструктура аумағында талап ету бойынша қолжетімді, және де сервис ретінде пайдаланылатын амал. Жеке бұлттарға өту арқылы, тапсырыс берушілер АТ кететін шығынды төмендету, көрсетілетін сервис сапасын және бизнес динамикалылығын арттыру секілді көмтеген артықшылықтарға ие бола алады.

## **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Алгулиев Р.М., Алекперов Р.К. “Вычислительные облака ”: Современное состояние, проблемы и перспективы //Телекоммуникации. 2010. № 9. С. 15-24.

# КЕУЕКТІ КРЕМНИЙ ДИОКСИДІ ҚАБЫРШАҚТАРЫН ЗЕРТТЕУ

*А.С. СЕРИК, К.Т. БАЖИКОВ*

Кеуекті диэлектрлік қабыршақтар микро-, нано- және оптоэлектрониканың болашағы бар материалы болып саналады. Бұл материалдар жарық диодтарында, фотодетекторларда, вакуумды микроэлектроника катодтарында, биологиялық имплантаттарда, газ тетіктерінде, мембраналарда қолданылады. Оның ылғалдылық тетіктерін, газдық, химиялық және биологиялық сенсорларды жасауда, сонымен қатар басқа да қолданысқа үлкен болашағы бар.

Кремний диоксидінің кеуекті қабыршақтары - кремний мен көміртектің құрамдас нысанасын магнетронды бүрку арқылы алынды. Қабыршақтар құрамына көміртекті қосу нәтижесінде олардың құрылымында қайтымсыз өзгерістер болады, нәтижесінде қуыстықтар пайда болады. Қабыршақтардағы қуыстықтар саны магнетронның кремнийлік нысанасындағы графиттің алып жатқан ауданына тәуелді. Құрамдас нысананы бүркудің сандық сипаттамасы үшін Sc параметрі енгізіледі, ол графитті дисктардың алып жатқан ауданының кремнийлі нысана ауданына қатынасына тең[1].

Бүрку ауа ортасында, вакуумдық камерадағы қысым  $10^{-3}$  мм рт. ст. деңгейінде және разрядтық ток мәні 200 мА кезінде жүргізілді. Алынған кеуекті кремний диоксиді қабыршақтарының қалыңдығы 100-110 нм.

Жұмыс нәтижесінде әйнек төседегі Sc әр түрлі мәніндегі төрт МДМ құрылым алынды және олардың диэлектрлік өткізгіштігі есептелді. Төменгі және жоғарғы электродтар ретінде қалыңдығы 100 нм алюминий қабыршақтары қолданылды.

Вольт-амперлік сипаттамалар (BAC) Shimadzu UV-3600 спектрофотометрінде арнайы сұлба бойынша өлшенді. Екі полярлықтың сыртқы ығысуының ауқымы 1.5 В құрады, өлшеулер 0.05 В қадаммен жүргізілді. Температуралық өлшеулерді жүргізу барысында «үлгі» оқшауланған камерада орналастырылды[2].

Имплаңтациядан кейін жолақ ені  $\Delta\lambda=100$  нм. болды. Ал  $T = 1100^\circ\text{C}$ -да имплагтациядан кейінгі 1 сағат суару барысында жолақ ені  $\Delta\lambda=70$  нм.

$$C_{\text{Si-O}}(\text{SiO}_2) = -\frac{\lg(T)}{\varepsilon d} = 1,57 * 10^{22} \text{ см}^{-3}$$

$\text{SiO}_2+\text{C}$  қабыршағындағы Si-O байланыстарының концентрациясы:

$$C_{\text{Si-O}}(\text{SiO}_2 + \text{C}) = -\frac{\lg(T)}{\varepsilon d} = 1,17 * 10^{22} \text{ см}^{-3}$$

Есептеуден көріп тұрғанымыздай Si-O байланыстарының концентрациясы кеуекті қабыршақта, кеуекті емес қабыршаққа қарағанда аздау. Бұл - қабыршақ ауданының кей бөлігін қуыстар мен газдық қосылымдар алып жатуына байланысты. Олар 20%-ға дейін аумақты алып жатуы мүмкін. Кеуекті қабыршақ тығыздығы төмен деп бекітуге болады.

Алынған нәтижелер бойынша келесідей қорытынды жасауға болады: магнетрон нысанасына көміртекті қосу – алынатын қабыршақтың кеуектілігінің артуына және газдық қосылулардың пайда болуына әкеп соғады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Смит, А. Прикладная ИК-спектроскопия: Пер. с англ. / А. Смит. - М.: Мир, 1982. – 328 с.
2. Троян, П.Е. Электронные процессы в тонкопленочных структурах металл-диэлектрик-металл в сильных электрических полях: дис. д.т.н.: 01.04.04 / Троян Павел Ефимович – Томск, 2005. – 348 с.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ДЛЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗА

*С.А. СЕРИКОВ, Г.М. МУТАНОВ*

Динамичное экономическое и технологическое развитие современного общества обусловило возрастающую потребность людей в новой информации для их продуктивной профессиональной деятельности. Информатизация общества не могла не отразиться на системе общего среднего, специального и высшего профессионального образования. Социальный заказ на подготовку специалистов, способных мобильно реагировать на новые влечения времени и создавать инновационные продукты и быстро внедрять их в производство.

Проведенная формализация знаний учебного плана и анализ структуры и содержания учебного плана выявили зависимость между дисциплинами. Кроме зависимости между ними, можно утверждать и о наличии зависимости между дисциплинами и целью функционирования образовательного процесса, но в то же время очевиден сложный вид этой зависимости [1].

Однако способность достигнуть поставленной цели во многом зависит от изученности дисциплин, то есть необходимо исследовать события, происходящие в системе в последующие временные периоды, последствия принятого решения. Это позволит избежать экспериментов с реальным объектом управления, а также предотвратить погрешности принятого решения [2].

Условия функционирования модели в ограниченной параметрами среде, а также входные, выходные и воздействующие параметры могут быть описаны следующим образом:

1. модель оперирует параметрами в пределах одного временного периода;
2. входными данными являются достижения обучаемого за предыдущие периоды;
3. выходными данными являются прогнозные характеристики результатов обучения;
4. воздействие внешних факторов ( время, пререквезиты, постреквезиты, GPA, преподаватель) проявляется как изменение параметров учебного процесса.

Очевидно, что в такой интерпретации достаточно просто, не предполагая дополнительных усилий, идентифицировать переход системы в следующее состояние:

$$Y = A_{norm} * X \quad (1)$$

Все изученные дисциплины формируют квалификацию выпускника. Для неизученных дисциплин соответствующие  $y_i$  будут принимать значения меньше 1, в то же время для изученных ранее дисциплин элементы вектора  $Y$  превышают 1:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^N a_{ij}^{norm} * x_j \leq 1, \text{ если дисциплина } i \text{ не изучена} \\ \sum_{j=1}^N a_{ij}^{norm} * x_j > 1, \text{ если дисциплина } i \text{ изучена} \end{cases} \quad (2)$$

Кроме того, изученности дисциплины будет учтена и в дальнейшем, то есть уже изученные дисциплины не предлагаются к повторному изучению путем обнуления значений, превышающих 1. Полученный таким образом вектор назовем вектором допустимых решений[3].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мутанов Г.М., Лаптева Е.В. Математические методы формирования траектории обучения. 2- изд.– Алматы:Қазақ университеті, 2012.–114 с.
2. Терещенко Л.Я., Кутепов А.М., Майоркин С.Г. Автоматизированное управление обучением. М. Высшая школа, 1991. 235 с.

# ТЕХНИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ЖҮЙЕСІНІҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ВИДЕОЖҮЙЕ ЖОБАЛАУ ЕСЕПТЕРІН ШЕШУ

*Ж.М. СМАҒҰЛ*

Соңғы жылдары мекеменің комплексті қорғауын ұйымдастырудың тиімді және заманауи әдісін жасауда кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесі кең түрде қолданылып келеді. Кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесін дұрыс қолдану мекемеге рұқсатсыз кіруге тосқауыл қояды. Сонымен қатар ол қызметкерлер мен қонақтардың кіруіне рұқсат етілген аумаққа енуіне ешқандай кедергі келтірмейді. Кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесіне қызығушылық күннен күнге артуда, соның нәтижесінде жақын болашақта оның елімізде кең түрде қолданылуына алып келеді. Кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесі адамның тарапынан басқаруды алып тастамайды, ол әр түрлі қауір-қатерден қауіпсіздік жүйесінің нәтижелілігін арттырады. Кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесі күзет қызметкерлерін верификация және идентификация мәселерін шешуде жеңілдік береді. Кез келген кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесі өту құқы бар адамдарды автоматты түрде өткізуге, ал өту құқы жоқ адамдарды өткізбеуге арналған. Оның қалған міндеттері осы негізгі міндетінен туындайды. Кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесіне қызығушылық кәсіпорынның нәтижелі жұмысын нәтижесінде артып отыр. Кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесі қауіпсіздікті ғана арттырып қоймай қызметкерлер мен қонақтарды бақылайды.

