

ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ЖУРНАЛ

АВТОМАТИКА



ИНФОРМАТИКА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1 (34)

2014

*Журнал 1998 жылдан шығарылады, жылына 2 рет шығады
1998 жылдың 26 мамырында №266-жс тіркеу куәлігі
және 2003 жылдың 8 қазанында № 4252-жс
қайта есепке алу куәліктерін
Қазақстан Республикасының Ақпарат министрлігі берген*

*Журнал издаётся с 1998 года, выходит 2 раза в год.
Регистрационное свидетельство № 266-жс от 26 мая
1998 года и свидетельство перерегистрации
№ 4252-жс от 8 октября 2003 года выданы
Министерством информации Республики Казахстан*

МЕНШІК ИЕСІ

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің «Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті» шаруашылық жүргізу құқығы негізіндегі Республикалық мемлекеттік кәсіпорыны (Қарағанды қаласы)

ЖУРНАЛДЫ ШЫҒАРУДЫ ҚОЛДАУШЫЛАР (ҚҰРЫЛТАЙШЫЛАР):

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Жоғары білім департаменті

Білім беру саласын ақпараттандыру Республикалық ғылыми-әдістемелік орталығы

Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникациялар министрлігінің Байланыс департаменті

«Халықаралық ақпараттандыру академиясы» қоғамдық бірлестігі

Халықаралық ақпараттандыру академиясы Қарағанды филиалы

Қазақстан Республикасы Ғылым академиясының Орталық Қазақстан бөлімшесі

Қазақстан Республикасы Минералдық шикізатты кешенді ұқсату жөніндегі ұлттық орталығының «КАЗЧЕРМЕТАВТОМАТИКА» акционерлік қоғамы

«МЕЛИТА» фирмасы
«ПЛЮС/МИКРО» фирмасы

СОБСТВЕННИК

Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Карагандинский государственный технический университет» Министерства образования и науки Республики Казахстан (город Караганда)

ИЗДАНИЕ ЖУРНАЛА ПОДДЕРЖИВАЮТ (СОУЧРЕДИТЕЛИ):

Департамент высшего образования Министерства образования и науки Республики Казахстан

Республиканский научно-методический центр информатизации образования

Департамент связи Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан

Общественное объединение «Международная академия информатизации»

Карагандинский филиал Международной академии информатизации

Центрально-Казахстанское отделение Академии наук Республики Казахстан

Акционерное общество «КАЗЧЕРМЕТАВТОМАТИКА» Национального центра по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан

Фирма «МЕЛИТА»
Фирма «ПЛЮС/МИКРО»

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ • РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Ректор КарГТУ, академик НАН РК **А.М. Газалиев**

проф. **В.А. Скормин** (США, г. Нью-Йорк)

проф. **Р.М. Юсупов** (Россия, г. Санкт-Петербург)

проф. **Ж. Шаршеналиев** (Кыргызстан, г. Бишкек)

чл.-кор. НАН РК **А.А. Ашимов** (г. Алматы)

проф. **С.А. Айсағалиев** (г. Алматы)

проф. **М.Ф. Баймухамедов** (г. Костанай)

проф. **М.А. Бейсенби** (г. Астана)

проф. **И.В. Брейдо** (г. Караганда) – ответственный секретарь

чл.-кор. МАИ **Д.И. Гусак** (г. Караганда)

проф. **В.В. Егоров** (г. Караганда)

академик МАИ **С.Х. Есенбаев** (г. Караганда)

чл.-кор. МАИ **Ж.Ж. Иманов** (г. Караганда)

проф. **А.З. Исагулов** (г. Караганда)

проф. **В.П. Малышев** (г. Караганда)

академик НАН РК **З.М. Мулдахметов** (г. Караганда)

проф. **Г.М. Мутанов** (г. Алматы)

проф. **М.Р. Нургужин** (г. Астана)

проф. **П.И. Сагитов** (г. Алматы)

проф. **Д.Ж. Сыздыков** (г. Алматы)

проф. **Б.Н. Фешин** (г. Караганда)

проф. **А.Ф. Цеховой** (г. Алматы)

проф. **Д.Н. Шукаев** (г. Алматы)

МАЗМҰНЫ

Ғазалиев А.М. Бас редактордың бағанасы.....	6
АВТОМАТИКА. ТЕХНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕ АВТОМАТТАНДЫРУ	9
Омар М.Т., Рақымбаева Н.И. Тернарлы алгебра логикасы.....	9
Омар М.Т., Рақымбаева Н.И. Тернарлы логиканың негізгі комлогикалық операциялары (1 бөлім)	13
Колосов В.А., Иванов А.В., Худыш А.И., Парфенов А.В., Мехтиев А.Д., Алдошина О.В. Жаңа буынның күн электр станцияларын әзірлеу.....	16
Мехтиев А.Д., Эйрих В.И., Югай В.В., Мехтиев Р.А., Белик Г.А. Электр энергиясы шығындарын альтернативті өтеу жүйесімен автокөлік жолдарын жарықтандыруды басқарудың энергия үнемдеу жүйесі.....	20
Портнов В.С., Юров В.М., Маусымбаева А.Д., Талерчик М.П., Желаева Н.В. Газ қайтарымы жоғары аймақтарды табу үшін геофизикалық зерттеу әдістерін қолдану.....	25
Қызыров К.Б., Мұстафин А.М. Гидрожетек пен гидроавтоматика саласындағы мамандарды дайындау сапасын арттыру мәселесіне	29
АҚПАРАТ. ИНФОРМАТИКА. АҚПАРАТТАНДЫРУ	33
Көккөз М.М., Исағұлов С.Т., Даненова Г.Т., Макишева А.Ж. Серверлерді виртуалдандыру – әлемдік ИТ-саласындағы басты тенденция	33
Эттель В.А., Көккөз М.М., Кайралапова А.Н. Кванттық криптография жүйелерінің мәселелері	36
Сұлтанова Б.К. Білім беруді басқарудағы, білім беру сапасын бақылаудағы және оқыту нәтижелерін бағалаудағы ақпараттық технологиялар	39
Сон И.П., Казакова Г.Н. «Портфолио» әдісі білім берудегі басым инновациялық технология ретінде	44
Сұлтанова Б.К., Жеребцова Е.П., Цой Ю.Л., Ұлданова М.С. Қашықтықтан оқытуда Интернет- технологияларды қолдану	47
Жетесова Г.С., Тәттімбетова Г.Б. Машина жасау саласындағы АЖЖ түрлері	51
Ахмедиев С.К., Орынтаева Г.Ж., Халиолла А.Ф., Жақыпов С.Н., Тұрышев К.С. Студенттердің өздік жұмысының өзекті мәселелері және техникалық жоғары оқу орындарында механика бойынша практикалық сабақтар өткізу	58
Портнов В.С., Юров В.М., Маусымбаева А.Д., Талерчик М.П., Токушева Ж.Т. Көмірлі қабаттағы газ берілісі жоғары аймақтарды болжау	61
Қадырова И.А. Инсульт болжаудың математикалық үлгісін әзірлеу	64
ҒЫЛЫМИ МӘЛІМДЕМЕЛЕР	68
Жетесов С.С., Жетесова Г.С., Абдугалиева Г.Б., Юрченко В.В. Суды мөлдірлеу және сапасын жақсарту бойынша процестерді зерттеу	68
ҒЫЛЫМИ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ АТТЕСТАТТАУ	72

СОДЕРЖАНИЕ

Газалиев А.М. Колонка главного редактора.....	6
АВТОМАТИКА. АВТОМАТИЗАЦИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.....	9
Омар М.Т., Рахымбаева Н.И. Логика тернарной алгебры.....	9
Омар М.Т., Рахымбаева Н.И. Основные комлогические операции тернарной логики (часть 1)	13
Колосов В.А., Иванов А.В., Худыш А.И., Парфенов А.В., Мехтиев А.Д., Алдошина О.В. Разработка солнечных электростанций нового поколения	16
Мехтиев А.Д., Эйрих В.И., Югай В.В., Мехтиев Р.А., Белик Г.А. Энергосберегающая система управления освещением автомобильных дорог с альтернативной системой компенсации затрат электроэнергии	20
Портнов В.С., Юров В.М., Маусымбаева А.Д., Талерчик М.П., Желаева Н.В. Использование геофизических методов исследования скважин для обнаружения зон с повышенной газоотдачей	25
Кызыров К.Б., Мустафин А.М. К вопросу повышения качества подготовки специалистов в области гидропривода и гидроавтоматики	29
ИНФОРМАЦИЯ. ИНФОРМАТИКА. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ	33
Коккоз М.М., Исагулов С.Т., Даненова Г.Т., Макишева А.Ж. Виртуализация серверов – ключевая тенденция в мировой ИТ-сфере.....	33
Эттель В.А., Коккоз М.М., Кайралапова А.Н. Проблемы реальных систем квантовой криптографии	36
Султанова Б.К. Информационные технологии в управлении образованием, контроле качества образования и оценке результатов обучения.....	39
Сон И.П., Казакова Г.Н. Метод «портфолио» как приоритетная инновационная технология в образовании	44
Султанова Б.К., Жеребцова Е.П., Ю.Л. Цой Л.М., Улданова М.С. Использование Интернет-технологий в дистанционном обучении	47
Жетесова Г.С., Таттимбетова Г.Б. Типы САПР в области машиностроения	51
Ахмедиев С.К., Орынтаева Г.Ж., Халиолла А.Ф., Жакупов С.Н., Турушев К.С. Актуальные вопросы самостоятельной работы студентов и проведение практических занятий по механике в технических вузах	58
Портнов В.С., Юров В.М., Маусымбаева А.Д., Талерчик М.П., Токушева Ж.Т. Прогнозирование зон повышенной газоотдачи в угленосной толще	61
Кадырова И.А. Разработка математической модели прогнозирования инсульта.....	64
НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ.....	68
Жетесов С.С., Жетесова Г.С., Абдугалиева Г.Б., Юрченко В.В. Суды мөлдiрлеу және сапасын жақсарту бойынша процестердi зерттеу.....	68
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ.....	72

CONTENTS

Gazaliyev A.M. Chief Editor's Column	6
AUTOMATICS. AUTOMATION IN ENGINEERING SYSTEMS	9
Omar M.T., Rakhymbayeva N.I. Ternary Algebra Logics	9
Omar M.T., Rakhymbayeva N.I. Basic Comlogical Operations of Ternary Algebra (Part 1).....	13
Kolossov V.A., Ivanov A.V., Khudysh A.I., Parfyonov A.V., Mekhtiyev A.D., Aldoshina O.V. Development of New Generation Solar Power Stations	16
Mekhtiyev A.D., Eirikh V.I., Yugai V.V., Mekhtiyev R.A., Belik G.A. Energy-Saving System of Controlling Highway Illumination with Alternative System of Electric Power Expenses Recovery	20
Portnov V.S., Yurov V.M., Maussymbayeva A.D., Talerchik M.P., Zhelayeva N.V. Using Geophysical Methods of Studying Wells for Detecting Zones with Increased Gas Emission.....	25
Kyzyrov K.B., Mustafin A.M. To the Issue of Increasing Specialists Training Quality in the Field of Hydro-Drive and Hydro-Automation	29
INFORMATION. INFORMATICS. INFORMATIZATION	33
Kokkoz M.M., Issagulov S.T., Danenova G.T., Makisheva A.Zh. Server Virtualization as Key Tendency in the World IT-Sphere	33
Ettel V.A., Kokkoz M.M., Kayralapova A.N. Problems of Real Systems of Quantum Cryptography	36
Sultanova B.R. Information Technologies in Managing Education, Controlling Education Quality and Assessing Learning Outcomes	39
Son I.P., Kazakova G.N. «Portfolio» Method as Priority Innovation technology in Education	44
Sultanova B.K., Zherebtsova Ye.P., Tsoy Yu.L., Uldanova M.S. Using Internet-Technologies in Distance Learning	47
Zhetessova G.S., Tattimbetova G.B. CAD-Types in Mechanical Engineering	51
Akhmediyev S.K., Oryntayeva G.Zh., Khaliolla A.F., Zhakupov S.N., Turushev K.S. Urgent Issues of Students' Independent Work and Conducting Practical Classes of Mechanics at Technical HEIs	58
Portnov V.S., Yurov V.M., Maussymbayeva A.D., Talerchik M.P., Tokusheva Zh.T. Forecasting Increased Gas Emission Zones in Coal-Bearing Series	61
Kadyrova I.A. Developing Mathematical Model of Apoplexy Predicting	64
SCIENTIFIC REPORTS	68
Zhetessov S.S., Zhetessova G.S., Abdugaliyeva G.B., Yurchenko V.V. Water Clarification and its Quality Improvement Processes.....	68
SCIENTIFIC-AND-PEDAGOGICAL CERTIFICATION.....	72



ҒАЗАЛИЕВ А.М.

ҚарМТУ ректоры,

ҚР Мемлекеттік сыйлығының лауреаты, ҚР ҰҒА академигі

Құрметті «Автоматика. Информатика» журналының авторлары мен оқырмандары!

Журналдың кезекті номерінде біз ақпараттарды, ақпараттық технологияларды, автоматика мен автоматтандыруды ғылыми, оқу, өндірістік, тұрмыстық және қоғамдық қызмет саласында жаһандық тарату принципін ұстануды жалғастырамыз.

«Автоматика. Техникалық жүйелердегі автоматтандыру» бөлімінде ҚарМТУ-дың ақсақал қызметкері, «Өндірістік процестерді автоматтандыру» (ӨПА) кафедрасының алғашқы оқытушыларының бірі, т.ғ.к. М.Т. Омар ЕТ және БҚ кафедрасының магистранты Н.И. Рахымбаевамен бірге логикалық басқару жүйесі теориясының жаңа бағытын – тернарлы алгебра теориясының негіздерін ұсынды. Буль алгебрасы есептеуіш техниканың, автоматиканың, телемеханиканың, цифрлық байланыс жүйелерінің және телекоммуникацияның қазіргі заманғы құралдарын жасауға мүмкіндік бергені белгілі. М.Т. Омар мен Н.И. Рахымбаеваның ғылыми зерттемелері қазіргі виртуалдық және цифрлық кеңістік саласында келешектерге ие деп шамалауға болады.

Байланыс технологиялар және құралдары – БТҚ кафедрасы қызметкерлерінің (Эйрих В.И., Мехтиев А.Д. және т.б.) электр энергиясын тұтынушыларға арналған дәстүрлі емес көздерді зерттеу және жасау саласында жаңа шешімдер табуға деген ұмтылысы мен еңбегі құрметке тұрарлық.

Профессор В.С. Портнов жетекшілік ететін ғалымдар тобының заңдылықтарды, физикалық аналогияларды іздеу, гетерогенді ортаның электр өткізгіштігін зерттеу және көмір қаттарының газдылығына баға беру бойынша теориялық зерттемелері де маңызды болып табылады.

Студенттерге Festo стендінде гидроавтоматика элементтерінің жұмыс және пайдалану принциптерін үйрету мәселелері профессор К.Б. Қызыров пен ӨПА кафедрасының магистранті А.М. Мұстафинаның жұмысында талқыланады. Бұл мәселелердің шешімі тек оқу зертханаларында ғана емес, сондай-ақ, көмір шахталарының механикаландырылған тіректерін пайдалану жағдайларында да өзекті екеніне талас жоқ.

«Ақпарат. Информатика. Ақпаратандыру» бөлімінде жаңа ақпараттық технологияларды қолдана отырып оқыту әдістерін және білімді бақылауды жетілдіру туралы мақалалар (Ахмедиев С.К., Сұлтанова Б.К., Жеребцова Е.П., Сон И.П. және т.б.) маңызды орын алады. Мұның үлгілері «Ақпараттық технологиялар және бизнес» (АТБ) кафедрасының қызметкерлерінің, кафедра меңгерушісі М.М. Көккөздің, профессор В.А. Эттельдің және т.б. серверлерді виртуалдандыру және кванттық криптография әдістерімен ақпараттарды қорғауға арналған жұмыстары үлгі болып табылады.

Машина жасауда АЖЖ құрылымын жіктеу (машина жасау технологиясы кафедрасының профессоры Г.С. Жетесова мен магистрант Г.Б. Тәттімбетованың мақаласында ұсынылған), көмірдің қалың қабаттарындағы газдылықтың артуының болжалды аймақтары сипатының талдауы (В.С. Портнов және т.б. жүргізген жұмыста), сонымен қатар, Қарағанды медициналық университетінің доктранты И.А. Қадырованың мақаласындағы инсульттің болжамды математикалық

моделі журналының екінші бөлімін лайықты аяқтайды және информатика мен ақпараттық технологиялардың барлығын тегіс қамтитын сипатын тағы бір мәрте айғақтайды.

Жаңа мазмұнда журналының **үшінші бөлімі** ұсынылған. Енді бұл бөлім **«Ғылыми-педагогикалық аттестаттау»** деп аталады. Бұл атау ҚР қабылданған PhD-докторантураға және Болон процесіне негізделген ғылыми және оқытушы кадрлардың мәртебесін арттыру технологиясына сәйкес келеді.

Бұл бөлімде «Автоматика. Информатика» журналында жарық көретін білім саласы шегіндегі келешекті ғылыми және әдістемелік жұмыстарға берілетін рецензияларды жариялау ұсынылады.

Журналының бұл номерінде ӨПА кафедрасының доценті, көмір шахталарын басқару мен бақылаудың автоматтандырылған жүйелері саласындағы танымал маман Л.А. Авдеевтің монографиясы мен оқу құралына берілген рецензия ұсынылған.

Уважаемые авторы и читатели журнала «Автоматика. Информатика»!

В очередном номере журнала мы продолжаем придерживаться принципа глобального распространения информации, информационных технологий, автоматике и автоматизации во все сферы научной, учебной, производственной, бытовой и общественной деятельности человека.

В разделе «Автоматика. Автоматизация в технических системах» старейший сотрудник КарГТУ, один из первых преподавателей кафедры автоматизации производственных процессов (АПП) КарГТУ к.т.н. М.Т. Омар вместе с магистранткой кафедры ВТиПО Рахымбаевой Н.И. представили новое направление теории систем логического управления – основы теории тернарной алгебры. Известно, что булева алгебра позволила создать современные средства вычислительной техники, автоматике, телемеханики, систем цифровой связи и телекоммуникаций. Можно предположить, что научные разработки М.Т. Омара и Рахымбаевой Н.И. имеют перспективы в области современного виртуального и цифрового пространства.