Өз мүлкінді зиянкестерден қорғау үшін, дүкендердегі ұрлықты тоқтату үшін, сонымен қатар жұмыс орнын бақылау үшін қазіргі таңда бейнебақылау жүйесі кең қолданылып отыр. Камералар жеке үйлерде, ресторандарда, банктерде, дүкендерде, офистерде және мемлекеттік мекемелерде орнатылады. Кез келген қауіпсіздік жүйенің бастамасы бақылау камералары, олардың көмегімен объектіні бақылау жүзеге асырылады. Қауіпсіздік жүйелеріндегі верификация есебін шешуде осы бейнекамералар мен кіріп-шығуды басқару және қадағалау жүйесі тікелей байланысты [1].

Жоғарыда айтылғандай мекемелердегі қауіпсіздікті бақылау үшін PERCo-S-20 басқаруды қадағалау жүйесі және IP адресі AXIS M1014 камерасы таңдалынды. PERCo-S-20 жүйесі бөгде адамдардың мекеме аумағына кіруінен қорғану үшін, мекеменің ішіндегі қызметкердің мүмкіндіктерін басқаруға, жұмыс тәртібін орнатуға, жұмыс уақытын автоматтандыруға мүмкіндік береді [2]. Ал AXIS M1014 камерасының көмегімен «Верификация» бөлімінде күзет қызметкеріне рұқсат картасының иесін келген қызметкердің келбетімен немесе OpenCV кітапханасымен адамның алынған 3D бейнесімен және дерекқорда сақталған фотосуретімен салыстыра отырып оған өтуге болу болмауына шешім қабылдауына мүмкіндік береді [3].

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Барсуков, В.С. Безопасность: технологии, средства, услуги / В.С. Барсуков. – М., 2001 – 496 с.
2. [Электронды ресурc]. -URL: <http://opencv.org/downloads.html>
3. “The Facial Recognition Technology (FERET) Database”, [Online]. Available:<http://www.itl.nist.gov/iad/humanid/feret/feretmaster.html>. [Accessed: Aug. 15, 2008]

# АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*М.К. СОЛТАНГЕЛЬДИНОВА*

Чрезвычайные ситуации происходят каждый день. И перед специалистами встает вопрос о том, можно ли смоделировать чрезвычайные ситуации (ЧС)? В настоящее время в области анализа, мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций проводится много исследований [1].

Цель данной работы заключается в получении ответа на следующий вопрос:

- Есть ли зависимость количества и типа чрезвычайных ситуаций от:
  - времени года, месяца, дня недели;
  - населённого пункта.

Для того чтобы приступить к работе, нужно выбрать ресурсы с достоверной информацией, которые регулярно обновляются и дополняются. Такие источники являются важным фундаментом, на котором будет проводиться анализ данных и строиться прогнозы. В данной работе в качестве интернет-ресурса данных выбран официальный сайт Комитета по ЧС МВД РК [2].

Для достижения поставленных целей были определены такие подзадачи как:

- Извлечение данных из источников.
- Обработка данных.
- Анализ данных.
- Выбор эффективной методологии для прогнозирования.

Для реализации алгоритмов обработки и анализа данных был выбран язык программирования Java, так как он обладает большими библиотеками программ, а также предоставляет мощные и удобные средства для работы в сети. Извлечение данных из источников было реализовано с помощью библиотеки JSOUP. Java-библиотека JSOUP предназначена для разбора HTML-страниц или парсинга, которая позволяет извлекать необходимые данные, используя DOM, CSS и методы в стиле jQuery. Извлеченные с помощью библиотеки JSOUP данные обрабатываются и сохраняются в виде JSON. JSON (JavaScript Object Notation) – это простой формат обмена данными, удобный для чтения как человеком, так и компьютером. Он основан на подмножестве языка программирования JavaScript [3].

Важный этап в реализации данной работы составляет анализ и выбор метода для прогнозирования. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций – это метод ориентировочного выявления и оценки обстановки, складывающейся в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф [4]. На данный момент выполняется сравнительный анализ различных методов прогнозирования, таких как метод скользящей средней, метод наименьших квадратов, нейронных сетей [5] и т.д.

Практическая значимость работы заключается в возможности определения количества чрезвычайных ситуаций и предварительного выявления зависимости чрезвычайных ситуаций от дней недели, месяцев, регионов. Выявление такой информации дает возможность прогнозирования чрезвычайных ситуаций, таким образом, позволяет быть максимально подготовленным к ним и снизить риск потерь.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.В. Горбунов, Ю.Д. Макиев, В.П. Малышев. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера //ж-л Технологии гражданской безопасности. -2012, -Том 9, Выпуск №1.
2. <http://emer.gov.kz/>

# АҒЫЛШЫН-ҚАЗАҚ МАШИНАЛЫҚ АУДАРМА ҮШІН АВТОМАТТЫ ШЫҒАРЫЛҒАН «ЧАНКТИК» ЕРЕЖЕЛЕРДЕ ФРАЗАЛАРДЫ АНЫҚТАУ

*А.М. СУНДЕТОВА*

Ағылшын тілінен қазақ тіліне сөйлемдерді сегменттерге бөлгенде чанктер құрастырылады. Чанктер дегеніміз – бұл белгілі бір грамматикалық ережелерге негізделген және жиі кездесетін қауымдастықтар түрінде болатын сөздердің тобы. Apertium [1] платформасымен бірге жұмыс жасайтын ережелерді автоматты түрде шығару модулі [2] Ағылшын-Қазақ машиналық аудармасы үшін адаптацияланған болатын [3]. Алынған ережелер Ағылшын-қазақ жүйесінде қолданылатын үш деңгейлі трансфер жүйесі үшін тура сәйкес келмеген, себебі модуль алдыңғы тәжірибелерде бір деңгейлі трансфер үшін қолданылған. Генерацияланатын ережелердің фразалары трансфердің екінші деңгейдегі «интерчанк»-та жұмыс жасайтын фразаларға сәйкес болуы қажет. «Интерчанк» деңгейінде келесі түрдегі фразалар қолданылады: NP – noun phrase (зат есімдік фраза), VP – verb phrases (етістік фразасы), AdjP – adjective phrases (сын есімдік фразасы), т.с.с.

Яғни, генерацияланатын ережелердегі үндеместік бойынша фразалар: «LRN» (жоғарыда көрсетіліп кеткен зат есімдік, етістіктік, сын есімдік, сан есімдік, т.с.с. фразалар үшін осы бір ғана атау қолданылады) Ағылшын-қазақ машиналық аударма үшін ғана емес, үш дейгейлі трансферді қолданатын барлық машиналық аударма жүйелерінің интерчанк деңгейлерінде қолдануға ыңғайсыз. Сондықтан осы мәселені шешу үшін генерацияланған ережелерде фразаларды автоматты түрде анықтау деңгейі енгізілді. Әр чанкқа фразаны белгілеу моделі келесі қадамдардан құралады: 1. Деңгейлерді анықтау үшін X'-теория қолданылады [4]. Осы жұмыста Sells X'-эквиваленттілік кестесін қолданған, онда негізгі бес фраза: NP, VP, AP, PP, IP анықталды. Деңгейлер бойынша, бірінші X деңгей жалғыз сөз таптарынан тұрады, келесі X', X'' деңгейлерінде осы сөз таптар модификацияланады: X+X фразасы X' деңгейінде, X+X' немесе X'+X' фразаларын X'' анықтайды. Екінші қадамда аталған сөз таптарынан приоритеттік тізбек құрастырылады: PP > VP > NP > AdjP. Приоритеттік тізбекті анықтағаннан кейін, әр фразаға сәйкес, деңгей бойынша сөз таптарының құрылымдарды қолданушы анықтайды. Одан кейін қосымша қадам осы құрылымдарды файлдан оқып, оған сәйкес фразаны анықтайды. Мысалы, егер чанктің аты «  n  » болса, яғни осы ережелер зат есімдермен жұмыс жасайды, онда «NP» фразасы берілуі тиіс. Фразаларды анықтау программасын қолданғаннан кейін, аударма сапасы артты және интерчанк операциялары автоматты ережелерден алынған нәтижемен дұрыс әрекеттесті.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Forcada, et. al. <http://www.apertium.org>. 2011 ж.
2. Víctor M. Sánchez-Cartagena, Juan Antonio Pérez-Ortiz, and Felipe Sánchez-Martínez. 2015. A generalised alignment template formalism and its application to the inference of shallow-transfer machine translation rules from scarce bilingual corpora. *Comp. Speech Lang.* 32, 1, 46–90.
3. Сундетова А., Апертиум платформасындағы ағылшын-қазақ машиналық аударма үшін «чанктік» құрылымдық ережелер. Материалы международной научной конференции студентов и молодых ученых «Фараби әлемі». 13-16 апреля 2015 г. – Алматы:Қазақ Университеті, 2015. – р. 181
4. Sells, Peter (1985), *Lectures on Contemporary Syntactic Theories*, Lecture Notes, No. 3, CSLI.

# ПОСТРОЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ АВТОМАТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА КОНТЕКСТНО-СВОБОДНЫХ ЯЗЫКОВ

*А.Б. ТЕМИРБЕК*

В настоящее время одной из интересных задач в области информационных систем является задача построения автоматов для анализа различных языков, например контекстно-свободных. Как известно, контекстно-свободными языками задаются многие интересные с практической точки зрения языки, в том числе, и для информационных систем, например, такие как html, xml и так далее.

Особенностью контекстно-свободных языков является то, что они имеют 4 компонента:

- терминальные символы, которые являются элементарными символами языка, определяемые грамматикой;
- нетерминальные символы, которые также называются синтаксическими переменными;
- совокупность продукций, каждая из которых состоит из нетерминала, называемым заголовком, стрелки и последовательности терминалов или нетерминалов, называемых телом;
- стартовый или начальный символ.[3]

Контекстно-свободная грамматика определяется перечислением ее продукции, причем вначале указывается продукция для начального символа. Терминальными символами являются цифры, знаки наподобие < или <= и выделенные полужирным шрифтом строки наподобие **while**. Выделенные курсивом имена являются нетерминалами. А все имена и символы без выделения могут рассматриваться как терминалы.[1]

Конечные автоматы - это распознаватели, которые просто говорят "да" или "нет" для каждой возможной входной строки. Существует два класса конечных автоматов:

- Недетерминированный конечный автомат, который на каждом шаге определяет множество состояний, в которое он может перейти, и выбирает любое из них для перехода. Автомат допускает строку, если существует последовательность выборов состояний, приводящая к допускающему состоянию.

- Детерминированный конечный автомат, который читает входную строку символ за символом и, на основе функции переходов, определяет состояние, в которое необходимо перейти. Автомат допускает строку, если после прочтения всех ее символов находится в допускающем состоянии.[2]

Для решения задачи построения имеются различные подходы построения LL, LR, однако важную роль здесь играет эффективность алгоритма, иными словами число шагов для анализа цепочек языка. Очень важно построить детерминированный автомат, однако с теоретической точки зрения в некоторых случаях важную роль играет и недетерминированный автомат. Основной целью работы является рассмотрение различных методов построения детерминированных и недетерминированных автоматов для анализа контекстно-свободных языков и выявление возможных способов оптимизации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. В. Ахо, Д.Д Ульман: Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий; издательство "Вильям", 2008 г.
2. И. И. Чернявский: Генерация автоматных лексических анализаторов по регулярным выражениям; Сакт-петербург, 2009 г.



# ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

*К.Б. ТИЛЕУ*

Центральное место, которое занимают линейные системы в теории управления, обусловлено тремя основными причинами. Во-первых, многие реальные системы управления хорошо описываются линейными моделями. Во-вторых, именно для линейных систем разработаны сравнительно простые математические методы анализа. Основой для исследования нелинейных систем управления служит математический аппарат теории линейных систем.

Первое строгое определение линейной устойчивости было дано русским ученым А.М. Ляпуновым в 1892 г. в работе «Общая задача об устойчивости движения». Определение устойчивости А. М. Ляпунова в настоящее время принято как основное [1].

Устойчивость системы связана с характером ее собственных колебаний. Рассмотрим условие устойчивости линейных систем:

$$x(t) = \sum_{k=1}^n c_k e^{p_k t}$$

Система устойчива, если действительные части всех корней характеристического уравнения отрицательны. Если хотя бы один корень имеет действительную часть  $a_k \geq 0$ , то система неустойчива. Система находится на границе устойчивости, если хотя бы один корень характеристического уравнения имеет нулевую действительную часть, а действительные части всех остальных корней отрицательны [2].

Применение методов для анализа конкретных систем обычно осуществляется следующим образом. Вначале строят логарифмическую амплитудно-частотную характеристику (ЛАХ) разомкнутой системы управления. Если система неустойчива, то подбирают и вводят в нее корректирующие звенья таким образом, чтобы наклон ЛАХ на частоте среза составлял - 20 дБ/дек и обеспечивался необходимый запас устойчивости. После этого обязательно исследуют устойчивость скорректированной системы с помощью критерия Найквиста-Михайлова и определяют точные значения запасов устойчивости по усилению и по фазе [3]. При необходимости после этого изменяются параметры системы управления для обеспечения заданного запаса устойчивости.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ройтенберг Я.Н. Автоматическое управление. – М.: Наука, 1971. – 396 с.
2. Васильев К.К. Теория автоматического управления. – Ульяновск, 2001. – 98с.
3. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. – М.: Высшая школа, 2003. – 618 с.

# ИНТЕРВАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

*А.Б. ТЛЕПБАЕВА*

Наряду со многими достижениями в области науки и техники, в середине XX века началось внедрение более широкой парадигмы понимания природы неопределенности, ранее сформированной в различных областях прикладной математики. Она базировалась на трактовке неопределенности в более широком контексте, расширяющем понятие случайности: неединственность возможных исходов, семантическая вариабельность, многокритериальность для задач оптимизации. Новые подходы к описанию неопределенности вызвали появление концепций многозначных логик и недоопределенных моделей, теорию нечетких множеств и чисел [1], а также интервальный анализ, предметом которого является решение задач с интервальными неопределенностями и неоднозначностями в данных, возникающими как при постановке задачи, так и на промежуточных стадиях вычислений [2].

«Интервальная идея» начала интенсивно развиваться в конце XX века в тесной связи с развитием и распространением практических инженерных вычислений. Основы интервального анализа как научной дисциплины были изначально заложены теорией измерений в метрологии, где предполагается, что значение неизвестной величины  $x$  характеризуется полученной неточным измерительным прибором недостоверной величины  $x_0$  и известной абсолютной  $A$  (или относительной  $\delta$ ) ошибкой измерения. Тогда, аналогично, границы интервала неопределенности  $x$  измеряемой величины  $x_0$  выражаются условием

$$x = [X_-; x_+] = [X_0 - A; X_0 + A] = [X_0 \cdot (1 - \delta); X_0 \cdot (1 + \delta)]. \quad (1)$$

Необходимость решения прикладных задач с интервальными параметрами в других областях науки требовала дополнительных подходов и методов. По этой причине в 70-80-х годах прошлого века наблюдается появление как многочисленных работ по интервальным арифметике и анализу, так и большого интереса специалистов к интервальному представлению значений величин. Развитие методов вычислений с интервальными значениями проходило по двум направлениям.

Первое направление – интервальные вычисления (reliable/validated/scientific computing), теоретической базой которых выступала интервальная арифметика. Интервальные вычисления получили развитие на Западе (прежде всего в Германии) в качестве средства автоматического учета ошибок округления при проведении численного решения задач на ЭВМ. В рамках интервальных вычислений решаются задачи направленные, во-первых, на анализ интервальной сходимости, устойчивости и точности существующих алгоритмов, и, во-вторых, на разработку новых алгоритмов решения задач, обеспечивающих минимальную ошибку результирующего интервала.

Второе направление – интервальный анализ или интервальная математика, развиваемое учеными СССР как теоретическая основа для решения практических задач с неопределенностью в исходных данных и параметрах моделей. В отличие от западного направления, где применение интервальных вычислений было, прежде всего, направлено на алгоритмизацию и автоматизацию вычислений, главная цель применения интервального анализа состояла в нахождении области возможных значений результата с учетом структуры данных и функций, заданных в символьном виде.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к понятию приближенного решения, М.: Мир, 1976.
2. Нариньяни А.С., Недоопределенность в системе представления и обработки знаний, Изв. АН СССР, «Техническая Кибернетика», №5, 1986.