Заслуживают уважения усилия сотрудников кафедры технологии и средств связи – ТСС (Эйрих В.И., Мехтиев А.Д. и др.) в стремлении найти новые решения в области исследования и создания нетрадиционных источников для потребителей электроэнергетики.

Не менее значительными являются теоретические разработки группы ученых под руководством профессора Портнова В.С. по поиску закономерностей, физических аналогий, исследованию электропроводности гетерогенных сред и оценке газоносности угольных пластов.

Вопросы обучения студентов принципам работы и эксплуатации элементов гидроавтоматики на стендах Festo обсуждаются в работе профессора Кызырова К.Б. и магистранта кафедры АПП Мустафина А.М. Очевидно, что решение этих задач актуально не только в учебной лаборатории, но и в условиях эксплуатации механизированных крепей угольных шахт.

В разделе «Информация. Информатика. Информатизация» существенное место заняли статьи по совершенствованию методов обучения и контроля знаний (Ахмедиев С.К., Султанова Б.К., Жеребцова Е.П., Сон И.П. и др.) с помощью применения новых информационных технологий, примером которых являются работы сотрудников кафедры информационных технологий и бизнеса (ИТБ) зав. кафедрой Коккоз М.М., профессора Эттеля В.А. и др., посвященные виртуализации серверов и защите информации методами квантовой криптографии.

Классификация структур САПР в машиностроении (предложенная в статье профессора кафедры технологии машиностроения ТМ Жетесовой Г.С. и магистрантки Таттимбетовой Г.Б.), анализ характера прогнозных зон повышения газоносности в угольной толще (проведенный в работе Портнова В.С. и др.), а также математическая модель прогнозирования инсульта в статье докторанта Карагандинского медицинского университета Кадыровой И.А. достойно завершают второй раздел журнала и ещё раз подтверждают всеобъемлющий характер информатики и информационных технологий.

*В новом содержании представлен **третий раздел** журнала. Теперь он носит название «**Научно-педагогическая аттестация**». Это название в большей степени соответствует принятой в РК технологии повышения статуса научных и преподавательских кадров, основанной на принципах Болонского процесса и PhD-докторантуре.*

В разделе предлагается публиковать рецензии на перспективные научные и методические работы в пределах областей знаний, освещаемых в журнале «Автоматика. Информатика».

В настоящем номере журнала представлены рецензии на монографию и учебное пособие доцента кафедры АПП, известного специалиста в области автоматизированных систем управления и контроля угольных шахт Авдеева Л.А.

Dear authors and readers of «Automatics. Informatics» journal,

In the future issue of the journal we continue to adhere to the principle of global distribution of information, information technologies, automatic equipment and automation in all spheres of scientific, educational, production, household and public work of a person.

In the section «**Automatics. Automation in technical systems**» the oldest employee of KSTU, one of the first teachers of the chair of the automation of production processes (APP), Cand.Tech.Sci. M.T. Omar, together with a master student of the chair MT&PE Rakhymbayeva N.I. presented a new direction of theory of systems of logical management – basics of theory of ternary algebra. It is known that the Boolean algebra allowed to create modern computer aids, automatic equipment, telemechanics, systems of digital communication and telecommunications. It is possible to assume that M.T. Omar and Rakhymbayeva N.I. scientific developments have prospects in the field of modern virtual and digital space.

There deserve respect the efforts of the chair of technology and means of communication – TSS chair (Eirikh V.I., Mekhtiyev A.D. etc.) in aspiration to find new solutions in the field of studying and developing nonconventional sources for consumers of electric power.

Not less considerable is the theoretical development of a group of scientists under the leadership of professor Portnov V.S. in searching the regularities, physical analogies, studying conductivity of heterogeneous environments and an assessment of gas content of coal layers.

The issues of training students to the principles of work and operation of elements of hydro-automatic equipment at Festo stands are discussed in the work of professor Kyzyrov K.B. and an undergraduate of APP chair Mustafin A.M. It is evident that the solution of these tasks is urgent not only in the educational laboratory but also under operating conditions of powered support at coal mines.

In the section «**Information. Informatics. Informatization**» the essential place was taken by the articles on improving methods of training and control of knowledge (Akhmediyev S.K., Sultanova B.K., Zhrebtsova Ye.P., Son I.P., etc.) by means of using new information technologies which example are works of the staff of the chair of information technologies and business (ITB), the chair head Kokkoz M.M., professor Ettel V.A. etc., devoted to virtualization of servers and information security by methods of quantum cryptography.

Classification of the CAD structures in mechanical engineering (proposed in the article of professor of the chair of mechanical engineering - TM Zhetessova G.S. and Tattimbetova G.B. (a master student), the analysis of character of expected zones of increasing the gas content in coal thickness (carried out in V.S. Portnov's work, etc.), as well as expected mathematical models of apoplexy in the article of the doctoral candidate of Karaganda Medical University Kadyrova I.A. adequately finish the second section of the journal and once again confirm the comprehensive character of informatics and information technologies.

The **third section** of the journal is presented in the new contents. Now it carries the name «**Scientific and Pedagogical Certification**». This name corresponds better to the technology of increasing the status of the scientific and teaching personnel accepted in the RK, based on the Bologna Process and PhD-doctoral studies.

In the section there is proposed to publish reviews of perspective scientific and methodical works in the fields of knowledge dealt with by the journal «Automatics. Informatics».

In the present issue of the journal there are presented reviews of the monograph and the manual of associate professor of APP, a known expert in the field of automated control systems and control of coal mines Avdeyev L.A.



УДК 519.854.33

© Омар М.Т., Рахымбаева Н.И., 2014

Логика тернарной алгебры

М.Т. ОМАР, к.т.н., ст. преподаватель,
Н.И. РАХЫМБАЕВА, магистрант, бакалавр компьютерных наук,
Карагандинский государственный технический университет, кафедра ИС

Ключевые слова: комлогия, тернарная логика, идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, поглощение, модулярность, дистрибутивность, универсальные границы, инволютивность, дополнение, закон де Моргана.

Комлогические операции логических законов реализуются на базе языка программирования 4th FORTH. Рассматриваются законы тернарной алгебры по аналогии с логическими законами булевой алгебры. К этим законам относятся законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, поглощения, дистрибутивности, дополнения, де Моргана и универсальные границы. Приводятся их программные коды и проверки. Представленные комлогические операции расширяют возможности логических операций, при этом способствуют построению силлогизмов. Конструирование логики для тернарной алгебры позволяет создать новое научное направление.

Рассматриваются законы трёхзначной алгебры по аналогии с целочисленной булевой алгеброй, в последовательности изложения следуя книге [1]. Законы, в которых в исходном виде фигурируют три переменные, оставлены без изменений. Для проверки некоторых законов потребуются следующие комлогические операции:

- отрицание *NE*
: NE (n -> m)
DUP 0 > IF 1 NIP ELSE
DUP 0 = IF -1 NIP ELSE
0 NIP
THEN THEN ;
- конъюнкция с тремя *TAND* входами
: TAND (a b c -> m)
3DUP * * 0 = IF 0 -ROT 2DROP NIP
ELSE
+ + -3 = IF -1 ELSE 1
THEN THEN ;
- конъюнкция с двумя *TAND2* входами
: TAND2 (a b -> m)
DUP 0 = IF 0 -ROT 2DROP
ELSE SWAP
DUP 0 = IF 0 -ROT 2DROP
ELSE + -2 = IF -1
ELSE 1
THEN THEN THEN ;
- трёхходовая *TOR* дизъюнкция
: TOR (a b c -> m)

DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP NIP
ELSE SWAP

DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP NIP
ELSE ROT

DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP NIP
ELSE 3DUP

+ + 0 = IF 0 2DROP NIP

ELSE 1 -ROT 2DROP NIP

THEN THEN THEN ;

• двухходовая *TOR2* дизъюнкция
: TOR2 (a b -> m)

DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP

ELSE SWAP

DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP

ELSE

DUP 1 = IF 1 -ROT 2DROP

ELSE SWAP

DUP 1 = IF 1 -ROT 2DROP

ELSE 0 -ROT 2DROP

THEN THEN THEN THEN ;

L1 Законы идемпотентности. Классически идемпотентная операция — это бинарная операция, обладающая идемпотентностью: $x \cdot x = x$ для любого элемента x [2]. Запишем тернарную идемпотентную операцию в виде стрелки: $x x x \rightarrow x$, что предполагает проверки в Forth-системе. Все законы проверяются в этой системе. Нетрудно показать, что идемпотентность выполняется как для конъюнкции, так и для дизъюнкции.

\ L1a. Идемпотентность по конъюнкции:

\ x x x TAND = x и проверка для целых чисел

: ICON (x -> x)

DUP DUP DUP TAND . ." = " . ;

\ L1b. Идемпотентность по дизъюнкции:

\ x x x TOR = x и проверка для целых чисел

: IDIS (x -> x)

DUP DUP DUP TOR . ." = " . ;

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

1 ICON 1 = 1 ok

0 ICON 0 = 0 ok
 -1 ICON -1 = -1 ok
 1 IDIS 1 = 1 ok
 0 IDIS 0 = 0 ok
 -1 IDIS -1 = -1 ok

L2 Законы коммутативности. Классически коммутативная операция – это бинарная операция, обладающая коммутативностью (от позднелат. *commutativus* — «меняющийся»), то есть переместительностью: $x^o y = y^o x$ элемента x, y [2]. Запишем тернарную коммутативную операцию в виде стрелки: $x y z \rightarrow x y z$. Коммутативность по конъюнкции выполняется, проверено при разных наборах целых чисел. К примеру, программа для первого равенства ($x y z \text{TAND} = x z y \text{TAND}$):

\ L2a. Коммутативность по конъюнкции:
 \ x y z TAND = x z y TAND = y x z TAND =
 \ y z x TAND = z x y TAND = z y x TAND.
 : CCON (x y z ->)
 3DUP TAND . ." = " SWAP TAND . ;

Также коммутативность по дизъюнкции выполняется, проверено. К примеру, программа для первой и четвертой цепочки ($x y z \text{TOR} = z y x \text{TOR}$):

\ L2b. Коммутативность по дизъюнкции:
 \ x y z TOR = x z y TOR = y x z TOR =
 \ y z x TOR = z x y TOR = z y x TOR.
 : CDIS (x y z ->)
 3DUP TOR . ." = " ROT TOR . ;

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

1 0 1 CCON 0 = 0 ok
 0 1 -1 CCON 0 = 0 ok
 -1 -1 1 CCON 1 = 1 ok
 -1 -1 -1 CCON -1 = -1 ok
 0 0 0 CCON 0 = 0 ok
 1 0 1 CDIS 1 = 1 ok
 0 1 -1 CDIS -1 = -1 ok
 -1 -1 1 CDIS -1 = -1 ok
 -1 -1 -1 CDIS -1 = -1 ok
 0 0 0 CDIS 0 = 0 ok
 1 1 0 CDIS 1 = 1 ok

L3 Законы ассоциативности. Законами ассоциативности называются логические законы, позволяющие по-разному группировать высказывания, соединяемые с помощью «и», «или» и другие. Операции сложения и умножения чисел в математике ассоциативны: $(x^o y)^o z = x^o (y^o z)$ для любого элемента x, y, z [2]. Запишем тернарную ассоциативную операцию в виде стрелки: $x y z \rightarrow x y z$. Ассоциативность по конъюнкции выполняется:

\ L3a. Ассоциативность по конъюнкции:
 \ x y z TAND2 TAND2 = x y TAND2 z TAND2
 : ACON (x y z ->)
 3DUP TAND2 TAND2 . ." = " -ROT TAND2
 TAND2 . ;

Также выполняется ассоциативность по дизъюнкции:

\ L3b. Ассоциативность по дизъюнкции:
 \ x y z TOR2 TOR2 = x y TOR2 z TOR2
 : ADIS (x y z ->)
 3DUP TOR2 TOR2 . ." = " -ROT TOR2 TOR2 . ;

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

1 1 1 ACON 1 = 1 ok
 -1 1 0 ACON 0 = 0 ok
 1 0 1 ACON 0 = 0 ok
 0 -1 -1 ACON 0 = 0 ok
 1 1 1 ADIS 1 = 1 ok
 0 1 -1 ADIS -1 = -1 ok
 -1 -1 1 ADIS -1 = -1 ok
 -1 0 -1 ADIS -1 = -1 ok
 0 0 0 ADIS 0 = 0 ok
 0 0 1 ADIS 1 = 1 ok

L4 Законы поглощения. Законами поглощения называются логические законы: $x + (x^o y) = x$ и $x^o (x + y) = x$ для любого элемента x, y [2]. Запишем тернарную операцию поглощения в виде стрелки: $x y z \rightarrow x$. Программный код для поглощения через конъюнкцию относительно дизъюнкции:

\ L4a. Поглощение через конъюнкцию относительно дизъюнкции
 \ infix: x TAND2 (x y z TOR) = x
 \ postfix: x x y z TOR and = x
 : ABSCD (x y z -> x)
 3DUP 2 PICK TOR TAND2 . ." = " 2DROP . ;

Также дизъюнкцию относительно конъюнкции:

\ L4b. Поглощение через дизъюнкцию относительно конъюнкции
 \ infix: x TOR2 (x y z TAND) = x
 \ postfix: x x y z TAND TOR2 = x
 : ABSDC (x y z -> x)
 3DUP 2 PICK TAND TOR2 . ." = " 2DROP . ;

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

1 0 -1 ABSCD 1 = 1 ok
 0 -1 1 ABSCD 0 = 0 ok
 -1 -1 0 ABSCD -1 = -1 ok
 1 0 -1 ABSDC 1 = 1 ok
 0 -1 1 ABSDC 0 = 0 ok
 -1 -1 0 ABSDC -1 = -1 ok
 0 0 0 ABSDC 0 = 0 ok

L5 Законы модулярности. Законами модулярности называются логические законы, выраженные бинарными операциями:

$x + [y^o (x + z)] = (x + y)^o (x + z)$ и $x^o [y + (x^o z)] = (x^o y) + (x^o z)$ для любого элемента $(x^o z)$ [2].

L6 Законы дистрибутивности. Законами дистрибутивности называются логические законы, которые позволяют выполнять действия для каждого элемента отдельно: $x + (x^o y) = (x + y)^o (x + y)$ и $x^o (x + y) = (x^o y) + (x^o y)$ и для любого элемента x, y [2]. Запишем тернарную

операцию дистрибутивности в виде стрелки: $x y z \rightarrow x y z$. Программный код для дистрибутивности от конъюнкции:

```
\ L6a. Дистрибутивность от конъюнкции
\ infix: x and (y or z) = (x and y) or (x and z)
\ postfix: x y z or and = x y and x z and or
: DISTC ( x y z -> )
3DUP TOR2 TAND2 . ." = " ROT DUP
3 ROLL TAND2 SWAP ROT TAND2 TOR2 . ;
```

Программный код для дистрибутивности от дизъюнкции:

```
\ L6b. Дистрибутивность от дизъюнкции
\ infix: x or (y and z) = (x or y) and (x or z)
\ postfix: x y z and or = x y or x z or and
: DISTD ( x y z -> )
3DUP TAND2 TOR2 . ." = " ROT DUP
3 ROLL TOR2 SWAP ROT TOR2 TAND2 . ;
```

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

```
0 0 -1 DISTC 0 = 0 ok
-1 -1 0 DISTC -1 = -1 ok
0 0 0 DISTC 0 = 0 ok
-1 0 1 DISTC 1 = 1 ok
-1 -1 1 DISTD -1 = -1 ok
0 -1 1 DISTD 1 = 1 ok
1 1 1 DISTD 1 = 1 ok
1 0 -1 DISTD 1 = 1 ok
-1 0 -1 DISTD -1 = -1 ok
```

L7 Универсальные границы. Универсальными границами называются логические бинарные операции. Для бинарной алгебры они делятся на универсальную нижнюю $x+0=0$, $x^o0=x$ и верхнюю границу $x+1=x$, $x^o1=1$ для любого элемента x [2]. Запишем тернарную операцию универсальной границы в виде стрелки: $x \rightarrow x$. В тернарной алгебре может быть как универсальная верхняя граница:

```
\ L7a. Универсальная нижняя граница 0
\ x 0 and = 0, x 0 or = x
: CONLB ( x -> )
0 TAND2 . ;
: DISLB ( x -> )
0 TOR2 . ;
```

Так и универсальная нижняя граница:

```
\ L7b. Универсальная верхняя граница -1
\ x -1 and = x, x -1 or = -1
: CONUB ( x -> )
-1 TAND2 . ;
: DISUB ( x -> )
-1 TOR2 . ;
```

Дополнительно существует универсальная неопределенная граница:

```
\ L7c. Универсальная неопределенная граница 1
\ x 1 and = x, x 1 or = 1
: CONACK ( x -> )
1 TAND2 . ;
: DISACK ( x -> )
1 TOR2 . ;
```

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

```
0 CONLB 0 ok
1 CONLB 0 ok
-1 CONLB 0 ok
0 DISLB 0 ok
1 DISLB 0 ok
-1 DISLB 0 ok
0 CONUB 0 ok
1 CONUB 1 ok
-1 CONUB -1 ok
0 DISUB -1 ok
1 DISUB -1 ok
-1 DISUB -1 ok
0 CONACK 0 ok
1 CONACK 1 ok
-1 CONACK 1 ok
0 DISACK 1 ok
1 DISACK 1 ok
-1 DISACK -1 ok
```

L8 Закон дополнения. Дополнение – это бинарная логическая операция: $x^o x' = 0$, $(x + x') = 1$ для любого элемента x [2]. Запишем тернарную операцию дополнения в виде стрелки: $x \rightarrow x$. Программный код дополнения по конъюнкции:

```
\ L8a. Дополнение по конъюнкции x x ~ and = 1 | 0
: SUPC ( x -> )
DUP NE TAND2 . ;

: SUPC1 ( x -> )
DUP NE1 TAND2 . ;
: SUPC2 ( x -> )
DUP NE2 TAND2 . ;
```