# **ИНФОРМАТИКА КУРСЫНДАҒЫ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІ ЖОБАЛАУ ҮШІН CASE-ҚҰРАЛДАРЫН ТАҢДАУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ**

***А.Ф. ТОЙШЫБАЙ***

Қазіргі таңда заманауи ақпарат технологиялары дамуына байланысты қай салада болмасын жаңарулар пайда болып, өркендеуде. Әсіресе білім беру саласында білім деңгейін көтеру үшін және де студенттер мен оқытушыларға ыңғайлы жағдай жасау мақсатында күн санап жаңа программалық қамтамалар мен ақпараттық технологиялар даму үстінде.

Программалық қамтаманы өңдеуде қиыншылық туғызатын бөлімдерінің бірі талдау және жобалау болып табылады. Жобалау процесін автоматтандыру әр түрлі диаграммалар мен схемалар арқылы жасалады. Қазіргі таңда программалық қамтаманы жобалау үшін CASE деп аталатын программа-технологиялық құралдары қолданылады. Яғни талдау және жобалау кезінде CASE-құралы техникалық шешімдердің сапасы менен жобалау құжаттамаларын дайындаумен қамтамасыз етеді. Сонымен қатар ақпаратты визуалды түрде көрсету әдісі үлкен рөл атқарады.

Жұмыстың мақсаты-информатика курсындағы программалық қамтаманы жобалау кезіндегі CASE-құралдарын таңдау және бағалау. Ең алдымен программалық қамтаманың қолданылу аясы мен аудиториясын анықтаймыз. Бағалау үшін қажетті кіріс ақпараттарды жинаймыз, олар: қолданушылар қажеттіліктері, программалық қамтама мақсаты мен шектеулері, бағалау критерилері. Жобалау кезінде программалық қамтамаға сәйкес, тиімді CASE-құралын таңдау басты мақсат болып табылады.

Информатика курсының бағдарламалық қамтамасы болғандықтан студенттер мен оқытушыны объект ретінде қарастырдым. Өзара байланыс пен тәуелділік іс жүзінде қарастырылды.

Зерттеу тапсырмасы-аталған программалық қамтаманы жобалау кезінде CASE-құралдарын жекелей бағалап, таңдау болып табылады. CASE-құралдарын бағалау және таңдау үшін көптеген құралдардың мүмкіншіліктерін салыстырулар мен талдаулар жасалынды.

## **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Вендров А.М. Один из подходов к выбору средств проектирования баз данных и приложений. "СУБД", 1995, №3.
2. Зиндер Е.З. Бизнес-реинжиниринг и технологии системного проектирования. Учебное пособие. М., Центр Информационных Технологий, 1996
3. Создание информационной системы предприятия. "Computer Direct", 1996, N2

# ТРАНСПОРТТЫ БАСҚАРУ ЖӘНЕ МОНИТОРИНГІСІ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ӘДІСТЕРІ МЕН МОДЕЛЬДЕРІН ҚҰРУ

*У.А. ТӨКЕЕВ, Е.К. ҚАСЫМОВ*

Транспорттарға арналған жүйелерді құру мобильділікті қамтамасыз етуде және экономиканы оңтайландыруда маңызды рөл атқарады. Осы уақытқа дейін транспорттарға арналған жүйелер өзінің жұмыс істеу қызметтерін жетілдіру үшін ақпараттық технологиялардың мүмкіндігін толыққанды пайдаланбады. Транспорттық жүйелердің жұмысын жетілдіру деген жаңа жол құрылыстарын немесе инфраструктураны жөндеу дегенді білдірмейді, керісінше заманауи техникалық құрылғылардың мүмкіндігін толыққанды пайдаланып, оны біртұтас жүйе ретінде өмірімізге кірістіру. Қазіргі уақытта кез-келген техниканы, мейлі транспортты қашықтан басқаруға немесе бақылауға болады, ол спутниктік желілердің арқасында мүмкін болып отыр. Дамыған елдер мұндай жүйелерді әлдеқашан өз өмірлеріне кірістіріп жіберген. Қазіргі уақытта мұндай жүйелердің кейбір транспорттар үшін жасалып, тестілеуден өтіп жатқаны белгілі. Автобустар үшін жасалған GPS-бақылау жүйесі өзінің тиімділігін көрсетуде. Себебі, осы жүйе арқасында нақты уақыттағы автобустың мекен-жайын, бағытын көруге болады. Кез-келген жолаушы аялдамаларды паналамай, алдын-ала автобустар жайлы ақпараттарды біліп алады, бұл адамдар үшін ыңғайлы болса, ал экология үшін тиімділігі – оның кептелісті болдырмауы. Бірнеше дамыған мемлекеттер жеңіл көлік түрлерін пайдаланғаннан гөрі, осындай қоғамдық транспорттарды пайдаланғанды жөн көріп отыр.

Темір-жол торабы – транспорттық тасымалдаудың бір түрі. Елімізде соңғы үлгідегі поезд түрлерін шығаратын отандық компаниялар бар. Қазіргі уақытта олар ескі поездардың лебін жаңа буын поездарымен толықтырып жатыр. Десек те, бұл поезд түрлері заманауи басқару жүйесімен әлі де қамтамасыз етілмеген, тек кейбіреулерінде болмаса. GPS жүйесін құру бұл транспорт түрлері үшін маңызды. Себебі, әрбір поездар үшін нақты уақыттағы мекен-жай мен бағытты, немесе басқада қажетті ақпаратты алуға болады. Сонымен қатар, мұндай GPS-жүйесін енгізу қауіпсіздікті арттыруға үлкен көмегін тигізеді.

Жүйені құру барысында шамалы қиындықтар туындайды. Байланыс желісі жоқ темір-жол тораптарына байланыс желілерін орнату керек. Байланыс желісі жоқ жерден GPS арқылы спутникке сигнал жетпейді. Ал, бұл ақпараттың толық беріліп отыруына мүмкіндік бермейді. Жүйе толыққанды болу үшін поезд жайлы ақпарат үзіліссіз беріліп отыруы керек.

Алға қойған мақсаттарға жету үшін осындай жүйенің шетелдік үлгілеріне толыққанды зерттеулер жүргізу керек. Ең соңғы технологияларды пайдаланып, жүйені құрастыру керек.

Мұндай жүйені құру операторлардың жұмысын ыңғайландырады. Себебі олар әрбір аялдамада поезд координаттарын сұрап отырмайтын болады, барлық ақпаратты монитор беріп отырады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Bashir Shalaik M.Sc. Software for the Control and Analysis of Public Transport Systems. A thesis submitted for the qualification of doctor of philosophy in computer science. 2012. – 294 p.

2. <https://ortus.rtu.lv/science/lv/publications/17545Modeling+the+Intelligent+Electrical+Transport+Control+Systems+with+Immune+Algorithms>

# ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ГЕОИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

*А.Т. ТУРАРБЕК*

Эффективную работу современных геоинформационных систем (ГИС) трудно представить без спутниковых методов исследования территорий нашей планеты. Дистанционное спутниковое зондирование нашло широкое применение в геоинформационных технологиях как в связи с быстрым развитием и совершенствованием космической техники, так и со свертыванием авиационных и наземных методов мониторинга. Дистанционное зондирование (ДЗ) – научное направление, основанное на сборе информации о поверхности Земли без фактического контактирования с ней. Процесс получения данных о поверхности включает в себя зондирование и запись информации об отраженной или испускаемой объектами энергии с целью последующей обработки, анализа и практического использования. За этот период существенно возросли объем, разнообразие и качество материалов дистанционного зондирования. К настоящему времени накоплен огромный фонд аэрокосмических снимков, полностью покрывающих всю поверхность Земли. Часть данных ДЗ сразу поступает в цифровом виде, что позволяет непосредственно использовать их для обработки современными компьютерными технологиями.

Геоинформационные системы предоставляют возможность осуществлять сбор пространственных данных и комплексно обрабатывать эту информацию, проводить обзор текущего состояния территории и прогнозирование разнообразных ситуаций. Универсальность ГИС заключается в ее многофункциональности и возможности применения в различных отраслях. ГИС-технологии сегодня используются практически везде: в строительстве, картографии, экологии, сейсмологии и т.д.. Для прогнозирования землетрясений в ГИС загружаются пространственные данные, полученные с помощью дистанционного зондирования и космических снимков. Проблема мониторинга землетрясений на сегодняшний день активно решается, но однозначного метода определения характеристик возможного землетрясения – даты, места и магнитуды пока нет, в связи с чем необходимо всестороннее ее изучение специалистами самых различных отраслей науки.

В настоящее время доступны спутниковые методы для наблюдения деформации земной поверхности, тепловых и электромагнитных явлений в сейсмическом цикле. Кроме того, сейчас возможно определить из космоса компоненты химического состава атмосферы, с помощью высокоточной гравиметрической съемкой возможно определение уровня грунтовых вод, а развивающиеся радиолокационные методы позволяют измерить влажность почвы.

Так, можно предположить, что использование космических систем дистанционного зондирования Земли для мониторинга сейсмически опасных территорий, а также их сочетания с данными с наземных станций геофизических измерений является наиболее перспективным и эффективным инструментом для решения задач мониторинга сейсмических событий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. С. Самардак, Геоинформационные системы - Тихоокеанский институт дистанционного образования и технологий, Владивосток 2005. 124 с.
2. И.В.Степанов, Использование дистанционного зондирования Земли для прогнозирования землетрясений // Вестник Московского университета. Сер. 5. 2010, № 5.

# **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ СРЕДЫ ОБРАЗОВАНИЯ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА ПРЕДПРИЯТИЯ**

***Б.Ж. ТҰРАРБЕК***

Стремительные темпы научно-технического прогресса и своего рода информационная революция, происходящая сейчас в мире, являются реальными предпосылками преобразования и совершенствования системы образования. Появление мощных компьютеров, способных не только оперативно обрабатывать информацию, но и предоставлять ее в различном виде (текст, графика, звук, видео), дало возможность преобразования в технологиях обучения и использования компьютеров в качестве дидактических средств. Возникновение и распространение транснациональных глобальных спутниковых и компьютерных сетей позволили использовать эти дидактические средства на расстоянии, что способствует созданию единого мирового образовательного пространства без границ и снижению пространственных и социально-экономических барьеров перед желающими получить качественное образование. Система дистанционного обучения призвана осуществлять следующие социально значимые функции:

1. повышать уровень образованности населения и качество образования;
2. удовлетворять потребности страны в качественно подготовленных специалистах;
3. развивать единое образовательное пространство, которое будет удовлетворять потребности населения в образовательных услугах независимо от их места проживания, состояния здоровья, элитарности, материальной обеспеченности и др.
4. повышать социальную и профессиональную мобильность населения, его предпринимательскую и социальную активность, кругозор и уровень самосознания.

Задачи исследования:

1. Исследовать сущность и современное содержание понятий «дистанционное обучение» и «дистанционное образование»;
2. Проанализировать применение дистанционного обучения в производствах Казахстана;
3. Обосновать эффективность внедрения дистанционного обучения на производстве;
4. Разработать дифференцированный метод дистанционного обучения для учебных центров на производстве.

Целью предоставляемой работы является комплексный анализ теории и практики отечественного и зарубежного опыта дистанционного обучения и реализация методов дифференцированного дистанционного обучения для учебных центров на производстве.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Хантер Б. Мои учебники работают на компьютерах. - М: Просвещение, 1989. - 225 с.
2. Baath, J. Distance students' learning - empirical findings and theoretical deliberations in Distance Education vol. 3 № 1, 1982, P. 6-27.

# **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОГОВОРАМИ ПО ГОСЗАКУПКАМ НА ПЛАТФОРМЕ DIRECTUM**

***Ә.Е. ТҰРСЫНҚАЛИ***

В условиях глобального экономического кризиса возрастает роль государственного регулирования процесса расходования бюджетных средств, осуществляемого через систему управления размещением заказов на поставки товаров, оказание услуг и выполнение работ для государственных и муниципальных нужд, и направленного на сокращение и оптимизацию расходов бюджетов всех уровней. С увеличением оборота заявок и договоров по госзакупке появляется необходимость в регулировании, хранении и управлении договорами, и следовательно в проектировании системы, направленной на выполнение всех данных нужд, а также совершенствование нормативной базы с учетом происходящих изменений.

Целью работы является проектирование системы управления договорами государственных закупок, которая будет обеспечивать такие процессы как планирование, составление и утверждение заказа, а также процессы управления, которые включают создание нормативной базы (реестр заявок на заказ: все дополнительные документы и состояние заявок на портале), организацию управления закупками, в том числе распределение полномочий и ответственности, а также мониторинг и аудит закупок.

Для достижения поставленной цели были сформулированы и решены такие задачи как, проведение анализа работы отдела по госзакупке, исследование возможностей работы на платформе Directum, проектирование работы на данной платформе.

Объектом исследования в данной работе являются процессы по работе с заявками и договорами на госзакуп внутри университета на системе электронного документооборота.

Предметом исследования рассматриваются модели и алгоритмы по управлению договорами по госзакупке.

При решении указанных задач будут использоваться методы теории систем, теории оптимизации, статистического анализа, теории реляционных баз данных.

В результате мы получаем улучшенную и оптимизированную работу с заявками, включающая в себя регистрацию, сбор, хранение, управление договорами.

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. <http://club.directum.ru/post/>
2. <http://www.s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/>
3. <http://goszakup.gov.kz/>

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ НАХОЖДЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ПО КЛЮЧЕВЫМ СЛОВАМ КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА В ПОИСКОВЫХ СИСТЕМАХ

*Ә.О. ТҰРҒАНБАЕВА, Д.Р. РАХИМОВА*

Работа многих поисковых систем (машин) считается вполне успешной. Однако все современные поисковые системы, как GOOGLE, YANDEX, MAIL, RAMBLER страдают некоторыми серьезными недостатками:

1. поиск по ключевым словам даёт слишком много ссылок и многие из них бесполезны.
2. огромное количество поисковых машин с разными пользовательскими интерфейсами порождает проблему когнитивной перегрузки.
3. методы индексирования баз данных, как правило, не связаны с информационным содержанием.
4. часто выдаются ссылки на информацию, которой в интернете уже давно нет в доступе.
5. машины ещё не столь совершенны, чтобы понимать естественный язык в последнее время потребности в интеллектуальной помощи быстро растут. [1]

В настоящее время существует 3 основных международных поисковых системы – Google, Yahoo и MSN Search, имеющих собственные базы и алгоритмы поиска. Большинство остальных поисковых систем использует в том или ином виде результаты 3 перечисленных. Например, поиск AOL и Mail.ru используют базу Google, а AltaVista, Lycos и AllTheWeb – базу Yahoo. В России основной поисковой системой является Яндекс, за ним идут Rambler, Google.ru, Aport, Mail.ru и KM.ru. [2]

Целью предоставляемой работы является анализ работы поисковых систем на казахские ключевые слова. Было проведено сравнение результатов поиска ключевых слов «өндірістік кәсіпорын» в следующих широко распространенных поисковых системах: google.com, yandex.ru, mail.ru и rambler.ru. В результате в перечисленных поисковых системах выявлены общие недостатки:

- Определение терминов, разбор или значения в словарях при поиске предоставляется в начальных строках результата поиска. Это не является всегда полезно. Например: определения термина «кәсіпорын» и «өндіріс», «өндірістік» и их значения в толковых словарях.
- Выявлено много и не точной информации. Поисковая система предоставляет слишком много ссылок, для разбора которых требуется много времени и значимость теряется.
- Работа фильтрации по определенным требованиям неполностью срабатывает на ключевые слова казахского языка. В связи с этим, объем бесполезной информации не уменьшается и система теряет точность результата поиска.
- В поиске неполностью учитываются синтаксические особенности казахского языка. В результате поиска выводят адреса ссылок с одиноковыми или очень похожими информациями (информация повторяется).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашманов И. С., Иванов А. А. Продвижение сайта в поисковых системах. — М.: «Вильямс», 2007.
2. Шафрин Юрий. Поиск документов и данных в интернете // Газета «Информатика». – 2009. – №9.



# ПРОБЛЕМА АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ OLAP-ТЕХНОЛОГИИ

*Е.С. ТЫРЫШКИНА*

В современном деловом мире в любых областях деятельности организациям приходится сталкиваться с огромными объемами информации. Таким образом, успешность их работы зависит от способности извлечь максимум из имеющейся в распоряжении информации.

Проблема аналитической подготовки принятия решений имеет следующие аспекты:

- извлечение данных из многих источников и приведение их к единому формату;
- организация хранения и предоставления необходимой для принятия решений информации;
- собственно анализ и подготовка плановой или регулярной оценки состояния управляемого объекта в виде бумажных документов или экранных форм;
- подготовка результатов оперативного и интеллектуального анализа для эффективного их восприятия потребителями и принятия адекватных решений [1].