Программный код дополнения по дизъюнкции:

```
\ L8b. Дополнение по дизъюнкции x x ~ or = 1 | 0
: SUPD ( x -> )
DUP NE TOR2 . ;

: SUPD1 ( x -> )
DUP NE1 TOR2 . ;
: SUPD2 ( x -> )
DUP NE2 TOR2 . ;
```

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

```
0 SUPC 0 ok
1 SUPC 1 ok
-1 SUPC 0 ok
0 SUPC -1 ok
1 SUPC 1 ok
-1 SUPC -1 ok
```

L9 Закон инволютивности. Инволютивность – это унарная логическая операция, которая выражена в двойном отрицании: $(x')' = x$, для любого элемента x [2]. Запишем тернарную операцию инволютивности в виде стрелки: $x \rightarrow x$. Программный код инволютивности для тернарной логики:

```
\ L9. Инволютивность (x ~) ~ = x
: INV ( x -> )
```

NE NE . ;

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

0 INV 0 ok
1 INV 1 ok
-1 INV -1 ok

L10 Закон де Моргана. Законы де Моргана поясняются так: «Если существует операция логического умножения двух и более элементов, операция «и» - $(A \& B)$, то для того чтобы найти обратное от всего суждения $\sim(A \& B)$, необходимо найти обратное от каждого элемента и объединить их операцией логического сложения, операцией «или» - $(\sim A + \sim B)$. Закон работает аналогично в обратном направлении: $\sim(A + B) = (\sim A \& \sim B)$ » [3]. Программный код для закона де Моргана от отрицания конъюнкции:

\ L10a. Закон де Моргана от отрицания конъюнкции

\ postfix: x y z tand ~ = x ~ y ~ z ~ tor
: MORNEC (x y z ->)
3DUP TAND NE . ." = "
NE SWAP NE ROT NE TOR . ;

От отрицания дизъюнкции:

\ L10b. Закон де Моргана от отрицания дизъюнкции

\ postfix: x y z tor ~ = x ~ y ~ z ~ tand
: MORNED (x y ->)
3DUP TOR NE . ." = "
NE SWAP NE ROT NE TAND . ;

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

0 1 -1 MORNEC -1 = -1 ok
1 -1 0 MORNEC -1 = -1 ok
0 0 1 MORNEC -1 = -1 ok
0 0 0 MORNEC -1 = -1 ok
1 1 1 MORNEC 1 = 1 ok
-1 -1 -1 MORNEC 0 = 0 ok
0 -1 1 MORNED 0 = 0 ok
1 -1 1 MORNED 0 = 0 ok
-1 -1 1 MORNED 0 = 0 ok
-1 -1 -1 MORNED 0 = 0 ok
0 -1 1 MORNED 0 = 0 ok
0 0 0 MORNED -1 = -1 ok
1 1 1 MORNED 1 = 1 ok
0 -1 -1 MORNED 0 = 0 ok

Вывод. Исследованы логические законы тернарной алгебры по аналогии с логическими законами булевой алгебры. Тернарность обеспечивается добавлением к двум логическим значениям: «истина» и «ложь» третьего – неопределённости, что позволило использовать комлогические операции тернарных конъюнкций, дизъюнкций и отрицания. Использован прямой метод построения и исследования законов тернарной алгебры на базе языка программирования 4th Forth. Логика тернарной алгебры расширяет возможности распространённых логических операций по проверке правильности рассуждений и доказательств.

Она даёт возможность построения богатых по своему содержанию силлогизмов новых типов. Её техническое применение находит отражение в анализе и синтезе трёхуровневых устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Омар М.Т. Комлогия. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2009. – 152 с.
2. Бикроф Г., Барти Т. Современная прикладная алгебра / Пер. с англ. Ю.И. Манина. – М.: Изд-во «МИР», 1976. – 400 с.
3. Электронный источник: www.wikipedia.ru, от 08.02.2014.

Омар М.Т., Рақымбаева Н.И. Тернарлы алгебра логикасы.

Логикалық заңдардың комлогикалық операциялары 4th FORTH бағдарламалау тілі базасында іске асырылады. Буль алгебрасының логикалық заңдарына ұқсас тернарлы алгебра заңдары қарастырылады. Бұл заңдарға идемпотенттілік, коммутативтілік, ассоциативтілік, дистрибутивтілік, жұту, толықтыру, де Морган заңдары және әмбебап шекаралар жатады. Олардың бағдарламалық кодтары мен тексеру берілген. Ұсынылған комлогикалық операциялар логикалық операциялардың мүмкіндіктерін кеңейтеді және силлогизмдердің құрылуына жағдай жасайды. Тернарлы алгебра үшін логика құрастыру жаңа ғылыми бағыт жасауға мүмкіндік береді.

Omar M.T., Rakhymbayeva N.I. Ternary Algebra Logics.

Comlogical operations of logical laws are realized on the basis of the programming language 4th FORTH. There are considered the laws of ternary algebra by the analogy to the logical laws of Boolean algebra. The laws of idempotence, commutativity, associativity, absorption, distributivity, addition, de Morgan and universal borders belong to these laws. There are presented their program codes and checks. The presented comlogical operations expand the possibilities of logical operations and promote syllogisms construction. The logics designing for ternary algebra permits to form a new scientific direction.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Омар Марс Танзилулы, старший преподаватель, кафедрой ИС Карагандинского государственного технического университета, кандидат технических наук по специальности «Автоматизация производственных процессов». Создатель КОМЛОГИИ, автор языка программирования MOOR на гос. языке (латинице). Область научных интересов: информационные системы, компьютерная логика, числовые и логические системы.

Рақымбаева Назерке Иманбакытовна, бакалавр компьютерных наук Манчестерского университета (Англия), магистрант специальности «Информационные системы» Карагандинского государственного технического университета. Область научных интересов: информационные системы, антиспам-фильтры, компьютерная логика, числовые и логические системы, язык программирования 4th FORTH.

Основные комлогические операции тернарной логики (часть 1)

М.Т. ОМАР, к.т.н., ст. преподаватель,
Н.И. РАХЫМБАЕВА, магистрант, бакалавр компьютерных наук,
 Карагандинский государственный технический университет, кафедра ИС

Ключевые слова: комлогия, тернарная логика, неопределенность, истина, ложь, конъюнкция, дизъюнкция, операция, программный код.

Комлогические операции реализуются на базе языка программирования 4th FORTH. На этом же языке проводится логическая аргументация исследования. Рассматриваются тернарные операции подтверждения, отрицания и двух циклических отрицаний. Далее предоставлены тернарные операции строгой дизъюнкции (исключающее ИЛИ), конъюнкции и дизъюнкции как с тремя, так и с двумя входами. Приводятся их программные коды и проверки. Представлены комлогические операции открывают возможность создания нового научного направления по конструированию логик с заданными свойствами. Это необходимо для различных применений с непосредственной проверкой их в информационных технологиях.

Логическая аргументация и доказательства для комлогических операций проводится на базе языка программирования 4th FORTH.

1. Подтверждение или фильтрация. Возникновение неопределенности. Появление неизвестности. Один из источников (эксперт) сообщает, что ЭТО – истина, второй эксперт подтверждает это. Тогда на выход проходит истина. Один из экспертов сообщает, что ЭТО – ложь, второй подтверждает это. Тогда на выход проходит ложь. Если мнения экспертов не совпадают на выходе, возникает неопределенность, которую назовём «UNKNOWN» (неизвестно).

Далее определим обозначения для следующих значений:

- истина
: **TRUE -1** ;
- ложь
: **FALSE 0** ;
- неизвестность
: **UNKNOWN 1** ;

Тогда таблица истинности при возникновении неизвестности примет вид, показанный в таблице 1.

Таблица 1 – Таблица истинности неизвестности

Вход 1	Вход 2	Выход
-1	-1	-1
0	0	0
-1	0	1
0	-1	1

Программный код:
 \ Логика неопределенности

```
: ACK ( in1 in2 -> out)
2DUP <> IF ." UNKNOWN "
ELSE 2DUP -1 =
IF ." TRUE "
ELSE ." FALSE "
THEN THEN ;
```

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

```
0 -1 ACK UNKNOWN ok
-1 -1 ACK TRUE ok
-1 0 ACK UNKNOWN ok
0 0 ACK FALSE ok
```

2. Отрицание. Отрицание в логике – унарная операция над суждениями, результатом которой является суждение (в известном смысле) «противоположное» исходному [1]. Отрицание истины – ложь, отрицание лжи – истина. Отрицать неизвестное бессмысленно, оно просто проходит на выход в соответствии с таблицей истинности, приведённой в таблице 2.

Таблица 2 – Таблица истинности отрицания

Вход	Выход
False	True
True	False
Unknown	Unknown

Программный код:
 \ Отрицание
 : NE (n -> m)
 DUP 0> IF 1 NIP
 ELSE
 DUP 0= IF -1 NIP
 ELSE 0 NIP
 THEN THEN ;

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

```
0 NE . -1 ok
-1 NE . 0 ok
1 NE . 1 ok
```

Если всё же требуется отрицать неизвестное, то можно предложить два циклических отрицания:

- NE1 отрицает по пути: UNKNOWN -> TRUE -> FALSE:

```
: NE1 ( n -> m )
DUP 0> IF -1 NIP
ELSE
DUP 0= IF 1 NIP
ELSE 0 NIP
THEN THEN ;
```

- NE2 отрицает по пути: UNKNOWN -> FALSE -> TRUE:

```
: NE2 ( n -> m )
DUP 0> IF 0 NIP
ELSE
DUP 0= IF -1 NIP
ELSE 1 NIP
THEN THEN ;
```

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

```
-1 NE1 . 0 ok
1 NE1 . -1 ok
0 NE1 . 1 ok
-1 NE2 . 1 ok
1 NE2 . 0 ok
0 NE2 . -1 ok
```

3. Конъюнкция. Конъюнкция по своей сути является логическим умножением и имеет обозначение – «И» («AND») [2]. Эта операция возможна в различных системах счисления, то есть она может быть как бинарной, так и n-арной операцией. Программный код для тернарной конъюнкции с тремя входами представлен ниже:

```
\ Конъюнкция
: TAND ( a b c -> m )
3DUP * * 0= IF 0 -ROT 2DROP NIP
ELSE
+ + -3 = IF -1
ELSE 1
THEN THEN ;
```

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

```
-1 -1 -1 TAND . -1 ok
-1 0 0 TAND . 0 ok
1 1 1 TAND . 1 ok
1 0 -1 TAND . 0 ok
0 0 1 TAND . 0 ok
```

Конъюнкция TAND обладает следующими свойствами:

- если хотя бы на одном из входов 0 (ноль), то на выходе также 0 (ноль);
- при отсутствии 0 (ноль) на входах, если хотя бы на одном из входов 1 (единица), то на выходе также 1 (единица);
- на выходе -1 (минус единица) тогда и только тогда, когда на всех входах -1 (минус единица).

Программный код для тернарной конъюнкции TAND2 с двумя входами и тремя возможными выводами изображен ниже:

```
: TAND2 ( a b -> m )
```

```
DUP 0 = IF 0 -ROT 2DROP
ELSE SWAP
DUP 0 = IF 0 -ROT 2DROP
ELSE
+ -2 = IF -1
ELSE 1
THEN THEN THEN ;
```

Получаем результат, представленный ниже (при различных значениях):

```
-1 -1 TAND2 . -1 ok
-1 0 TAND2 . 0 ok
1 1 TAND2 . 1 ok
0 -1 TAND2 . 0 ok
0 1 TAND2 . 0 ok
```

Конъюнкция TAND2 обладает такими же свойствами, что и TAND.

4. Дизъюнкция. Дизъюнкция – это, иными словами, логическое сложение, логическое «ИЛИ», включающее «ИЛИ», иногда просто «ИЛИ» («OR») [3]. Эта операция по своему применению приближена к значению союза «ИЛИ». Дизъюнкция, так как и конъюнкция, является бинарной и n-арной операцией. Программный код для тернарной дизъюнкции с тремя входами представлен ниже:

```
\ Дизъюнкция
: TOR ( a b c -> m )
DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP NIP
ELSE SWAP
DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP NIP
ELSE ROT
DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP NIP
ELSE 3DUP
+ + 0= IF 0 2DROP NIP
ELSE 1 -ROT 2DROP NIP
THEN THEN THEN THEN ;
```

Получаем следующий результат (при различных значениях):

```
-1 -1 -1 TOR . -1 ok
-1 0 0 TOR . -1 ok
1 1 1 TOR . 1 ok
1 0 -1 TOR . -1 ok
0 0 1 TOR . 1 ok
0 0 0 TOR . 0 ok
```

Дизъюнкция TOR обладает следующими свойствами:

- если хотя бы на одном из входов -1 (минус единица), то на выходе также -1 (минус единица);
- при отсутствии -1 (минус единица) на входах, если хотя бы на одном из входов 1 (единица), то на выходе также 1;
- на выходе 0 (ноль) тогда и только тогда, когда на всех входах 0 (ноль).

Программный код для тернарной дизъюнкции с двумя входами:

```
: TOR2 ( a b -> m )
```

```
DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP
ELSE SWAP
DUP -1 = IF -1 -ROT 2DROP
ELSE
DUP 1 = IF 1 -ROT 2DROP
ELSE SWAP
DUP 1 = IF 1 -ROT 2DROP
ELSE 0 -ROT 2DROP
THEN THEN THEN THEN ;
```

Получаем следующий результат (при различных значениях):

```
-1 -1 TOR2 . -1 ok
-1 0 TOR2 . -1 ok
1 1 TOR2 . 1 ok
1 0 TOR2 . 1 ok
-1 1 TOR2 . -1 ok
0 0 TOR2 . 0 ok
```

Дизъюнкция TOR2 обладает такими же свойствами, что и TOR.

5. Исключающее ИЛИ. Исключающее ИЛИ – булева функция, а также логическая и битовая операция («XOR») [4]. Программный код для тернарной строгой дизъюнкции с тремя входами:

```
\ Исключающее ИЛИ
: TEXOR ( a b c -> m)
3DUP = SWAP ROT = 3 ROLL 3 ROLL =
3DUP ++ + 0 = IF -1
-ROT 2DROP NIP
ELSE
++ -3 = IF 0
ELSE 1
THEN THEN ;
```

Получаем следующий результат (при различных значениях):

```
1 1 1 TEXOR . 0 ok
1 0 -1 TEXOR . -1 ok
0 0 1 TEXOR . 1 ok
0 0 0 TEXOR . 0 ok
-1 0 0 TEXOR . 1 ok
0 1 0 TEXOR . 1 ok
```

Исключающее ИЛИ TEXOR обладает следующими свойствами:

- на выходе 0 (ноль) тогда и только тогда, когда на всех входах одинаковые значения;
- если значения всех входов не равны друг другу (разные), то на выходе -1 (минус единица);
- во всех остальных случаях на выходе будет 1 (единица).

Вывод. Представленные комлогические операции позволяют реально исследовать законы, теоремы и формулы тернарной логики, включая правила вывода и силлогизмы. Таким образом, открывается возможность создания нового научного направления – конструирование логик для различного применения с непосредственной проверкой их в информационных технологиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энциклопедия эпистемологии и философии науки / И.Т. Касавин. М.: «Канон+», РООИ «Реабилитация». 2009.
2. Словарь по логике / А.А. Ивин, А.Л. Никифоров. – М.: Гуманит: изд. центр / ВЛАДОС. 1997.
3. Гетманова А.Д. Учебник по логике. Серия: Российский лицей. М., 1994.
4. Элемент Исключающее ИЛИ / Автор Белов А.В. <http://www.mirmk.net/content/view/24/28/>. 18.04.2008 г.

Омар М.Т., Рахымбаева Н.И. Тернарлы логика-ның негізгі комлогикалық операциялары (1 бөлім).

Комлогикалық операциялар 4th FORTH бағдарламалау тілі базасында іске асырылады. Және осы тілде зерттеуді логикалық аргументтеу жүргізіледі. Расаудың, теріске шығарудың және екі цикльдық теріске шығарудың тернарлы операциялары қаралады. Сонымен қатар, үш және екі кірер жері бары қатаң дизъюнкцияның (ИЛИ-ді шектейтін), конъюнкция мен дизъюнкцияның тернарлы операциялары ұсынылған. Олардың бағдарламалық кодтары мен тексеру берілген. Ұсынылған комлогикалық операциялар берілген қаситтері бар логикаларды құрастыру бойынша ғылыми бағытты жасау мүмкіндігін ашады. Бұл оларды ақпараттық технологияларда тікелей тексеру арқылы әртүрлі жағдайларда қолдану үшін қажет.

Omar M.T., Rakhymbayeva N.I. Basic Comlogical Operations of Ternary Algebra (Part 1).

Comlogicheskyy operations are realized on the basis of the programming language 4th FORTH. In the same language there is carried out the logical argumentation of the study. There are considered ternary operations of confirmation, denial and two cyclic denials are considered. There are provided further ternary operations of a strict disjunction (excluding OR), conjunction and disjunction both with three, and with two entrances. Their program codes and checks are given. The presented compological operations open the possibility of forming a new scientific direction of designing logics with the set properties. It is necessary for various applications with their direct check in information technologies.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Омар М.Т. (см. стр. 12).

Рахымбаева Н.И. (см. стр. 12).

Разработка солнечных электростанций нового поколения

В.А. КОЛОСОВ, д.т.н., профессор, ОАО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов им. М.А. Карцева»,
А.В. ИВАНОВ, директор ЗАО «Технолидер», г. Рязань,
А.И. ХУДЫШ, директор ООО «Солэкс», г. Рязань,
А.В. ПАРФЕНОВ, генеральный директор ООО «ОМАКС», г. Москва,
А.Д. МЕХТИЕВ, к.т.н., доцент, зав. кафедрой ТСС, КарГТУ,
О.В. АЛДОШИНА, ст. преподаватель, КарГТУ

Ключевые слова: зеленая энергетика, альтернативная, солнце, установка, электростанция, фотоэлектрический модуль.

Выполнен анализ существующих солнечных электростанций. Рассмотрены характеристики фотоэлектрических солнечных модулей и солнечной энергетической установки. Проведена оценка основных факторов, влияющих на дополнительную выработку электроэнергии, путем увеличения КПД установки. Отражена перспектива использования солнечных электрических установок с концентраторами солнечной энергии из плоских отражающих пластин. Разработана структурная схема солнечной электростанции. Представлены вольтамперные характеристики и выходной мощности фотоэлектрических солнечных модулей. Установлено, что мощность солнечной электроустановки меньше, чем сумма мощностей однотипных модулей из-за потерь, связанных с различием их характеристик.

Согласно прогнозу Мирового энергетического агентства (IEA) к 2030 году производство электроэнергии за счет возобновляемых источников возрастет почти втрое, в том числе солнечной – в 60 раз [1...4].

Солнечные энергетические установки (СЭУ) на основе фотоэлектрических солнечных модулей (ФСМ) с концентрированием с помощью зеркал солнечного излучения могут обеспечить:

- снижение площади полупроводниковых элементов пропорционально кратности концентрирования солнечного излучения;
- увеличение более чем в два раза удельного энергосъема в концентраторных солнечных установках;
- увеличение в 1,5 раза количества солнечной энергии, приходящей на поверхность ФСМ, за счет слежения за солнцем.

Еще больший эффект удастся получить, совмещая использование в СЭУ зеркальных концентраторов и технологии производства ФСМ с двухсторонней чувствительностью.

До 30 % и выше улучшить энергетические показатели солнечной электростанции (СЭС) позволяют полупроводниковые электронные устройства (ПЭУ), включающие в себя:

- регулятор (контроллер) отбора мощности, следящий за точкой максимальной мощности солнечной батареи;

- регулятор (контроллер) заряда и разряда аккумуляторных батарей (АКБ);

- инвертор напряжения, преобразующий постоянное напряжение с СЭУ и (или) с АКБ в переменное напряжение 220В.

Важной задачей является выбор типа АКБ – дорогостоящего устройства в составе ряда модификаций СЭС.

Специалисты ОАО «НИИВК им. М.А. Карцева» (г. Москва), ЗАО «ТЕХНОЛИДЕР» (г. Рязань), ООО «СОЛЭКС-Р» (г. Рязань) проводят проектирование СЭС в виде унифицированных модулей (УМ) СЭС с выходной пиковой мощностью от 4 кВт и выше.

До начала описания проектируемых унифицированных модулей солнечных электростанций рассмотрим разновидности СЭС. На рисунке 1 представлены СЭС, входящие в две группы: СЭС без АКБ и СЭС с АКБ. Различие их существенно и следует из того, ставится ли задача иметь в СЭС запаски энергии, используемый для питания нагрузки во время отсутствия подачи электроэнергии от СЭУ, или не ставится. При этом построение СЭС в значительной мере зависит от количественных параметров запасаемой энергии. Внутри каждой группы имеются СЭС с выходом на постоянном и переменном токе, с автономной нагрузкой и с нагрузкой в виде сети электроснабжения, а также варианты СЭС с наличием как автономных нагрузок, так и нагрузок в виде сетей электроснабжения.

Анализируя рисунок 1, покажем возможные варианты построения СЭС соответственно без АКБ (варианты с цифрой 1) и с АКБ (варианты с цифрой 2):

{1., 3., 5}, {2., 3., 5} – СЭС с автономной нагрузкой постоянного тока;

{1., 3., 6}, {2., 3., 6} – СЭС с нагрузкой в виде сети электроснабжения постоянного тока;

{1., 4., 5}, {2., 4., 5} – СЭС с автономной нагрузкой переменного тока;

{1., 4., 6}, {2., 4., 6} – СЭС с нагрузкой в виде сети электроснабжения переменного тока;

{1., 3., 7}, {2., 3., 7}, {1., 4., 7}, {2., 4., 7} – СЭС с автономной нагрузкой и нагрузкой в виде сети электроснабжения постоянного и переменного тока.

В блоке на рисунке 1 приведены дополнительные источники электроэнергии, подключение которых к СЭС в ряде случаев целесообразно.

Создание СЭС по варианту {1., 3., 5} является наиболее технически простым и дешёвым, по варианту {2., 4., 7} – самым сложным и дорогим. Выбор варианта СЭС следует проводить в соответствии с поставленными задачами.

Задачи, стоящие перед разработчиками – авторами статьи: спроектировать унифицированные модули солнечной энергетической станции (УМ СЭС) для вариантов {1., 4., 5} и {2., 4., 5}. В первом варианте предусматривается присутствие на объекте, получающем электроэнергию от СЭС, сети электроснабжения. При этом СЭС обеспечивает экономию электроэнергии, потребляемой от сети. Во втором варианте, решается задача бесперебойного электропитания объекта, не имеющего сети электроснабжения. Преду-

сматривается наличие дополнительного источника электроэнергии в виде ветряного, бензинового или другого генератора.

На рисунках 2, 3, в качестве примера, показаны типичные структурные схемы для двух выбранных вариантов СЭС (СЭС {1., 4., 5} и СЭС {2., 4., 5}), где РОМ – регулятор отбора мощности, следящий за нулевой точкой максимальной мощности солнечной батареи; РЗР – регулятор заряда и разряда АКБ; ИН – инвертор напряжения, КН – коммутатор напряжения, автоматически или вручную подключающий напряжение к нагрузке от ИН или сети электроснабжения.

Рассмотрим основные характеристики приведённых на рисунках 2, 3 устройств, сгруппировав их в блоки: ФСМ и СЭУ, РОМ и ИН, АКБ и РЗР.

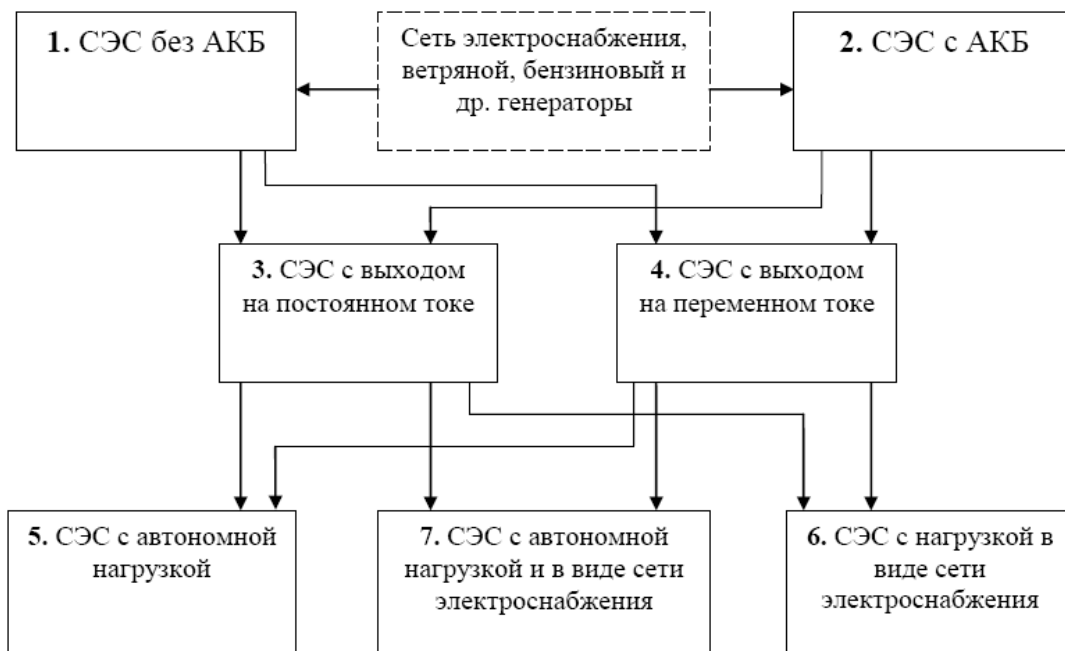


Рисунок 1 – Разновидности СЭС

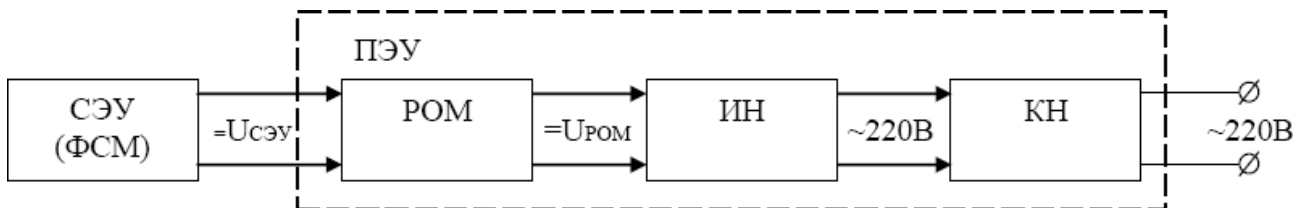


Рисунок 2 – Структурная схема СЭС 1.4.5

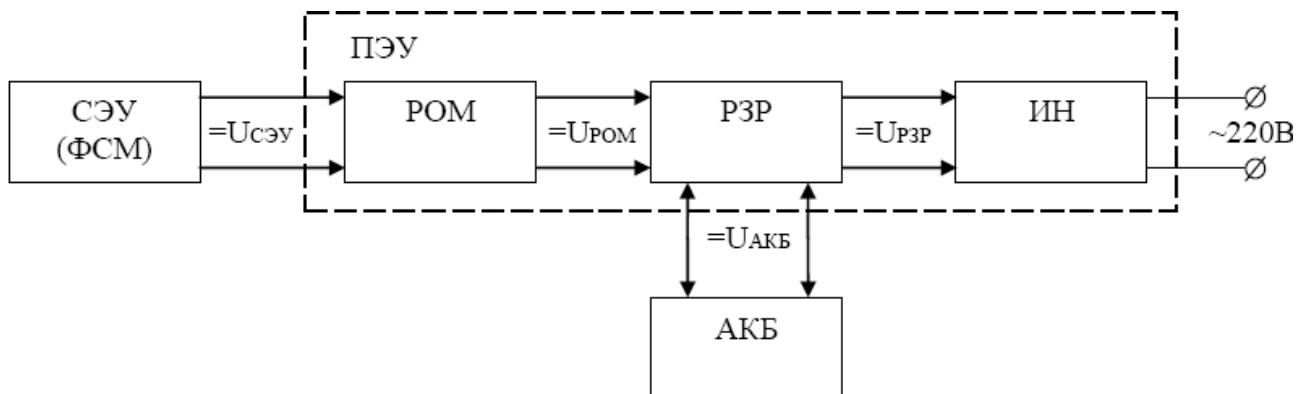


Рисунок 3 – Структурная схема СЭС {2.4.5}

Четыре основных параметра ФСМ и СЭУ: Рпик – пиковая мощность (Вт); $U_{хх}$ – напряжение холостого хода (В); I_n – ток при работе на нагрузку (А); U_n – напряжение под нагрузкой (В). Пиковая мощность указывается при интенсивности солнечной радиации $E=1000$ Вт/м.кв. Если известны значения месячной (годовой) инсоляции (E) в конкретной местности, то можно рассчитать среднее количество солнечных дней в текущем месяце. Например, один модуль площадью 1 м.кв. и пиковой мощностью 140 Вт может вырабатывать в июне на широте г. Москвы энергию свыше 700 Вт в день, в то время, как в декабре менее 100 Вт, т.е. в зимнее время эффективность работы солнечных модулей уменьшается более чем в 7 раз.

Электрические параметры ФСМ отражаются в вольтамперной характеристике, определяемой при стандартных условиях (рисунок 4). На этом же графике приведена кривая мощности, получаемой от солнечных элементов в зависимости от нагрузки. Номинальная мощность модуля определяется как наибольшая мощность при стандартных условиях. Существует зависимость вольтамперной характеристики ФСМ от температуры. Температурный коэффициент напряжения холостого хода для кремния составляет – минус 0,4 %/градус. Температурный коэффициент тока – плюс 0,07 %/градус. Напряжение холостого хода солнечного модуля мало меняется при изменении освещенности, в то время как ток короткого замыкания прямо пропорционален. КПД солнечного модуля определяется как отношение максимальной мощности модуля к общей мощности излучения, падающей на его поверхность при стандартных условиях, и составляет в современных ФСМ от 15 до 40%.

С целью получения требуемой мощности и рабочего напряжения модули соединяют последовательно или параллельно, образуя СЭУ. Мощность СЭУ ниже, чем сумма мощностей модулей из-за потерь, обусловленных различием в характеристиках однотипных модулей (потерь на рассогласование). Чем тщательнее подобраны модули в СЭУ (чем меньше различие в характеристиках модулей), тем ниже потери на рассогласование. К примеру, при последовательном соединении десяти модулей с разбросом характеристик 10 % потери составляют примерно 6 %, а при разбросе 5 % – снижаются до 2 %. В случае затенения одного

модуля или части элементов в модуле, в СЭУ при последовательном соединении появляется «эффект горячего пятна» – затененный модуль (или элемент) начинает рассеивать всю производимую освещенными модулями (или элементами) мощность, нагревается и выходит из строя. Для устранения этого эффекта параллельно с каждым элементом устанавливают шунтирующий диод (рисунок 5). К каждой линейке (последовательно соединенных элементов или модулей) также подключается блокирующий диод.

Использование при разработках солнечных электростанций (СЭС) оригинальных технических решений по концентрированным солнечным энергетическим установкам (СЭУ) со слежением за солнцем и применением фотоэлектрических солнечных модулей (ФСМ) с двухсторонней чувствительностью [1...4], а также изобретений по повышению эффективности полупроводниковых электронных устройств (ПЭУ) совместно осуществляют ОАО «НИИВК им. М.А. Карцева» (г. Москва), ЗАО «ТЕХНОЛИДЕР» (г. Рязань), ООО «СОЛЭКС-Р» (г. Рязань), КарГТУ (г. Караганда)

В настоящее время совместно с ОАО «НИИВК им. М.А. Карцева», ЗАО «Технолидер» и КарГТУ ведется разработка серийной установки СЭУ 4000КД в рамках инновационных проектов МОН РК со сроком изготовления первых образцов в 2014 году (рисунок 6). Опытный образец СЭУ 4000КД будет смонтирован на территории КарГТУ, который будет содержать 6 ФСМД площадью 1,6 м.кв. каждый. Пиковая мощность СЭУ, изготовленной на выпускаемых в настоящее время СФЭД, составляет 3700 Вт; на СФЭД, планируемой к выпуску на первой очереди строящегося завода – около 4800 Вт. В первом случае один модуль имеет пиковую мощность около 620 Вт, а 1 метр квадратный модуля – 380 Вт, во втором случае соответственно около 780 Вт и 480 Вт. На сегодня это один из лучших показателей в мире для модулей на монокристаллическом кремнии.

В будущем планируется разработка и мини-производство более мощных солнечных энергетических установок с концентратором солнечной энергии из плоских отражающих пластин, серии СЭУ 5000КД, СЭУ 6000КД и СЭУ 7000 КДН, которые будут реализовываться на территории Республики Казахстан, как

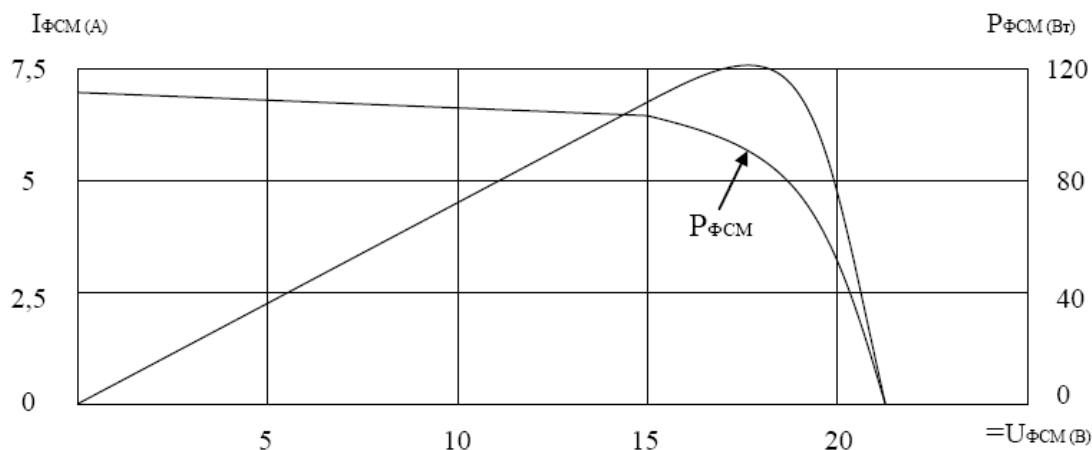


Рисунок 4 – Характеристики ФСМ: вольтамперная, выходной мощности

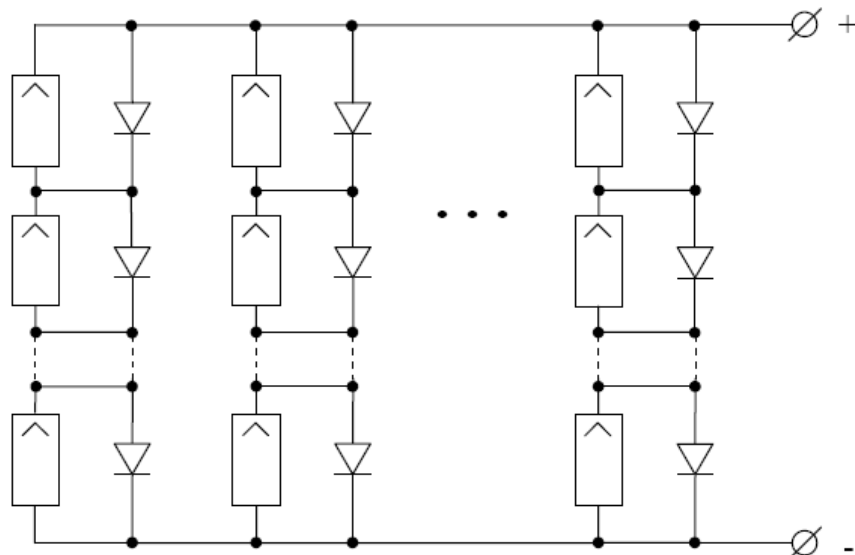


Рисунок 5 – Схема включения элементов в ФСМ



Рисунок 6 – Макет СЭУ 4000КД на двух солнечных модулях

альтернативные источники электрической энергии для маломощных потребителей. Использование отражающих поверхностей позволяет получить реальный эффект концентрации с учетом всех потерь равный 3,2, что является на сегодня для подобного типа концентраторов рекордным значением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Худыш А.И., Капицын А.П. Солнечная энергетическая установка с концентратором солнечной энергии из плоских отражающих пластин: Патент на изобретение РФ № 2406043, 2010.
2. Худыш А.И. Фотоэлектрический солнечный модуль с системой плоских зеркальных концентраторов для управления положением солнечных фотоэлектрических станций. Патент на изобретение РФ № 2426954, 2010.
3. Худыш А.И. Андреев-Апушинский Г.В., Азопков А.А. Фотоэлектрический солнечный модуль для слежения за положением солнца и управления ориентацией солнечных фотоэлектрических модулей. Патент на изобретение РФ № 2416767, 2009.
4. Худыш А.А., Щёлушкин В.Н., Попов И.В. Фотоэлемент. Патент на изобретение РФ № 2390075, 2008.