Сбор и хранение информации с сопутствующей доработкой, оформился в концепцию информационных хранилищ (Data Warehouse). Эта концепция состоит в том, что сведения о деятельности предприятия накапливаются в информационном хранилище по определенным правилам в течение длительного периода времени. Накопленные данные используются как источник данных для анализа, разного рода отчетности и обоснования управленческих решений в различных временных режимах.

В настоящее время сложилась многомерная модель данных. Технология многомерных баз данных — ключевой фактор интерактивного анализа больших массивов данных с целью поддержки принятия решения. Подобные базы данных трактуют данные как многомерные кубы, что очень удобно для их анализа.

Аспект проблемы собственно анализа данных решается оперативным анализом информации. OLAP (On-Line Analytical Processing) – технология оперативной аналитической обработки данных, использующая методы и средства для сбора, хранения и анализа многомерных данных в целях поддержки процессов принятия решений [2].

OLAP-системы представляют собой средства гибкого просмотра информации в различных срезах, автоматического получения агрегированных данных, выполнения аналитических операций свертки, детализации, сравнения во времени.

Всё это делает OLAP-системы решением с очевидными преимуществами в области подготовки данных для всех видов бизнес-отчетности, предполагающих представление данных в различных разрезах и разных уровнях иерархии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.С. Белов. Информационно-аналитические системы. – Москва, 2005. – 10 с.
2. А. А. Барсегян. Анализ данных и процессов. – БХВ-Петербург, 2009. – 54 с.

# ТЕМПЕРАТУРА МЕН ЫЛҒАЛДЫЛЫҚТЫ БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕНІ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ҚҰРУ

**Ж.У. УЗГЕНБАЕВА**

Кез-келген ғимаратта кондиционерлеу мен желдетудің автоматтандырылған жүйелері маңызды рөлді атқарады. Олар қойылған технологиялық талаптар бойынша ғимараттағы ауа құрамының параметрлері мен жағдайын бақылауға және сақтауға мүмкіндік береді. Мұндай жүйе ғимараттардағы ауа температурасы мен ылғалдылығын әрдайым бақылау арқылы және қойылған талаптарды программалық әдіспен сақтай отырып, оларды қажетті бағытта түзету, тұрақты жағдайға жақын ұстау арқылы қызметкерлердің еңбек жағдайларын жақсартып алады. Сондай-ақ өнімділікті арттырып, ресурстарды тиімді пайдалануға жағдай жасап, шығарылатын өнім бағасын едәуір төмендетуге үлкен септігін тигізеді.

Көптеген өндіріс орындарында технологиялық үдерістің дұрыс жүзеге асырылуы үшін мекемеде белгілі бір климаттық жағдайларды (температура, салыстырмалы ылғалдылық) құру және қолдау қажет. Мұндай жағдайларды қалыптастыру үшін кондиционерленген ауа, яғни, өндеуден өткен ауа қолданылады.

Жұмыстың мақсаты минималды энергетикалық және материалды шығындармен ғимараттың жұмыс істеуші бөліктерінде қоршаған ортаның қажетті шарттарын қамтасыз ету, осы жүйеге сәйкес басқару әрекеттерін орындау және ғимараттардағы жылу режимін басқарушы автоматтандырылған жүйесін құрайтын техникалық және программалық жабдықтарды құру болып табылады.

Негізгі мәселе ресурстарды тиімді пайдаланып, шығынды азайту үшін, ауа температурасы мен ылғалдылығын автоматты басқару жүйесін жүзеге асыру барысында пайдаланылатын құрылғылар түрлерін қарастыру, олардың техникалық сипаттамалары, сапасы және бағаларын салыстыру, және олардың арасынан ең оңтайлысын таңдау.

Тәжірибеге Arduino, PIC, AVR, Atmel микроконтроллер өнімдері алынды. Бұл мәселе шешілгеннен кейін құрал-жабдықтардың техникалық сипаттамаларын ескере отырып, ғимаратта қандай-да бір климаттық жағдайды қалыптастыруға керекті датчиктер, микроконтроллерлер және т.б. құрал-жабдықтардың қажетті санын, мекемедегі оңтайлы орналасу аумақтарын анықтау мәселесі туындайды.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Микроконтроллер. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Микроконтроллер>, қаралу күні 13.12.2015
2. СНИП РК 2.04-05-2002. Расчеты микроклимата.
3. СНИП 23.05-95. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
4. . Чистович С.А. Автоматизация систем теплоснабжения и отопления. М.: Стройиздат, 1964.-345б.

# **ЖЕТІБАЙ МҰНАЙ АЙДАУ СТАНЦИЯСЫНДАҒЫ СОРҒЫЛАРДЫҢ ЖҰМЫСЫН ЕСЕПТЕЙТІН КОМПЬЮТЕРЛІК БАҒДАРЛАМА ҚҰРУ**

**Ф.С. УРАХОВА, Е.П. МАКАШЕВ**

Қазіргі таңда елімізде мұнай өнеркәсібі кең қарқынды дамып келеді. Мұнайдың өнімі артқан сайын оны тасымалдау проблемасы да арта түскен болатын. Ең алғашқы кездерде мұнай өнімдері темір жол және су жолдары арқылы тасымалданып отырса, қазіргі таңда технологиялардың дамуына байланысты, көптеген мұнай құбырлары салынып, тасымал осы құбырлар арқылы жүзеге асырылатын болды. Мұнайдың тасымалы дұрыс жұмыс жасауы үшін міндетті түрде мұнай станцияларындағы сорғылардың жұмысын бақылап отыратын, ақаулардың туындауын болдырмайтын компьютерлік бағдарламаны жасаудың маңыздылығы туындап отыр.

Жұмыстың мақсаты – Жетібай мұнай станциясындағы сорғылардың жұмысын есептейтін компьютерлік бағдарлама құру. Ол үшін магистралды және тірек сорғыларды таңдап алу жолымен жылу гидравликалық есептеулер жүргізіп, талаптар картасындағы мәліметтерге сәйкес келетіндей ең оптималды шешімді табамыз.

Берілген мақсатқа жету үшін талап етілетін барлық есептеулер жүргізілді. Берілген магистралды және тірек сорғылардың жұмысын есептеу кезінде, мұнай құбырының максималды өнімділігін, айдалып отырған мұнайдың кинематикалық тұтқырлығын, шығыстағы қысымның мәнін және тағы да басқа көптеген нәтижелерге қол жеткізілді. Осы есептеулерге негізделіп отырып, мұнай құбырларының өнімділігі мүмкін болатын тәртіптер жұмысымен сорғы жабдығын таңдау алгоритмі, сол алгоритм арқылы компьютерлік бағдарлама құрылды.

Жұмыстың практикалық құндылығы – бұл берілген есептеулерді адам қолмен есептеп, уақытын құртпай, компьютер шартта беріліп кеткен мәліметтерге сүйене отырып, өзі есептеулерді дұрыс есептеп, сорғыларға комбинация жасап, ең тиімді болатын шешімді таңдай алатындай бағдарламаны құрғаным болып табылады.

## **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Тугунов П.И. и др. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. Уфа: ООО «Дизайн –Полиграфсервис», 2002. -658 с.
2. Отчет НИР по теме: «Исследование механизма структурообразования парафинистых нефтей при хранении и транспортировке по нефтепроводному маршруту Жетыбай-Узень-Атырау». Алматы: НТЦ АО «КазТрансОйл», 2012. – 70с.
3. Заключительный отчет по договору №US 363/2013 по теме: « Апробация программного продукта АО «КБТУ» с целью последующего внедрения в систему АО «КазТрансОйл» для расчёта режимов перекачки нефти по нефтепроводам». Алматы: НТЦ АО «КазТрансОйл», 2013. – 127с.

# РАСПОЗНАВАНИЕ БУКВ КАЗАХСКОГО АЛФАВИТА, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ДВУМЕРНОМ МАССИВЕ

*Н.К. УТЕЛИЕВА*

Тезис посвящен разработке распознавания букв казахского алфавита, представленных в двумерном массиве. Программное обеспечение для этого проекта было написано на языке программирования C# в среде VisualStudio 2013 на платформе.NET.

Элементом, отвечающим за распознавание конкретной буквы, является некий «нейрон». Рассмотрим, что же он из себя представляет.

На вход нам придется подавать изображение, поэтому входные данные представляют собой двумерный массив. Далее, каждый кусочек входных данных соединяется с нейроном с помощью специальной связи (синапса) — на рисунке красные линии. Но это не простые связи. Каждая из них имеет какую-то значимость для нейрона.

Т.к. подаваемая на вход картинка у нас черно-белая, то на входе аксона может быть только 1 или 0: А на выходе либо значение веса, либо 0.