Колосов В.А., Иванов А.В., Худыш А.И., Парфенов А.В., Мехтиева А.Д., Алдошина О.В. Жаңа буынның күн электр станцияларын әзірлеу.

Бар күн электр станциялары талданды. Фотоэлектрлік және күн модульдерінің және күн энергетикалық қондырғыларының сипаттамалары қаралды. Қондырғы ПӘК арттыру арқылы қосымша электр энергиясын өндіруге әсер ететін негізгі факторларға баға берілді. Жайпақ шағылыстырушы тілімшелер арқылы алынатын күн энергиясының концентраторы бар күнэлектр қондырғыларын пайдалану келешегі көрсетілген. Күн электр станциясының құрылымдық сұлбасы әзірленген. Фотоэлектрлік күн модульдерінің шығыс қуаттылықтары мен вольтамперлік сипаттамалары берілген. Күн электр қондырғыларының қуаты бір типті модульдер қуатының қосындысынан олардың сипаттамаларының айырмашылығына байланысты шығындар салдарынан кем екендігі анықталды.

Kolossov V.A., Ivanov A.V., Khudysh A.I., Parfyonov A.V., Mekhtiyev A.D., Aldoshina O.V. Devel-

opment of New Generation Solar Power Stations.

There is carried out the analysis of the existing solar power stations. There are considered characteristics of photo-electric solar modules and solar power sets. The assessment of the major factors influencing additional development of the electric power, by increasing the efficiency of a set is carried out. The prospect of using solar electrical units with concentrators of solar energy from flat reflecting plates is reflected. The block diagram of a solar power station is developed. Volt-Ampere characteristics and the output power of photo-electric solar modules are submitted. It is established that the power of solar electric sets is less than the sum of capacities of the same modules because of the losses connected with distinction of their characteristics.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Колосов В.А., д.т.н, профессор ОАО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов им. М.А. Карцева (г. Москва).

Иванов А.В., директор ЗАО «Технолидер» (г. Рязань).

Худыш А.И., директор ООО «Солэкс» (г. Рязань).

Парфенов А.В. генеральный директор ООО «ОМАКС» (г. Москва).

Мехтиев Али Джаваниширович, заведующий кафедрой технологии систем связи, кандидат технических наук, доцент, Карагандинский государственный технический университет. Выпускник КарГТУ 1999 г. Читает курсы по дисциплинам «Радиоавтоматика», «Энергообеспечение и энергосбережение систем телекоммуникации», «МП в технике связи». Имеет 26 научных и более 50 учебно-методических трудов, 4 инновационных патента РК.

Алдошина Оксана Владимировна, старший преподаватель кафедры технологии систем связи, Карагандинский государственный технический университет.

УДК 621.39:004.122

© Мехтиев А.Д., Эйрих В.И., Югай В.В., Мехтиев Р.А., Белик Г.А., 2014

Энергосберегающая система управления освещением автомобильных дорог с альтернативной системой компенсации затрат электроэнергии

А.Д. МЕХТИЕВ, к.т.н., доцент, зав. кафедрой,
В.И. ЭЙРИХ, ст. преподаватель,
В.В. ЮГАЙ, магистр, старший преподаватель,
Р.А. МЕХТИЕВ, ученик 11 «Б» класса средней школы № 52,
Г.А. БЕЛИК, ст. преподаватель,
 Карагандинский государственный технический университет, кафедра ТСС

Ключевые слова: альтернативная энергетика, энергосбережение, гелио, автоматизированное управление, освещение, дорога.

Основная идея заключается в постепенном переводе системы освещения автомобильных дорог на энергосберегающие технологии. Автоматизированные системы управления, секционирование, светодиодные светильники и использование альтернативных источников позволяют существенно снизить затраты на электроосвещение автотрасс. Использование различных функций управления светодиодными лампами позволяет исключить холостой режим их работы. Новизной является использование солнечных панелей подключенных через приборы учета в общую электрическую сеть, что позволяет снизить затраты за счет продажи электроэнергии в дневное время. В качестве примера выполнено экономическое обоснование для модернизации системы освещения дороги в аэропорт «Сары-Арка» г. Караганды.

Освещение имеет важное значение для человека и

является неделимым элементом среды обитания. В условиях его недостатка повышается утомляемость, снижается производительность труда, увеличиваются частота и тяжесть травматизма. Так, установлено, что на хорошо освещенных улицах количество дорожно-транспортных происшествий при прочих равных условиях на 30% меньше, чем на неосвещенных. Освещение дорог крайне необходимо для обеспечения хорошей видимости, безопасного и удобного движения транспорта в ночное время. При проектировании дорог обычно учитываются такие факторы, как интенсивность движения, рельеф, статистика дорожно-транспортных происшествий, типы транспортных средств, ожидаемые скорости движения, правила парковки, строительные характеристики (размеры, материалы) и наличие особых участков – пересечений, развязок, мостов, путепроводов, подъездных путей. Источниками света на улицах городов и автомаги-

стралях служат в основном газоразрядные лампы.

Существуют два способа управления электропитанием осветительных установок:

- автоматическое включение и выключение ламп освещения производится либо по таймеру, либо при достижении определённого уровня освещённости.
- ручное управление диспетчером.

Традиционно для освещения магистралей, кольцевых и других крупных автодорог используются фонари с рефлектором. Рефлектор необходим для концентрации света в направлении автодороги. Мощность лампы, устанавливаемой в фонарь, составляет 250-400 Ватт. Фонари устанавливаются на достаточно большой высоте для того, чтобы опоры можно было располагать на большом расстоянии друг от друга. Большая высота установки позволяет использовать лампы большой мощности без рассеивателей. Сегодня для освещения улиц и дорог наиболее широко используются лампы ДРЛ, ДНаТ, ДНаЗ. Лампы ДНаТ, ДНаЗ имеют узкий спектр излучения, который не обеспечивает приемлемой цветопередачи. Их свет имеет характерную желтую окраску, что является существенным недостатком ламп этого класса. Перспективным направлением для решения вопросов энергосбережения и сокращения расходов на эксплуатацию остается использование светодиодных светильников.

Одним из направлений данной работы является модернизация систем освещения автомобильных дорог, путем замены традиционных ламп ДРЛ светодиодными. Основными преимуществами светодиодных светильников являются: сниженное энергопотребление на 70 %, по сравнению со светильниками с газоразрядными лампами ДРЛ; белый свет светодиодных ламп улучшает ночное видение на 40-100 % относительно освещения другого спектра; значительное преимущество в сроке службы, не менее 100 000 реальных часов (25 лет эксплуатации, при 10-часовой работе в день); экологическая безопасность, не требуется специальных условий по утилизации опасных составляющих материалов и веществ; высокие показатели надежности, механической прочности, виброустойчивости; экономия средств на обслуживающих мероприятиях и персонале, отсутствие необходимости замены светодиодов и обслуживания светильников в течение всего срока эксплуатации.

Целью нашей работы является обоснование концепции по модернизации существующих систем освещения автомобильных дорог с разработкой энергосберегающей концепции освещения на основе многофункциональной программируемой системы управления светодиодными светильниками и альтернативной системой компенсации затрат электроэнергии для повышения технико-экономических показателей.

Новизна заключается в том, что впервые интегрировано в единую систему несколько энергосберегающих устройств в сочетании с солнечными модулями. Разработаны основные принципы построения энергосберегающей системы концепции освещения на основе многофункциональной программируемой системы управления светодиодными светильниками. Альтернативная система компенсации затрат электроэнергии на основе двухтарифности с отдачей электроэнергии в

городскую сеть через приборы учета без использования дорогостоящих аккумуляторных батарей. Разработаны основные принципы реконструкции традиционной системы электроосвещения и подготовлены рекомендации по практическому использованию разработок.

Задачи:

- разработка энергосберегающей концепции управления режимами работы осветительным оборудованием автомобильных дорог с подготовкой рекомендаций по интегрированию возобновляемых источников и энергосберегающих устройств в единую многофункциональную систему.

- подготовка рекомендаций по объединению в единую информационно-коммуникационную систему передачи сигналов управления включения и отключения электроосвещения дистанционных участков дороги, с высокой точностью оценки реальной потребности в электроосвещении на основании полученных данных от датчиков движения, расположенных на дистанционных участках дороги и контроллера учета времени суток.

- разработка блока регулирования напряжения питания электрических ламп, позволяющего плавно включать и обеспечивать наиболее рациональный режим энергопотребления.

- разработка блока управления системой освещения, позволяющего в дневное время суток отдавать вырабатываемую мощность, полученную от солнечных модулей в электрическую сеть общего пользования по более высокому тарифу, а в ночное время подключать электрические светильники по более низким тарифам.

Объектом исследований является система электроосвещения автомобильной дороги в аэропорт «Сары-Арка» г. Караганды. После проведенного анализа и оценки реальной потребности в уровне освещенности и необходимости задействования светильников, расположенных на мачтовых опорах, предложен вариант построения системы освещения, позволяющий обеспечить экономию электроэнергии в течение всего года. Наблюдения показали, что в среднем за ночь по автодороге проезжает около 4 – 5 рейсовых автобусов, задействованных для обслуживания аэропорта, а также около 60-70 единиц легкового автотранспорта, при этом электроосвещение задействовано без необходимости всю ночь, так как трасса является «тупиковой». Необходимо построить принципиально новую систему управления светильниками данной автомобильной дороги с различными функциями управления по времени, по движению автотранспорта, по уровню освещенности автодороги с учетом реальной потребности и возможностью корректировки параметров осветительных установок, а также автоматическим регулированием освещения автомобильных дорог путем изменения значения напряжения питания. Важным аспектом энергосбережения является интеграция в нашу систему солнечных модулей, способных в дневное время суток вырабатывать электрическую мощность и отдавать ее в электрическую сеть через приборы учета по более высокому тарифу, а в ночное время суток питание электросветильников осуществляется за счет

электрической сети общего пользования по более низким тарифам. Стоимость одного киловатта-часа электроэнергии в дневное время суток по стоимости практически втрое превышает стоимость энергии ночного тарифа. Сложившаяся экономическая обстановка в области тарифной политики энергоснабжающих организаций позволяет установить направление, обеспечивающее значительную экономию средств на электроосвещение практически в два раза. Немаловажным фактором анализа является достижение сокращения потребления электроэнергии на 60 % за счет перевода в режим низкого энергопотребления незадействованных в данный момент времени электросветильников, перевод в «Спящий режим» с $0,4U_{ном}$. Данная система в комплексе позволит сэкономить электроэнергию на освещение автодороги более чем в три раза. Плавный пуск с нарастающим значением напряжения до номинала «Мягкий пуск» и снижение напряжения при отключении позволит продлить срок службы ламп от двух до трех раз.

Экономический эффект заключается в уменьшении затрат электроэнергии на освещение за счет рационализации режимов работы осветительных приборов, что положительно сказывается на энергопотреблении, так как в ночное время значительная часть расходов электроэнергии приходится на освещение городов.

Для более корректной оценки экономического эффекта необходимо знать параметры конкретного участка дороги, система освещения которой внедряется.

Рассмотрим энергозатраты без применения модернизации текущей системы освещения. На данный момент система освещения потребляет из общей сети 45 360 350 кВт/ч, что в денежном эквиваленте составляет 531 169 698 тг. Действующий тариф на электроэнергию юридическим лицам – 11,71 тг/кВт. Затраты на электроосвещение с использованием светодиодных ламп, которые будут использованы взамен ламп ДРЛ, задействованы в данный момент времени для освещения автодороги. На сегодняшний день выпускаются аналогичные по мощности светового излучения светодиодные лампы, но со значительно меньшей электрической мощностью 40 Вт. Эта модернизация позволит снизить стоимость электрической энергии до 504 611 219 тг/год, что позволяет снизить потребляемость до 43 092 333 кВт/ч. Затраты на внедрение АСКУЭ (автоматизированная система контроля уличного электропотребления) составят 40 000 000 тг, оснащение солнечными модулями всех действующих 720 опор на протяжении всей трассы обойдется в 388 800 000 тг., в год в сумме, которые будут вырабатывать 10 152 кВт/ч или в денежном эквиваленте 1 698 345 тг. Установка датчиков движения со встроенным модемом обойдется в 30 000 тг, монтажные работы составят 135 561 000 тг. В итоге сумма вложения на модернизацию системы примерно обойдется в 587 431 000 тг. Предпожительный срок окупаемости всего проекта составит 1 год и 2 месяца.

Предложенная система структурно состоит из следующих основных блоков и датчиков: автоматизированной системы уличного освещения, датчиков движения, блока регулирования уровня напряжения

электроосветительных ламп, солнечные модули с комплектом инвертирующей аппаратуры. Предлагается оснастить все опоры ЛЭП солнечными элементами, при помощи которых в дневное время будет вырабатываться электрическая энергия из солнечного света, затем постоянный ток от солнечных модулей пройдет преобразование из постоянного тока в переменный в инверторе, затем через приборы учета поставится в общую сеть. Данный процесс предполагает наличие двух тарифных счетчиков, которые будут фиксировать количество полученной электроэнергии от солнечных модулей, и проданной по более высокому дневному тарифу в электросеть общего пользования. В ночное время цена на электроэнергию снижается и система освещения питается от электрической сети общего пользования. Данная концепция рассчитана на перспективу внедрения в РК международных норм и правил в области тарификации электрической энергии. Одной из опций системы будет использование датчиков движения автотранспорта, установленных на осветительных опорах как одного из вариантов экономии электроэнергии, позволяющих выполнять функции перевода светильников в режим «ожидания» с низким энергопотреблением 20 % от номинальной мощности. Для этого объединяем опоры в отдельные секторы, каждый из которых будет протяженностью от 1 до 2 км и оснащен в начале и в конце участка датчиком движения, при этом предполагается связь этих участков радиоканалом и соответствующим оборудованием приема и передачи сигнала (рисунок 1). Как только датчик, находящийся в первом секторе или же в последнем, фиксирует движение, он передает коммутационному аппарату сигнал, позволяющий включить подачу электроэнергии на все опоры касательно своего сектора, а также отправляет сигнал по радиоканалу на следующий смежный сектор, который работает аналогично. Все датчики взаимосвязаны с органом контроля времени, по истечении которого коммутация прекращается и сигнал передается дальше в последовательном порядке по секторам следования маршрута. Разрыв коммутации происходит при условии, что датчик в момент работы не зафиксировал никакого дальнейшего движения. Недостаток будет связан с тем, что во время пуска ламп происходит пиковое потребление напряжения, что неизбежно приводит к затрачиванию дополнительного напряжения и к выходу из строя самих ламп. Для этого мы предлагаем использовать систему плавного пуска или неполного погашения ламп, то есть лампы будут светить на 20 % от номинальной мощности, а в случае срабатывания датчика движения, мощность будет увеличена до 100 %. Данный способ позволяет осуществлять полное освещение трассы лишь в момент следования автотранспорта, повысить уровень надежности и продлить срок службы ламп.

Вся система планируется под автоматическим управлением уличного освещения, которая имеет доступ к ресурсам Internet по GSM-каналу (рисунок 2). Для управления системой удаленного доступа, а также для синхронизации внутренних часов системы, определяющей в зависимости от времени года включение и выключение системы, будет использован канал

GSM. Между системой автоматического контроля уличного освещения и опорами устанавливается датчик движения, который будет контролировать режим работы опор в зависимости от движения автотранспорта. Связь между блоками ЕПРА (электронные пускорегулирующие аппараты), которыми оснащены все секторы, происходит по радиоканалу.

Социальная значимость заключается в решении проблемы сокращения энергопотребления городов за счет внедрения энергосберегающих технологий, поз-

воляющих рационально управлять электроосвещением, что соответствует общемировой тенденции развития энергосбережения с учетом общемирового роста потребления электроэнергии, что позволит в конечном итоге реализовать идею экономии одного киловатта взамен его производства. Необходимо направить усилия на экономию энергии, чем на ее дополнительное производство, что соответствует основным приоритетам развития экономики РК и мирового сообщества в целом.

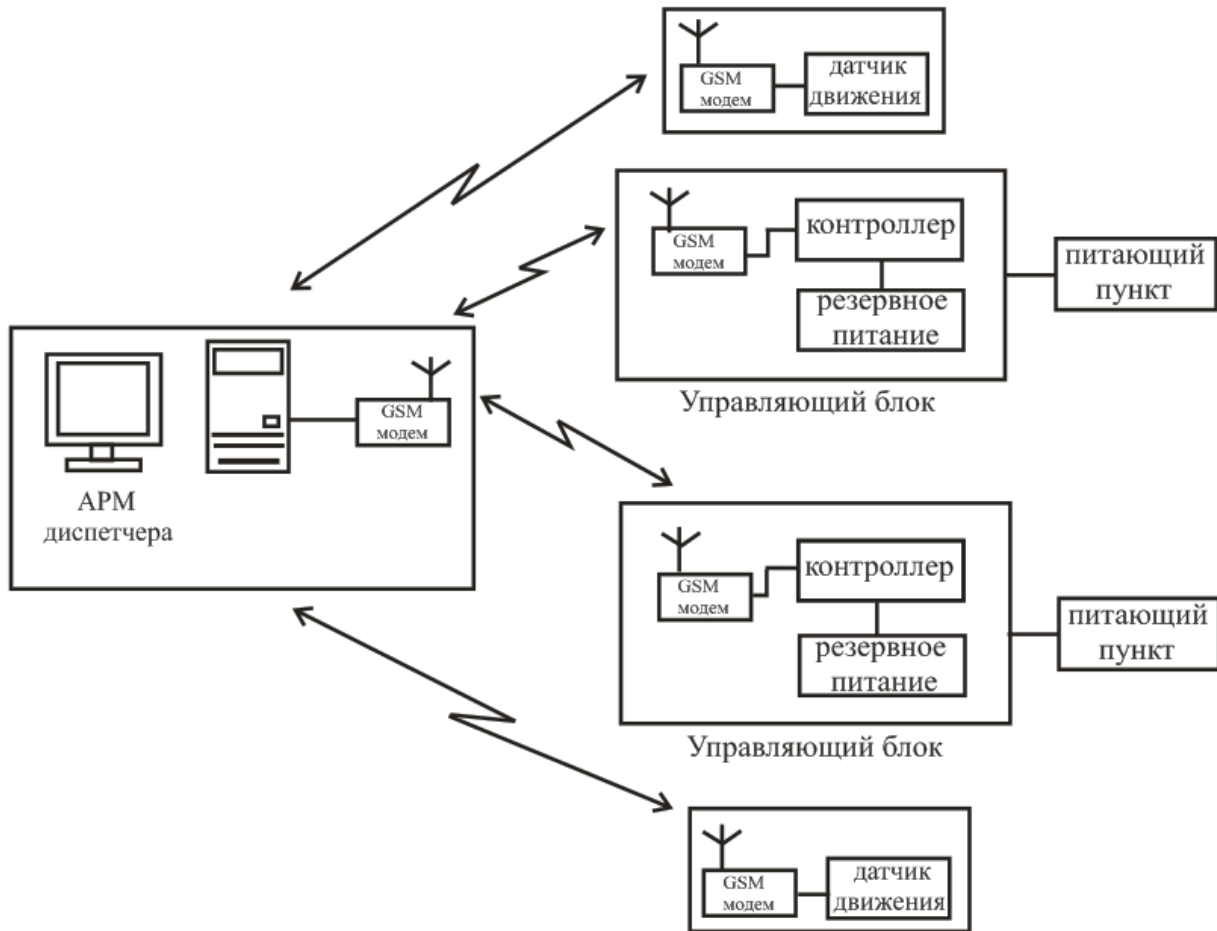
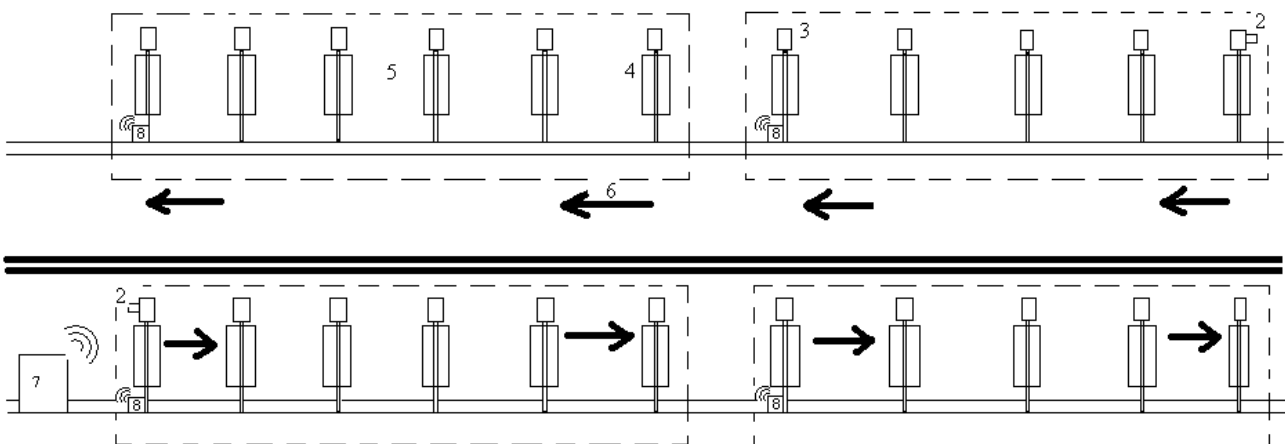


Рисунок 1 – Автоматическая система управления уличным освещением



1, 2 – датчики движения; 3 – светодиодная лампа; 4 – солнечный модуль; 5 – сектор, объединяющий несколько опор; 6 – направление, движение автотранспорта

Рисунок 2 – Общая схема автоматического управления уличным освещением

Выводы и ожидаемый результат.

1. Возможность сокращения затрат на освещение автомобильных дорог при помощи автоматизированной системы, без наличия человеческого фактора в функциях управления.

2. Практическая реализация программы энергосбережения для устройств электроосвещения путём использования датчиков и сенсоров, позволяющих осуществлять управление системой в функции времени, движения автотранспорта, уровня освещённости автодороги с учётом реальной потребности и возможностью корректировки параметров осветительных установок и автоматическое регулирование освещения автомобильных дорог путём изменения значения напряжения питания.

3. Создание наиболее рациональной системы управления электроосвещением с высоким технико-экономическим эффектом.

4. Исключение возможности холостого использования осветительных установок при отсутствии необходимости в источниках света и плавного пуска и отключения осветительных ламп.

5. Плавное регулирование напряжения питания светильников позволяет продлить срок службы электроламп, что в конечном итоге повышает надёжность работы электроосвещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г.М. Кнорринг, И. М. Фадин, В. Н. Сидоров – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отд-ние, 1999. – 448 с: ил.

Мехтиев А.Д., Эйрих В.И., Югай В.В., Мехтиев Р.А., Белик Г.А. Электр энергиясы шығындарын альтернативті өтеу жүйесімен автокөлік жолдарын жарықтандыруды басқарудың энергия үнемдеу жүйесі.

Негізгі идея автокөлік жолдарын жарықтандыру жүйесін энергия үнемдеу технологияларына бірте-бірте ауыстыруға негізделді. Автоматты басқару жүйелері, секциялау, жарық диодты шамдар және альтернативті нұсқаларды қолдану автокөлік жолдарын электрмен жарықтандыруға жұмсалатын шығынды айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Жарық диодты шамдармен басқарудың түрлі функцияларын пайдалану олардың бос жұмыс істеу тәртібін болдырмайды. Есептеу приборлары арқылы жалпы электр желісіне қосылған күн панельдері жаңалық болып табылады, бұл электр энергиясын күндізгі уақытта сату арқылы шығындарды төмендету мүмкіндік береді. Мысал ретінде Қарағанды қаласы-

ның «Сарыарқа» әуежайына дейінгі жолдың жарықтандыру жүйесін жаңғырту үшін экономикалық дәлелдеу орындалды.

Mekhtiyev A.D., Eirikh V.I., Yugai V.V., Mekhtiyev R.A., Belik G.A. Energy-Saving System of Controlling Highway Illumination with Alternative System of Electric Power Expenses Recovery.

The main idea consists in the gradual transfer of highways illumination to the energy saving technologies. Automated control systems, sectioning, LED lamps and use of alternative sources will permit to lower significantly the costs of highway electric lighting. Use of various functions of controlling LED lamps permits to exclude the idle mode of their work. The novelty is the use of solar panels connected via metering devices in the general electric network that permits to lower expenses due to electric power sale in the afternoon. As an example there is performed an economic justification for modernization of system of illumination of the road to the airport «Saryarka» of Karaganda.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Мехтиев А.Д. (см. стр. 20).

Эйрих Виктор Иванович, старший преподаватель кафедры технологии и систем связи, Карагандинский государственный технический университет. Выпускник Новосибирского электротехнического института связи им. Н.Д. Псурцевой. Работал в Карагандинском училище связи, АО «Казахтелеком» начальником узла, исполнял обязанности директора в ТОО TREI-Караганда. Читает курсы лекций – «Направляющие системы электросвязи и оптоволоконной техники связи», «Метрология, стандартизация, сертификация».

Югай Вячеслав Викторович, докторант PhD, старший преподаватель кафедры технологии и систем связи Карагандинского государственного технического университета. Ведет занятия по дисциплинам «Информационно-измерительная техника и радиои измерения», «Система коммутации», «Технология цифровой связи».

Мехтиев Руслан Алиевич, ученик 11 «Б» класса средней школы №52.

Белик Галина Алексеевна, старший преподаватель кафедры технологии и систем связи, Карагандинский государственный технический университет.

Использование геофизических методов исследования скважин для обнаружения зон с повышенной газоотдачей

В.С. ПОРТНОВ¹, д.т.н., профессор, руководитель Управления послевузовским образованием,

В.М. ЮРОВ², к.ф.-м.н., доцент, директор научно-исследовательского центра «Ионно-плазменные технологии и современное приборостроение»,

А.Д. МАУСЫМБАЕВА¹, к.т.н., доцент,

М.П. ТАЛЕРЧИК¹, к.т.н., и.о. зав. кафедрой,

Н.В. ЖЕЛАЕТОВА¹, преподаватель,

¹Карагандинский государственный технический университет, кафедра ГИГ,

²Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова

Ключевые слова: каротаж, геотехнологические исследования, газоотдача, тектоника, дробление, уголь, вмещающие породы, электрическое сопротивление, гамма-гамма излучение, расходометрия, термометрия, потенциал Гиббса, функция отклика.

Рассмотрена гомогенная изотропная среда, обладающая термодинамическим потенциалом, содержащая электроны проводимости. Возникновение тока проводимости является откликом системы невзаимодействующих электронов на внешнее поле. Определена функция отклика системы диполей и её связь с газовой выделением метана. На основе аналогий между электрическими и акустическими параметрами установлена зависимость газовой выделения и скорости упругих волн. Определена зависимость относительно гамма источника рассеянного в угольном пласте от его газоносности. Рассмотрена возможность применения кавернометрии, расходометрии, термометрии для выделения зон трещиноватости. С целью детального геотехнологического картирования углегазовых месторождений определён перечень геолого-геофизических исследований.

Электрический и акустический каротаж. Рассмотрим использование результатов электрического каротажа для оценки газоносности угольных пластов. Для этого воспользуемся теорией электропроводности гетерогенных сред, изложенной в работах [1-3].

Удельное сопротивление горных пород и минералов варьируется главным образом за счет изменения проводимости растворов, насыщающих поры, и самого параметра пористости.

Рассмотрим сначала гомогенную изотропную среду, которая содержит \bar{N} электронов проводимости и характеризуется термодинамическим потенциалом Гиббса G^0 . Возникновение тока плотностью j в среде является откликом системы невзаимодействующих электронов на внешнее поле и имеет вид [4]:

$$\Phi = \frac{1}{1 + C_1 \exp\left\{-\frac{E_m - G^0/\bar{N}}{kT}\right\}}, \quad (1)$$

где $C_1 = 2\Delta S k \tau_p / \tau = \text{const}$ (смысл входящих в это выра-

жение величин такой же, как и в [5]); $E_m = eE$, где e – заряд электрона.

После линеаризации (1) при $\Phi = j$ получаем:

$$j = \frac{kT}{C_1} \frac{eE}{G^0} \cdot \bar{N}. \quad (2)$$

Когда $\bar{N} = \text{const}$, мы из (2) имеем закон Ома в дифференциальной форме [6]:

$$j = \sigma E, \quad (3)$$

где

$$\sigma = \frac{kT}{C_1} \frac{e\bar{N}}{G^0}. \quad (4)$$

Проводимость σ связана с удельным сопротивлением ρ соотношением:

$$\rho = 1/\sigma = C \cdot G^0 / e\bar{N}, \quad C = \frac{C_1}{kT}. \quad (5)$$

Константа C характеризует процесс перехода системы электронов из возбужденного состояния в основное и примерно одинакова для многих веществ. Исключение могут составлять только те вещества, где реализуются специфические механизмы рассеяния. Таким образом, гетерогенность среды будет сказываться на её электропроводности через энергию Гиббса G^0 .

Если в составе функции отклика Φ [5] возьмём относительное газовыделение $\Phi = \frac{C_1}{C_0} C / C_0$ и преобразуем это выражение, то получим

$$C = \frac{kT}{C_1} \cdot \frac{A}{G^0} C_0^2, \quad (6)$$

где C_0 – конечная концентрация метана угольного пласта;

A – работа (энергия) внешних сил (поля);

C_1 – константа.

Сравнивая формулы (4) и (5), находим связь между газовой выделением и удельным сопротивлением в линейном приближении:

$$C_0 = \text{const} / \rho.$$

Полученное выражение хорошо согласуется с моделью флюидоактивных зон.

Тенденция возникновения интегрирующих научных направлений на стыке уже устоявшихся наук возникла достаточно давно. Существует множество примеров взаимопроникновения наук на стыках физика-химия, химия-биология, биология-медицина и т.д. Междисциплинарный подход всегда имеет место как в естественных, так и в гуманитарных науках, потому что практически любая серьезная научная проблема – комплексная и требует привлечения специалистов из множества областей.

Одно из последних интегрирующих направлений – синергетика, возникшая в конце XX века, изучает процессы самоорганизации, устойчивости и распада структур различной природы, формирующихся в системах, далеких от равновесия. Эти процессы характерны как для живой, так и неживой природы.

Перспективу интеграции научных знаний в последнее время связывают с методом аналогий, строгое обоснование которого еще не осуществлено.

В физике существует значительное количество примеров успешного использования метода аналогий. Дж. Максвелл [7] сопоставил созданную им классическую теорию электромагнетизма с гидродинамикой несжимаемых жидкостей и подчеркнул значение такого подхода в науке: «Для составления физических представлений следует освоиться с существованием физических аналогий. Под физической аналогией я понимаю то частное сходство между законами двух каких-нибудь областей науки, благодаря которому одна из них является иллюстрацией для другой».

Во многих областях техники и физики встречаются явления, представляющие собой прямые аналоги процессов в потенциальных полях. В таблице представлена аналогия между электрическими и акустическими переменными и параметрами [6].

Аналогия между электрическими и акустическими переменными и параметрами

Электрическая система	Акустическая система
Напряжение U	Давление P
Ток I	Скорость частиц v
Заряд e	Смещение u
Индуктивность L	Плотность среды ρ
Емкость C	Акустическая емкость $C_A = 1/\tau$
Сопротивление R	Акустическое сопротивление R_A

Пользуясь таблицей и законом Ома, нетрудно получить, что скорость распространения акустических волн связана с газоносностью угольного пласта уравнением:

$$C_0 = \text{const} / v. \quad (7)$$

Гамма-гамма каротаж. Гамма-гамма метод изучения состава и плотности пород и руд [7] основан на регистрации рассеянного ими гамма-излучения от внешнего источника. В плотностном гамма-гамма ме-

тоде (ГГМ-П) с источниками излучения с энергией более 300 кэВ основным фактором изменения интенсивности вторичного гамма-излучения является комптоновское рассеяние.

В селективном гамма-гамма методе (ГГМ-С), использующем энергии гамма-квантов меньше 200-300 кэВ, но не меньше K -скачка поглощения, сечение фотоэлектрического поглощения сильно зависит от энергии гамма-кванта и атомного номера вещества, при этом интенсивность поглощения излучения источника растет с ростом атомного номера вещества (элемента).

Использование гамма-гамма методов при опробовании железных руд основано на зависимости линейных коэффициентов ослабления гамма-излучения и коэффициентов преобразования первичного излучения во вторичное от плотности горных пород и руд и содержания в них полезного компонента.

В диффузионном приближении зависимость интенсивности рассеяния гамма-излучения веществом выражается в явном виде [8]:

$$I / I_0 = \text{const} \cdot \frac{\rho}{R} e^{-\xi}, \quad (8)$$

где ρ – плотность вещества; $\xi = \bar{\mu} \rho R$;

$\bar{\mu}$ – коэффициент ослабления гамма-излучения;

R – длина зонда (расстояние между источником и детектором гамма-излучения).

В предельном случае ($R \rightarrow 0$) асимптотическое выражение имеет вид [9, 10]:

$$I / I_0 \approx \text{const} \cdot \frac{1}{\bar{\mu}_{\text{эф}}}, \quad (9)$$

где $\bar{\mu}_{\text{эф}} = \mu / \rho$.

Для фотопоглощения (т.е. в случае ГГМ-С) имеют место соотношения [8]:

$$\mu = \sigma_{\phi} \cdot \frac{\rho \cdot N_A}{A}, \quad \sigma_{\phi} = \text{const} \cdot \frac{Z_{\text{эф}}^4}{E_{\gamma}^3}, \quad (10)$$

где A – атомный вес элемента;

N_A – число Авогадро;

$Z_{\text{эф}} = \sqrt[3]{\sum_i q_i Z_i^3}$ – эффективный атомный номер

исследуемой среды;

q_i – процентное содержание i -го элемента в руде;

Z_i – атомный номер элемента в таблице Менделеева;

E_{γ} – энергия гамма-излучения источника.

Эффективный атомный номер является вспомогательным параметром, позволяющим сравнивать горные породы по гамма-лучевым свойствам. В гамма-гамма методе $Z_{\text{эф}}$ определяет поток рассеянного излучения, который используется для разделения горных пород по составу и для количественной оценки содержания в них некоторых элементов.

Анализ результатов, полученных гамма-гамма методом, осложняется многими факторами и зависит как от геометрии измерений и конструкции зондов, так и от физических свойств среды [10].

Термодинамический анализ магнитных методов измерения может быть использован и для гамма-гамма метода. Это связано с тем, что для такого под-

хода исследуемая среда характеризуется макроскопическими параметрами и рассматривается только отклик этой среды на внешнее поле. При этом механизмы микроскопических процессов, приводящих к рассеянию первичного излучения исследуемой средой, в рассмотрение не включаются. Отличие состоит в том, что энергия гамма-квантов E_γ значительно превосходит энергию магнитных диполей, поэтому членом $\exp(E_m/kT)$ в выражении для функции отклика пренебрегать уже нельзя [10]. Беря в качестве функции отклика Φ из [5] относительную интенсивность рассеянного гамма-излучения с энергией E_γ , получаем:

$$1 - I/I_0 = -B \frac{C_{Fe}}{G^0 E_\gamma}, \quad (11)$$

где $B = (kT)^2/C$, $C = 2\Delta S/k$ – постоянная для данного элемента и источника гамма-излучения;
 ΔS – изменение энтропии при квантовом переходе из возбужденного состояния в основное, равное $\Delta S = \bar{N}E_\gamma^2/2kT^2$, где \bar{N} – среднее число атомов элемента в горной породе или руде;
 G^0 – энергия Гиббса горной породы или руды.
 Используя (5) и (11) для газоносности угольного пласта имеем:

$$C_0 = \text{const} \cdot (1 - I/I_0). \quad (12)$$

Уравнение (12) можно использовать в гамма-гамма каротаже при условии постоянства энергии источника E_γ .