Количество аксонов соответствует числу элементов входного массива. В данной диссертации я буду использовать в качестве входной информации изображения размерами 3x5 пикселей. Соответственно, число связей, приходящих в нейрон будет  $3 \times 5 = 15$ . Сигнал, отмасштабированный коэффициентом веса связи, приходит в нейрон, где складывается с остальными сигналами от прочих синапсов.

Получается некоторое число. Это число сравнивается с заранее установленным порогом — если полученное значение выше порога, то считается, что нейрон выдал на выход единицу. Порог выбирается из следующих соображений: чем он выше, тем больше будет точность работы нейрона, но тем дольше будем его обучать. Да, процедуры умножения сигнала на вес, суммирования сигналов, сравнения с порогом и выдачи результата можно было объединить в одном месте. Но нам показалось, что будет понятнее, если мы проведем каждую операцию по отдельности и вызовем их поочередно: масштабирование, сложение, сравнение.

Пробегать по всем пикселям и пытаться определить, является ли эта буква той, которую её научили распознавать. Так как у нас нейрон только один, то и распознавать мы сможем только один символ. Мы выбрали букву  $\Theta$ . Иными словами, программа будет говорить нам является полученная картинка изображением буквы  $\Theta$  или нет.

Чтобы программа могла продолжить работу после выключения, я буду сохранять значения весов в текстовый файл.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 287с.
2. Бодянский Е.В., Руденко О.Г. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения DJVU. – Харьков: Телетех, 2004. – 369с.
3. Медведев В.С., Потемкин В.Г. Нейронные сети. MATLAB 6 DJVU. – М.: Диалог-Мифи, 2002. – 496с.
4. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы DJVU. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452с.

# ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЖУРНАЛДЫ ҚҰРАСТЫРУДА BOOTSTRAP ФРЕЙМВОРКЫН ҚОЛДАНУ

*М.М. ҰЛЫҚПАН*

Ақпараттық технологиялар кез келген салада маңызды орын алады. Соның ішінде білім саласында. Қазіргі кезде құжаттарды электронды нұсқаға көшіруге байланысты, электронды журналды дайындау маңызды болып табылады. Бұл мақалада электронды журналды дайындау үшін Bootstrap фреймворкын қолдану қарастырылған.

Браузерлерді құрастырушылар өздерінің күштерін HTML5, CSS3 секілді стандарттарға бағыттады. Бұл стандарттар браузерлердің жөнсіз ауытқуларына шектеу қояды. Браузерлердің қалған мәселелерін жабу үшін және көне версияларын қолдау үшін, бірсыпыра құрастырушылар Web-парақшалар жасау үшін, біріктірілген орталар жасайды.

Қазіргі таңдағы Web-парақшаларды жасаудың танымал біріктірілген орталарының бірі өзінің бастауын кездейсоқ алды. Twitter-дің құрастырушылары Web-парақшаларды жасау үшін әрқелкі компоненттерді қолданудан шаршаған болатын. Олар парақшалардың ең талап етілетін элементтерін ұсынатын бірыңғай біріктірілген ортасын жасады. Олар бұл құралдар жиынтығымен Bootstrap ашық кодты жоба түрінде бүкіл әлеммен бөлісті.

Bootstrap CSS тілінің жетілдірілген LESS жобасына сүйенеді. Сонымен қатар, Bootstrap CSS-тің негізгі элементтерін, әріптер, пішіндер, батырмалар, кестелер, торлар, навигация элементтерін, ескертулер және т.б. қамтиды. Bootstrap-тың негізгі тағайындалуы – Web-құрастырушылардың жобаларын құруды жылдамдату болып табылады. Қазірде Bootstrap GitHub бағдарламалар қоймасындағы ең танымал жоба. Қазіргі кезде Bootstrap-ты жеке құрастырушылар, кішігірім топтар, сондай-ақ ірі ұйымдарда қолданады.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мейер Э.А. CSS – каскадные таблицы стилей. Подробное руководство, – 3-е изд. –М: Символ-Плюс, 2008. – 575 с.
2. Гудман Д. JavaScript и DHTML. Сборник рецептов. Для профессионалов. – СПб: Питер, 2004. – 523 с.
3. Лабберс П. HTML 5 для профессионалов. – М:Вильямс, 2011. – 272 с.
4. Шмитт К., Симсон К. – HTML5. Рецепты программирования. – Sebastopol: O'Reilly, 2012. – 289 с.
5. Лоусон Б., Шарп Р. – Изучаем HTML5. Библиотека специалиста. – СПб:Питер, 2000. –304 с.
6. Официальный сайт Bootstrap - <http://getbootstrap.com/2.3.2/>
7. W3C стандарты для адаптации CSS к устройству - <https://drafts.csswg.org/css-device-adapt/>
8. Расширение возможностей CSS с помощью LESS - <http://www.ibm.com/developerworks/library/wa-less/index.html>
9. Адаптивный Web-дизайн - <http://alistapart.com/article/responsive-web-design>
10. Создание прототипов Web-приложений с помощью CouchDB и Bootstrap - <http://www.ibm.com/developerworks/library/wa-couchdb-bootstrap/>

# **DEVELOPMENT OF CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT SYSTEM OF ENTERPRISE**

*N.N. KHASSENOVA*

Today, CRM-system (Customer Relationship Management - Customer Relationship Management) - corporate information system is an indispensable tool for modern business, which allows you to not only automate customer interactions and build their work in such a way as to get the maximum result. The maximum effect of the introduction of CRM-systems are making companies operating in the areas of services, manufacturing, wholesale and retail trade, insurance and finance, telecommunications, transport, construction, etc. can be properly and effectively supported in this case with the help of the developed CRM-system communication with clients, the main consumers of the company products. The development of such system for a particular company is definitely relevant.

The aim of this work is to improve the quality of business process automation management clients, consumers the main products of a particular company.

To achieve this goal it is necessary to solve the following tasks:

1. Carry out an analytical review of existing CRM-systems, taking into account the specifics of the enterprise.

2. Develop a functional CRM-system structure according to business objectives and strategy of the company to ensure that:

- Quick access to relevant information about the customer;
- Formalization of the schemes of interaction with clients, workflow automation;
- Quickly obtaining all necessary accounting data and analytical information.

3. To develop and explore models and algorithms "customer-consumer" interaction for the purpose of efficient management.

4. To design information and software CRM-system.

5. Provide the ability to integrate with other enterprise information systems. And CRM-system can be either a separate software product, or part of the ERP-system as a module.

The object of study in this paper is the relationship with customers, the main consumers of the company products.

The subject of study in this paper are the models and methods of interaction "client-user."

When solving tasks used methods of systems theory, simulation, statistical analysis, relational database theory.

Theoretical and practical significance of this work:

1. The results of the study on the expansion and deepening of CRM-systems, taking into account the specifics of the enterprise.

2. The results of the recommendations (or implementation) CRM-system monitoring service will monitor the processing of appeals processes and applications, monitor response to them, receive reports on the results of service, quality of service, etc.

## **LIST OF REFERENCES**

1. Экономика предприятия. Учебник./под ред. Волкова О.Н. - М. Инфра-М, 2001.с. 356.
2. Борисова Е. А.Эффективные коммуникации в бизнесе. Издательство: Питер, 2005 г.с.208.
3. Хотинская Г.И.Информационные технологии управления: Учебное пособие для вузов.2003 г.с.128.

# ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОДНОГО КЛАССА НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

*Г.Н. ШАЙМЕРДЕН*

Одна из проблем нелинейной теории состоит в анализе динамического поведения нелинейных систем. Иными словами, первая задача нелинейной теории — учесть наличие в уравнениях движения тех нелинейностей, которые присущи определенным звеньям реальной системы в силу их природы.

Другая проблема нелинейной теории состоит в синтезе таких нелинейных систем, которые наилучшим образом отвечали бы предъявляемым к ним требованиям и выяснить, какие нелинейности должны быть введены в реальную систему, для того чтобы эта система была оптимальной с определенной точки зрения.

Основоположителем теории устойчивости нелинейных систем был русский математик А.М.Ляпунов, который в 1892 г. поставил общую задачу об устойчивости движения и сформулировал понятия устойчивости.