Как следует из многочисленных исследований, наибольшее влияние на результаты ГГМ оказывает минеральный (элементный) состав руды.

Однако наличие в знаменателе формулы (10) энергии E_γ позволяет компенсировать изменение G^0 , так чтобы выполнялось условие $I/I_0 \approx \text{const}$. Таким образом, анализируя (измеряя) термодинамические свойства угольного пласта, можно выбрать оптимальный источник гамма-излучения. На практике это производится пока эмпирическим путем с исследованием зависимости $I/I_0 = f(C_{Fe})$ для различных источников.

Кавернометрия. Производится с целью измерения диаметра скважины, часто увеличенного против номинального (диаметра долота или коронки) за счет образования каверн под воздействием циркулирующего бурового раствора, сжатого воздуха и др.

Результаты измерений в виде кривой изменения диаметра по стволу скважины записываются цифровым регистратором в масштабе глубин, обеспечивающем сопоставление кавернограмм с диаграммами других геофизических методов. Из практики работ установлено, что наибольшая кавернозность наблюдается в аргиллитах, наименьшая в песчаниках. В алевролитах и углях, по сравнению с аргиллитами, кавернозность меньше. Данные кавернометрии позволяют устанавливать мощность неустойчивой почвы и кровли угольных пластов.

Инклинометрия. Производится в скважинах с целью определения угла отклонения от вертикали и азимута скважины от заданного направления. Основные геологические причины, вызывающие искривление вертикальной скважины: различная твердость бурящихся пород, частое их переслаивание; значительный

угол падения пластов. Так, по данным бурения разведочных скважин на Саранском участке установлено, что большинство скважин имеет западное и северо-западное направление искривлений.

Расходомерия и термометрия. Расходомеры используются для выделения интервалов притока, определения характера распределения общего расхода или дебита по отдельным пластам, получения профиля притока пласта по его отдельным интервалам. Наиболее широко применяются расходомеры с датчиками турбинного типа со свободно вращающейся турбиной (вертушкой). Скорость вращения вертушки пропорциональна объемному расходу жидкости.

По диаграммам расходомерии производят качественную оценку выделения интервалов водопритока. Для количественной оценки распределения общего расхода (дебита) по отдельным пластам и прослоям строят по данным точечных измерений интегральную расходограмму, характеризующую изменение расхода (дебита) по всему интервалу водопритока и дифференциальную расходограмму, показывающую величину водопритока, приходящуюся на единицу мощности пласта.

Температурные изменения в скважинах проводят с целью изучения геотермического градиента района, температуропроводности пород, а в необходимых случаях для определения высоты подъема цемента в затрубном пространстве, места притока флюида в скважину и затрубного движения жидкости.

Геолого-геофизические исследования. С целью детального геотехнологического картирования углегазового месторождения с выделением участков с повышенной газоотдачей проведем геолого-геофизические исследования, которые включают следующие виды работ:

- литологический анализ и корреляцию угленосных отложений, с выделением продуктивной газоносной толщи, включающей основной (рабочий) угольный пласт и угольные пласты-спутники;
- детальный структурный анализ условий залегания угольных пластов с выделением элементов малоамплитудной тектоники, дизъюнктивных и пликативных нарушений в угленосной толще пород;
- определение природной газоносности углей и углевмещающих пород с использованием керногазонаборников типа ГКМ и результатов лабораторных исследований;
- определение физико-механических свойств ископаемых углей и углевмещающих пород, влияющих на их газоносность и газопроницаемость на основе геофизических исследований скважин и лабораторных измерений;
- установление термобарогеохимических особенностей формирования углегазовых скоплений и выявление зон (участков) аномальной углеводородной флюидизации угольных пластов;
- геотехнологическое картирование углегазовой продуктивной толщи по степени термодинамической неустойчивости (метастабильности) и способности углей к газоотдаче;
- определение элементов залегания пород по данным инклинометрии;

- установление зон трещиноватости по потерям промывочной жидкости;
- оценка физико-механических свойств пород по изменению реактивной нагрузки на породоразрушающий инструмент;
- интерпретация результатов геофизических исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юров В.М., Ещанов А.Н., Портнов В.С. Математические модели электропроводности твердых тел // Материалы III межд. конф. «Математическое моделирование и информационные технологии в образовании и науке». Алматы, 2005. Т.1. С. 234-237.
2. Юров В.М., Портнов В.С., Пузеева М.П. Движение электрических зарядов в гетерогенных средах // Международная конференция «Физико-химические процессы в неорганических материалах», 10-12 октября, 2007. Кемерово, 2007. – С. 181-183.
3. Юров В.М., Халенов О.С., Закомолкин В.А. Модель электропроводности твердых растворов // Вестник развития науки и образования. 2010. – № 3. – С. 7-10.
4. Портнов В.С., Юров В.М. Термодинамические аспекты в магнитометрии // Труды университета / Сб. научн. трудов КарГТУ. Караганда, 2003. Вып. 2. – С. 56-58.
5. Портнов В.С. Термодинамический подход к задачам геофизического опробывания железорудных месторождений. – Караганда, 2003. – 178 с.
6. Пузеева М.П., Портнов В.С., Юров В.М. Термодинамические модели в электроразведке полезных ископаемых // Труды III Международной научно-практической конференции «Естественно-гуманитарные науки и их роль в реализации программы инновационного развития Республики Казахстан». – Алматы, 2007. – С. 54-56.
7. Максвелл Дж.К. Статьи и речи. – М.: Наука, 1968. – 422 с.
8. Очкур А.П. Гамма-методы в рудной геологии. – М.: Недра, 1976. – 320 с.
9. Скважинная ядерная геофизика. Справочник / Под ред. В.М. Запорожца. – М.: Недра, 1978. – 247 с.
10. Пшеничный Г.А., Очкур А.П., Маренков О.С. и др. Гамма-гамма метод в рудничной геологии. – М.: Атомиздат, 1974. – 450 с.

Портнов В.С., Юров В.М., Маусымбаева А.Д., Талерчик М.П., Желаяева Н.В. Газ қайтарымы жсогары аймақтарды табу үшін геофизикалық зерттеу әдістерін қолдану.

Термодинамикалық потенциалға ие, өткізгіштік электрондарынан тұратын гомогенді изотропты орта қарастырылады. Өткізгіштік тогының пайда болуы өзара әрекеттеспейтін электрондар жүйесінің сыртқы өріске берер жауабы болып табылады. Диөрістер жүйесінің жауап беру функциясы мен оның метанның газ бөлуімен байланысы анықталады. Электрлік және акустикалық параметрлердің арасындағы ұқсастықтар негізінде газ бөліну мен серпінді толқындар тәуелділігі анықталады. Жарықшақтыққа бейім аймақтарды анықтау үшін кавернометрияны, расходометрияны, термометрияны қолдану мүмкіндігі қарастырылды. Көмір газды кен орындарды бөлішектік геотехнологиялық карталау мақсатында

геологиялық-геофизикалық зерттеулер тізімі анықталды.

Portnov V.S., Yurov V.M., Maussymbayeva A.D., Talerchik M.P., Zhelayeva N.V. Using Geophysical Methods of Studying Wells for Detecting Zones with Increased Gas Emission.

There is considered the homogeneous isotropic environment possessing thermodynamic potential, containing conductivity electrons. The emergence of conductivity current is a response of the system of noninteracting electrons to an external field. The function of the response of the system of dipoles and its communication with methane gas emission is defined. On the basis of analogies between electric and acoustic parameters dependence of gas emission and speed of elastic waves is established. There is defined the dependence of a relative scale of the source disseminated in coal layer from its gas content. The possibility of using cavern-metering, flow-rate metering, thermometry for allocation of jointing zones is considered. For the purpose of detailed geotechnological mapping of coal-and-gas fields there is defined the list of geologic-geophysical studies.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Портнов Василий Сергеевич, родился 13.06.1948 г. на Украине. После окончания Киевского геологоразведочного техникума работал в Мангышлакской геофизической экспедиции. В 1972 г. окончил Карагандинский политехнический институт. Руководитель Управления послевузовским образованием, профессор, доктор технических наук, академик МАИИ. Специалист в области оценки качества руд и запасов месторождений геофизическими методами. Имеет более 300 научных и научно-методических трудов, 10 изобретений и свидетельств об интеллектуальной собственности. Подготовил 2-х кандидатов технических наук. Член редакционного совета «Труды Университета» (КарГТУ), почетный профессор кафедры «Нефтепромысловая геология, горное и нефтегазовое дело» РУДН. Владелец государственного гранта «Лучший преподаватель вуза» за 2009 год.

Юров Виктор Михайлович, к.ф.-м.н., доцент, директор научно-исследовательского центра «Ионно-плазменные технологии и современное приборостроение», КарГУ им. Е.А. Букетова.

Маусымбаева Алия Думановна, к.т.н., доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых Карагандинского государственного технического университета.

Талерчик Марина Петровна, к.т.н., и.о. зав. кафедрой геологии и геофизики Карагандинского государственного технического университета.

Желаяева Наталья Валерьевна, преподаватель кафедры геологии и геофизики Карагандинского государственного технического университета.

К вопросу повышения качества подготовки специалистов в области гидропривода и гидроавтоматики

К.Б. КЫЗЫРОВ, к.т.н., профессор кафедры ГМиО,
А.М. МУСТАФИН, магистрант, кафедра АПП,
Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: гидропривод, гидроавтоматика, стенд FESTO, обеспечение, FluidSim, Step7, программа, обучаемый, контроллер, алгоритм, поршень, гидросхема, гидроцилиндр, гидрораспределитель, переливной клапан.

Статья посвящена анализу обучающего процесса специалистов по техническим специальностям. Целью статьи является ознакомление с современной лабораторией для подготовки квалифицированных специалистов, способствующей получению определенных знаний и навыков как в области автоматизации, так и в горной промышленности. Разработана гидросхема работы гидроцилиндров механизированной крепи. Рассмотрено программное обеспечение FluidSim. Произведен анализ способа внедрения программы на реальном объекте. Актуальность работы заключается в подготовке специалистов с глубокими знаниями в области гидроавтоматики.

Применение гидроприводов значительно упрощает автоматизацию производственных процессов и повышает качество машин, позволяет значительно уменьшить их вес и габариты. Последнее преимущество особенно важно для транспортных машин, установок горнорудной и угольной промышленности, строительной-дорожных машин [1].

В этой связи особую актуальность приобретает подготовка специалистов с глубокими знаниями в области гидроавтоматики. Однако подготовка специалистов зачастую ведется либо на устаревшем оборудовании, либо на разрозненных элементах автоматизации. Данная задача выполнима при использовании потенциала лабораторных установок фирмы FESTO и специализированного обучающего программного обеспечения (ПО). С помощью программного обеспечения FluidSIM Hydraulics можно моделировать гидравлические и электрогидравлические схемы, а затем собрать их физический аналог на лабораторном стенде фирмы FESTO. Процесс обучения начинается с вводного курса, позволяющего ознакомиться с возможностями программного обеспечения FluidSIM.

FluidSIM является обучающим инструментом для моделирования. Он может использоваться как в комбинации с учебным оборудованием FESTO Didactic GmbH & Co, так и независимо от него. После ознакомления с возможностями ПО FluidSIM проводится практический курс, направленный на закрепление полученных навыков. В рамках этого курса предлагается написать управляющую программу для механизированной крепи, в ПО Step7 (для контроллеров фирмы SIEMENS). Отладка программы и визуализация про-

цесса осуществляется в ПО FluidSIM. Данные модели идентичны с реальными не только внешним видом, но и наличием тех же датчиков, исполнительных механизмов и органов управления. Поэтому отладка программы является практически равнозначной отладке на реальном объекте [2].

Для программного обеспечения FluidSIM была разработана схема работы гидроцилиндров механизированной крепи.

Гидросхема привода перемещения поршня гидроцилиндра механизированной крепи включает в себя гидростанцию и гидроцилиндры двухстороннего действия. Коммутация полостей гидроцилиндра осуществляется четырехлинейным двухпозиционным гидрораспределителем. Параллельно основному потоку жидкости направленному в гидроцилиндр, в схему встроен переливной клапан с измерителем расхода. Таким образом, образуется параллельный поток, по которому часть жидкости возвращается в бак гидростанции, не совершив никакой полезной работы. Давление перед клапаном и перед цилиндром контролируется манометрами M1 и M2.

Собранная схема в ПО FluidSIM изображена на рисунке 1. Обозначение символов гидросхемы указано в таблице.

В качестве регулятора начального давления в гидроагрегатах обычно используют переливные клапаны, которые устанавливаются непосредственно за гидравлической станцией, параллельно основному потоку, замыкая клапан на слив в бак гидростанции.

Принцип работы переливного клапана поясняется конструктивной схемой, изображенной на рисунке 2.

Обозначение символов гидросхемы

Обозначение	Описание
0V	переливной клапан
0Z1	насосный агрегат (упрощенный)
0Z2	бак, резервуар
0Z3	бак, резервуар
1V	4/2 электромагнитный распределитель
1A1	гидроцилиндр
1A2	гидроцилиндр
M1	манометр
M2	манометр
M3	манометр

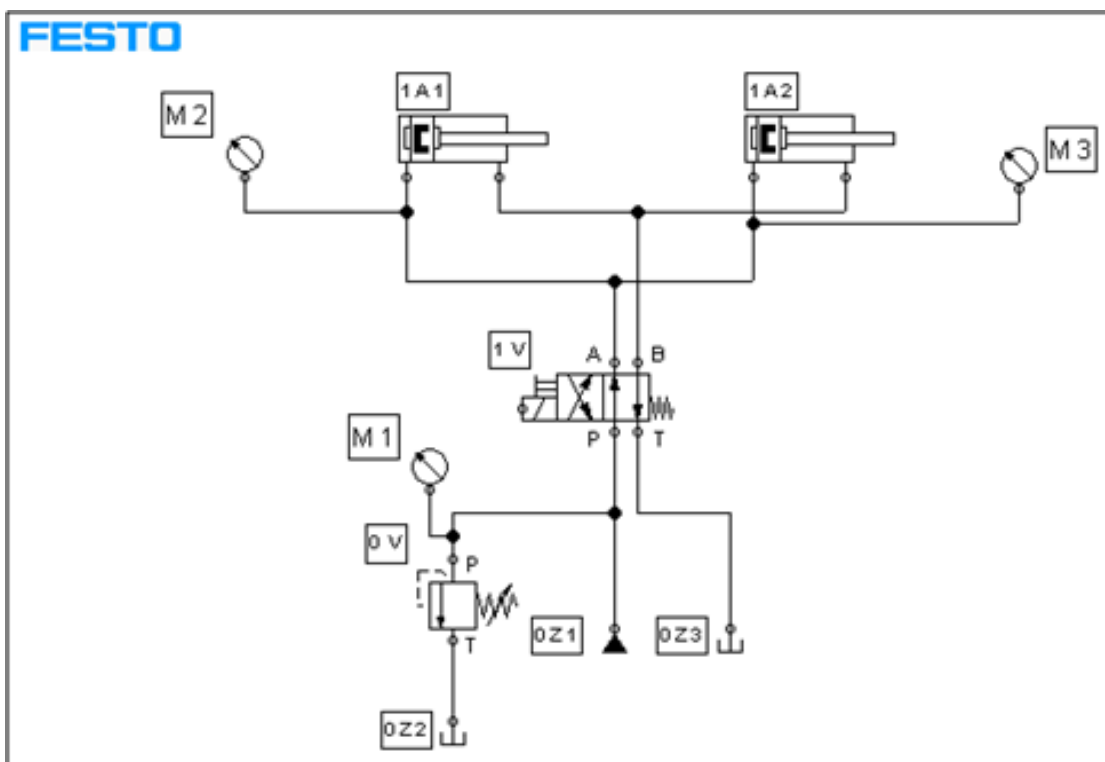


Рисунок 1 – Схема работы гидроцилиндров механизированной крепи

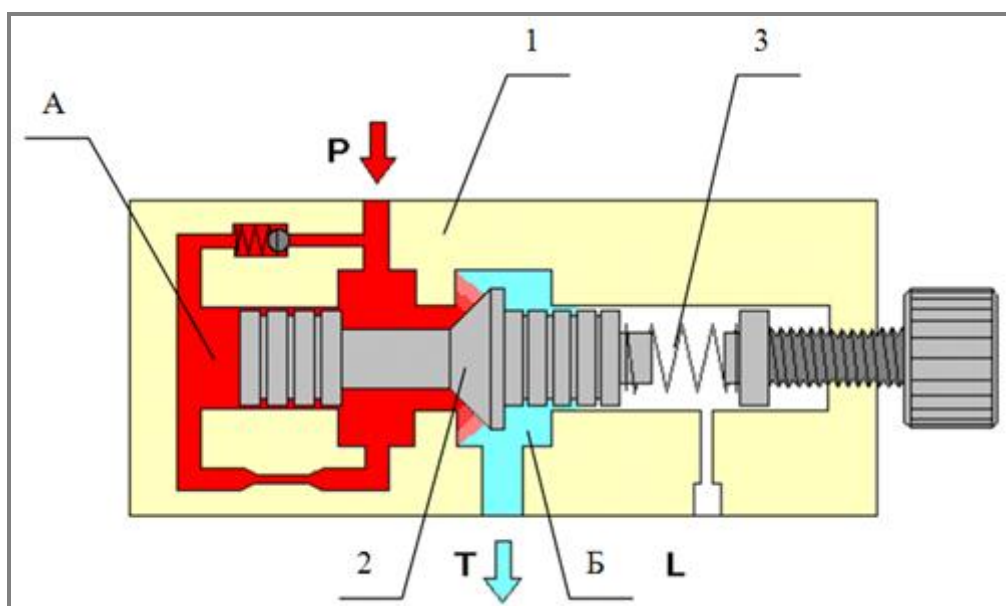


Рисунок 2 – Конструкция переливного клапана

Работает клапан следующим образом. Жидкость, поступающая из гидростанции по магистрали P под высоким давлением, (затемненная область), попадая в левую полость A клапана, по щелевому кольцевому зазору между корпусом клапана 1 и коническим пояском золотника 2, вытекает в полость Б, соединенную со сливной магистралью T. При этом часть высокого давления теряется за счет дросселирования жидкости в кольцевом зазоре. Таким образом, клапан все время подравливает, сливая часть основного потока жидкости в бак. Силовое равновесие золотника клапана обеспечивается за счет усилия пружины 3 с одной стороны и силой давления жидкости в торец диффе-

ренциального золотника в полости A. При увеличении давления в полости P золотник 2 перемещается вправо увеличивая площадь кольцевого зазора. При этом уменьшаются потери давления в зазоре, увеличивается расход жидкости через клапан и давление в полости P восстанавливается до первоначального значения. При уменьшении давления в магистрали P происходит обратный процесс. Таким образом, переливной клапан выполняет роль стабилизатора давления, поддерживая его постоянным в магистрали поступления P (до него). Кроме этого, переливной клапан может также изменять давление в магистрали поступления при помощи регулировочного винта 4. Поворачивая винт 4 на сжа-

тие пружины 3, можно также уменьшить площадь кольцевого зазора между коническим пояском золотника 2 и корпусом 1, что приведет к возрастанию давления в полости P. Если ослабить пружину, давление в полости P снизится [3].