Рассмотрим системы, которые решают многочисленные задачи, связанные изучением относительно простого случая. Все эти задачи можно разбить на две основные группы: а) задачи прямого управления; б) задачи непрямого управления. Исследуемые системы можно описать следующими уравнениями в матрично-векторной форме:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= Ax - \xi b \\ \text{а) } \xi &\} \\ \text{б) } \dot{\xi} &\} = \varphi(\sigma) \\ \sigma &= c'x - \rho\xi \\ h_0 &\leq \sigma \leq h_1 \end{aligned}$$

Задачи второго типа важнее (с практической точки зрения). С формальной точки зрения любую задачу одного типа можно свести к некоторой задаче другого типа.

Нелинейность системы дифференциальных уравнений, вызывается нелинейностью характеристики  $\varphi(\sigma)$  управляющего устройства. Здесь  $\sigma$  описывает так называемый сигнал обратной связи, а нелинейность характеристики объясняется, как правило, природой используемого сервопривода или в более общем случае управляющего устройства в целом.

Единственный известный метод исследования на абсолютную устойчивость основывается на теореме Ляпунова об асимптотической устойчивости и дополнении Барбашина и Красовского. Для решения поставленной задачи используется теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости. В соответствии с теоремой Ляпунова необходимо прежде всего, чтобы функция  $V(x, \sigma)$  была положительно определенной при любых значениях  $x$  и  $\sigma$ , а  $\dot{V} < 0$ . Если эти условия выполнены, то система абсолютно устойчива.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ройтенберг Я.Н. Автоматическое управление. – М.: Наука, 1971. – 396 с.
2. Лефшец С. Устойчивость нелинейных систем автоматического управления. – М.: Мир, 1965. – 185 с.
3. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. – М.: Высшая школа, 2003. – 618 с.

# РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЗАДАЧ ЛОГИСТИКИ

*Ж.М. ШАХИТБЕКОВА*

В последнее время в отечественной и зарубежной практике стала популярной логистическая концепция управления промышленным предприятием.

В условиях жесткой конкуренции, динамического рынка даже самые консервативные или небогатые предприятия не могут позволить себе отказаться от такого мощного средства, как автоматизация. Потребность в использовании логистики на предприятиях связана с эволюцией процесса управления и особенностями производственных процессов промышленных предприятий. Особую актуальность это приобретает в условиях кризиса, когда промышленное предприятие должно так организовать свою деятельность, чтобы минимизировать риски, убытки и расходы, которые связаны с процессами производства, обслуживания, транспортировки.

Целью предоставляемой работы является решение научной задачи по разработке методического инструментария совершенствования системы логистики промышленного предприятия, направленной на повышение его инвестиционной привлекательности и, как следствие, на повышение эффективности его деятельности, в том числе за счет снижения издержек на формирование портфеля финансирования деятельности.

При проектировании функций логистики на предприятии необходимо решить следующие вопросы выполнения программы работ:

- определить технические средства для выполнения программного задания;
- составить требования к качественным характеристикам и определить необходимый объем финансовых и трудовых ресурсов;
- определить базовые методы формирования программных заданий;
- выбрать организационные формы осуществления программных заданий;
- составить сетевую модель выполнения этапов и работ;
- разработать систему критериев оценки и мотивации действий;
- организовать средства контроля, учета и оценки хода работ.

Автоматизация проектирования логистики означает организацию взаимодействия потоков информации из всех подразделений компании в электронном виде. В реальности это обеспечить сложно, поскольку каждая служба использует в работе наиболее удобное для себя программное обеспечение. Следовательно, необходимо разработать такое программное обеспечение, которое будет заменять и максимально просто унифицировать старое программное обеспечение. Для реализации данной задачи в первую очередь необходимо построить программный интерфейс, так как интерфейс является главным для контакта конечного пользователя с программой.

Цель управления организацией – эффективное использование всех технических, научных, экономических, организационных и социальных возможностей для достижения высоких результатов деятельности организации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров А.Е. Логистика в САПР // Информационная логистика Москва, 2012.
2. Голубчик, А.М. Транспортно-экспедиторский бизнес: создание, становление, управление / А. М. Голубчик. – Москва: ТрансЛит, 2011. – 317 с.



## **ӨНДІРІСТЕГІ ОҚУ ОРТАЛЫҚТАРЫ ҮШІН ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ ТҮРДЕ ӘЗІРЛЕУ**

### ***Е. ШОҚАНҚЫЗЫ***

Өндірістегі қызметкерлерді оқыту – осы саланың болашағына құйылатын инвестициялар. Кәсіби дамуға күрделі қаржы құю ұжымда қолайлы ахуалдың қалыптасуына ықпал етеді, қызметкерлердің ынтасын арттырып, компанияға еңбек ету мүдделерін нығайтады, басқару ісіндегі мирасқорлықты қамтамасыз етеді. Қызметкерлердің жұмысы мен дамуын, сондай-ақ өндірістік мұқтаждықтарды және өндірістік үдерістегі қандай да бір өзгерістерді, соның ішінде жұмыскерлердің біліктілігі мен машықтарын жақсартуға арналған жаңа технологияларды ендіру, жаңа жобаларды әзірлеу мен жоспарлауға мүмкіндік береді. Қызметкерлердің кәсіби жағынан дамуы олардың өздеріне де оңды әсер етеді. Білімін жақсартып, жаңа машықтар мен дағдыларды игере отырып, қызметкерлерді мансап сатысында жоғарылату үшін қосымша мүмкіндіктер тудырады. Технологиялар мен өндірістік үдерістер жылдам дамитын қазіргі жағдайларда мұның маңызы ерекше. Қызметкерлерді оқыту мен дамытуды ұйымдастыру бойынша жұмыстың негізгі сатылары:

- Қызметкерлерді оқыту саласындағы стратегияны қалыптастыру.
- Оқытуға деген қажеттіліктерді анықтау.
- Оқытудың қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді мақсаттарын айқындау.
- Оқытудың мақсаттарына және экономикалық жағынан орындылығына қарай оның түрлерін тандау: фирма ішілік оқыту, сыртқы провайдерлерді тарту арқылы оқыту.
- Ішкі оқыту шеңберінде оқу үрдісін ұйымдастыру, қызметкерлерді оқу орталықтарына оқытуға жіберу.

Осындай жаңа технологиялардың бірі – қашықтан оқыту болып табылады. Қашықтан оқыту технологиясы – оқу үрдісі кезінде оқып үйренушілер мен оқытушылар арасында интерактивті өзара іс-әрекетте оқытылып, материалдың негізгі көлемін оқып үйренушілерге жеткізуді қамтамасыз ететін, оқылған материалдарды меңгеру бойынша, сонымен бірге оқу үрдісі барысындағы оқып үйренушілердің өз бетімен жұмыс істеуіне мүмкіндік беретін ақпараттық технология .

### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Андреева А.А. Введение в дистанционное обучение.- М.: Изд-во ВУ, 1997, - 251 с.
2. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: народное образование, 2003, -320 с.

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА РЕАКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОНЫ

*Д.У. ШОРАБЕК, Е.П. МАКАШЕВ*

Актуальность темы исследования: Создание компьютерной модели ректификационной колонны для проведения технологического и гидравлического расчета с определением основных параметров тепло-массообменных процессов и геометрических размеров такой колонны, при заданной производительности и заданном составе нефти

Цель работы: Создание компьютерной модели тепло-массообменных процессов в атмосферной ректификационной колонне (АРК), проведение технологического и гидравлического расчета с определением основных геометрических размеров колонны и гидравлических параметров рабочего процесса.

Методы исследования: математические и численные методы моделирования процессов ректификации нефти.

Задачи исследования: Основными задачами технологического расчёта процесса ректификации, являются определение основных геометрических размеров ректификационной колонны (её диаметра и высоты), а так же расхода греющего пара в кубе колонны и охлаждающей воды в дефлегматоре.

Ректификационные колонны предназначены для проведения процессов массообмена в химической, нефтехимической и других отраслях промышленности. Колонные аппараты изготавливают диаметром 400–4000 мм для работы под давлением до 1,6 МПа в царговом (на фланцах) исполнении корпуса, для работы под давлением до 4,0 МПа – в цельносварном исполнении корпуса.

Результатом работы будет компьютерная программа расчета тепло-массообменных процессов ректификации, методика расчета основных гидравлических и геометрических параметров ректификационной колонны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. М., Химия, 1980. 256 с.
2. Скобло А.И., Трегубова И.А., Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: Учеб. для вузов. М.: Химия, 1982. 584 с.
3. Багатуров С.А., Основы теории расчета перегонки и ректификации. М., Химия, 1974. 440 с.
4. Александров И.А. Ректификационные и абсорбционные аппараты. М.: Химия, 1971. 296 с.
5. Шервуд Т., Пигфорд Р., Уилки Ч. Массопередача. М., Химия, 1982. 695 с.