Модель и процесс моделирования гидравлической схемы в среде ПО FluidSIM изображены на рисунке 3-5.

Скорость движения и длина выдвигания поршня показаны ниже на графике (рисунок 6).

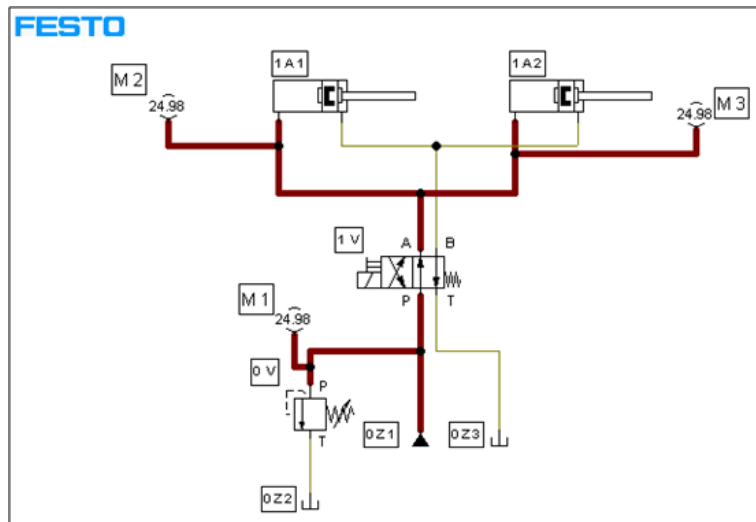


Рисунок 3 – Процесс моделирования (вытягивание штока)

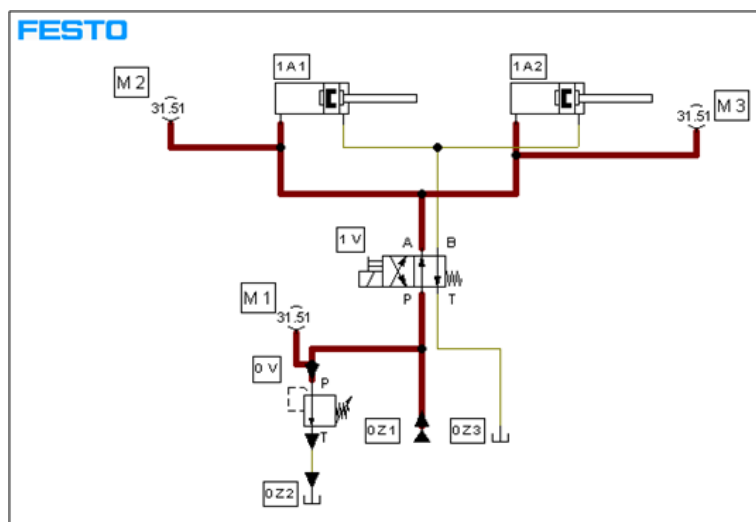


Рисунок 4 – Процесс моделирования (сработал переливной клапан 0V = 30 МПа)

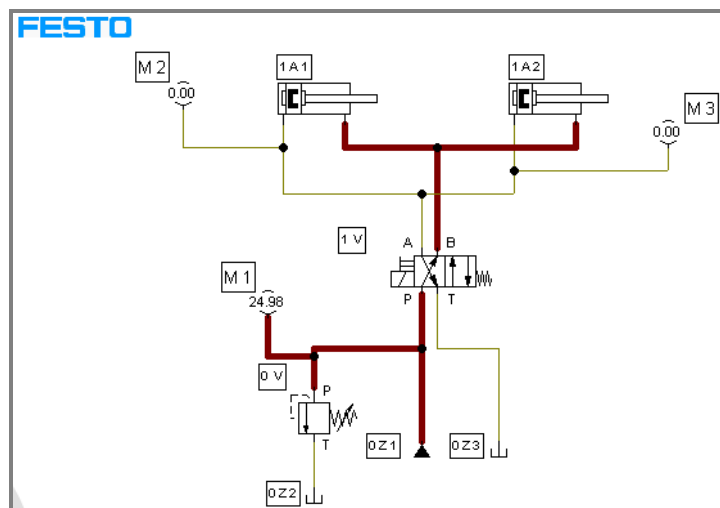


Рисунок 5 – Процесс моделирования (втягивание штоков)

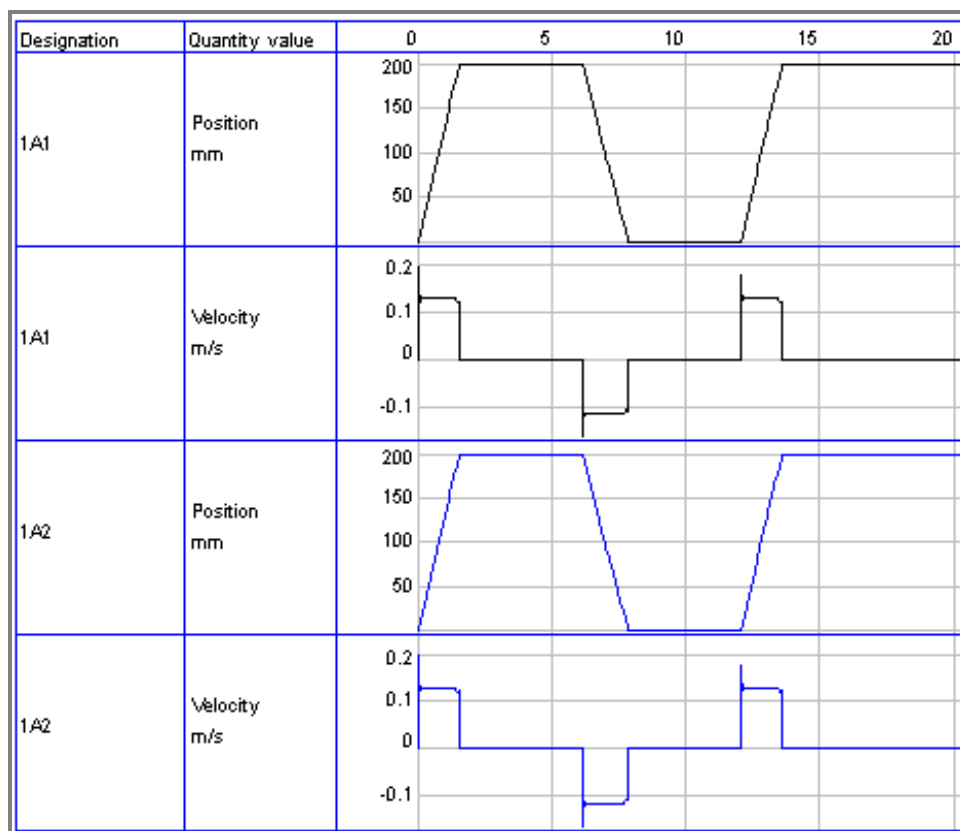


Рисунок 6 – Графики работы гидроцилиндров

Таким образом, в процессе обучения студенты получают навыки написания управляющих программ для замкнутого цикла производства, навыки оптимизации алгоритмов работы технологических объектов, навыки декомпозиции сложных производственных циклов на локальные операции. Все это представляет значительный интерес как для широкого круга специалистов, конструкторов и производителей различных отраслей, которые заняты в настоящее время работой по увеличению производства и широкому применению автоматизации во всех отраслях, так и для всех специалистов, работающих в области автоматизации производственных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика. М.: Рипол Классик, 2013. – 678 с.
2. FluidSIM руководство пользователя + справочник – часть пакета документации с заказным номером: 390939 Раздел D.SW-FSP_RUS Редакция 12/98.
3. Хорин В.Н., Объёмный гидропривод забойного оборудования. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1980. – 415 с.

Қызыров К.Б., Мұстафин А.М. Гидрожетек пен гидроавтоматика саласындағы мамандарды дайындау сапасын арттыру мәселесіне.

Мақала техникалық мамандықтар бойынша оқыту процесін талдауға арналған. Автоматтандыру облысында да, тау-кен өнеркәсібінде де нақты білім алу мен машықтануға ықпал ететін, білікті мамандар дайындайтын заманауи зертханамен таныстыру мақаланың басты мақсаты болып табылады. Механикаландырылған бекітпедегі гидроцилиндрлер жұ-

мысының гидросұлбасы әзірленген. FluidSim программалық қамтамасыз ету қарастырылған. Программаны нақты объектіге енгізу тәсіліне талдау жүргізілді. Гидроавтоматика саласында білімі терең мамандарды дайындау жұмыстың өзектілігі болып табылады.

Kyzyrov K.B., Mustafin A.M. To the Issue of Increasing Specialists Training Quality in the Field of Hydro-Drive and Hydro-Automation.

The article deals with the analysis of the training process of experts in technical specialties. The purpose of the article is acquaintance with modern laboratory for training of qualified experts assisting to obtain certain knowledge and skills both in the field of automation, and in mining industry. There is developed the hydro-scheme of working of powered support hydraulic cylinders. FluidSim software is considered. There is made the analysis of the way of introducing the program on a real object. The work urgency consists in training specialists with profound knowledge in the field of hydro-automatic equipment.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Қызыров Қайрулла Бейсенбаевич, к.т.н., профессор кафедры горных машин и оборудования Карагандинского государственного технического университета. Область научных интересов – современный гидропривод и гидроавтоматика горных машин.

Мұстафин Азамат Махмұтович, магистрант специальности 6М070200 «Автоматизация и Управление» кафедры АПП КарГТУ.



Виртуализация серверов – ключевая тенденция в мировой ИТ-сфере

М.М. КОККОЗ, к.т.н., доцент, зав. кафедрой,
С.Т. ИСАГУЛОВ, к.т.н., доцент,
Г.Т. ДАНОНОВА, к.т.н., доцент,
А.Ж. МАКИШЕВА, магистрант,
Карагандинский государственный технический университет, кафедра ИТБ

Ключевые слова: виртуализация, технология виртуализации, платформа, ИТ-среда, виртуализация серверов.

Виртуализацию в последнее время стало модно называть «технологией будущего». Благодаря внедрению этой технологии может полностью измениться деятельность ИТ-отделов – начиная с управления, планирования и определения уровня ИТ-затрат и заканчивая процессами внедрения и закупок. В настоящее время термином «виртуализация» чаще всего обозначают виртуализацию серверов, то есть размещение (хостинг) нескольких независимых друг от друга операционных систем на одном физическом компьютере (хосте). В случае с физическим сервером мы всегда знаем, что и откуда на него приходит, в виртуальных же средах все виртуально. В статье проведен анализ состояния технологий виртуализации в наши дни, раскрываются основные идеи, скрывающиеся за термином «виртуализация». Также рассмотрены трудности, ожидающие любую компанию при внедрении технологии виртуализации, описываются некоторые из возможных путей или способов реализации этих идей.

Сегодня технология виртуализации не является новой концепцией. Эту технологию впервые ввели в 1960-х годах для совместного использования оборудования «больших ЭВМ» – редкого и дорогого ресурса. Эта технология сделала ЭВМ «многозадачными», т.е. позволила осуществлять одновременный запуск нескольких приложений и процессов. Поскольку в те времена ЭВМ были весьма дорогостоящими, технология разделения ресурсов применялась к ним для достижения максимальной отдачи инвестиций. Сегодня компьютеры на базе архитектуры x86 испытывают такие же проблемы, как и ЭВМ 1960-х годов – недостаточная гибкость и использование лишь малой части всех имеющихся в распоряжении ресурсов. В 1980-х и начале 90-х промышленность перешла от использования особых мэйнфреймов к запуску коллекции небольших и более дешевых серверов x86. В результате концепция виртуализации стала менее заметной. Все изменилось в 1999 году, после того как компания

VMware, преодолев множество сложностей в процессе разработки, создала программное обеспечение для виртуализации VMware Workstation на базе компьютеров x86, призванное устранить проблемы незадействованных в работе ресурсов. За этим последовало ESX Server компании VMware, которая работает на «голом железе» и не требует операционной системы хоста.

То, что раньше рассматривалось как полезная технология для тестирования и разработки программ, становится одной из необходимых технологий, внедренной в различных компаниях и во всех центрах обработки данных. Центр обработки данных, построенный на основе продуктов для виртуализации, обладает высокой гибкостью, гарантированным уровнем отказоустойчивости и имеет централизованную систему резервного копирования. Все это позволяет компаниям быть готовыми к постоянно изменяющимся требованиям бизнеса и построить высокоэффективную ИТ-среду.

Решения по виртуализации позволяют создать единую точку управления центром обработки данных, объединив множество виртуальных машин с различными операционными системами. При этом сокращается количество стандартных операций по администрированию и упрощается контроль над парком серверов. ИТ-администраторы для создания различных пользовательских сред использовали технологию виртуализации, чтобы протестировать новое программное обеспечение или приложение на разных операционных системах, например, если хотели увидеть, как это будет работать на Windows NT или в системе Linux.

Виртуальные машины обладают множеством свойств, отсутствующих у физических серверов: легкая переносимость на другие аппаратные платформы, независимость от оборудования, безопасность, простота резервного копирования и восстановления.

Виртуализация относится к технологиям, предназначенным для обеспечения уровня абстракции между компьютерными аппаратными системами и работающим на них программным обеспечением. Вместо фи-

зического построения компьютеров и серверов, предоставляя логическое представление вычислительных ресурсов, решения виртуализации позволяют сделать несколько очень полезных вещей: они могут позволить, по сути, «обмануть» операционные системы, думая, что это группа серверов является одним пулом вычислительных ресурсов. И они могут позволить запускать несколько операционных систем одновременно на одном компьютере.

В основе виртуализации серверов лежит использование программного обеспечения для создания виртуальной машины, имитирующей физический компьютер. Программными средствами создается среда операционной системы, изолированной от остального сервера. Этот подход допускает создание на одном сервере нескольких виртуальных машин и, как следствие, возможность одновременного запуска нескольких операционных систем. Вместо поддержки нескольких серверов, каждый из которых выполняет одну определенную задачу с низким коэффициентом использования, можно с помощью виртуализации объединить эти нагрузки на значительно меньшем количестве серверов.

В настоящее время термин виртуализация широко применяется для ряда концепций, в том числе:

- Виртуализация серверов;
- Клиент / Виртуализация рабочей станции;
- Сетевая виртуализация;
- Виртуализация систем хранения данных;
- Услуги / Инфраструктура виртуализации.

Есть много причин, у компании и организаций, использующих технологию виртуализации серверов. Некоторые из причин финансово мотивированы, а другие требуют решения технических проблем. Вместе с преимуществами есть и недостатки внедрения этой технологии. Самое сложное – это понимание тех аспектов и тех вопросов, которые необходимо будет решить для того, чтобы внедрить данную систему на предприятии. Основные этапы внедрения виртуализации вполне стандартны, они включают в себя анализ, планирование, внедрение, опытную и промышленную эксплуатацию. Таким образом, с точки зрения проектного подхода виртуализация не несет в себе ничего нового.

К сожалению, нерешенными остаются проблемы, до сих пор мало кому понятные. К ним можно отнести лицензирование ПО, планирование и развертывание, подготовку персонала и оценку инвестиций. Если сравнивать с реализацией обычного проекта, получается, что мало кто может подсчитать и разнести затраты на программное и аппаратное обеспечение, лицензирование. К тому же при проектировании очень важно учитывать аспект отказоустойчивости, который скажется на конечной стоимости.

Виртуализацию в последнее время стало модно называть «технологией будущего». Благодаря внедрению этой технологии может полностью измениться деятельность ИТ-отделов – начиная с управления, планирования и определения уровня ИТ-затрат и заканчивая процессами внедрения и закупок.

Главное преимущество виртуализации заключается в повышении эффективности использования ресур-

сов, в сокращении совокупной стоимости владения. Действительно, переведя в облако серверы, системы хранения и другие ресурсы центра обработки данных, можно значительно сократить административные расходы и стоимость потребляемой энергии. Кроме того, виртуализация помогает централизовать управление и автоматизировать множество функций, выполняемых вручную. Это повысит эффективность использования машинных ресурсов, сокращение площадей для размещения и экономию электроэнергии.

Виртуализация серверов имеет множество возможностей:

– При сохранении аналогичной (или большей) функциональности и надежности инфраструктуры внедрение серверной виртуализации способствует снижению операционных затрат на поддержку парка серверов, в том числе на аренду помещений, охлаждение, электропитание и трудозатраты на администрирование;

– Размещение нескольких серверных нагрузок на одном физическом сервере позволяет более эффективно использовать вычислительные ресурсы, которые часто в значительной степени недогружены;

– Внедрение серверной виртуализации позволяет повысить доступность ИТ-сервисов за счет значительного уменьшения времени запланированных и незапланированных простоев систем и динамического перераспределения нагрузок между хост-серверами;

– Размещение в виртуальных машинах решений на базе устаревших операционных систем и/или серверного оборудования, не поддерживаемых соответствующим образом производителем, позволяет избежать затрат на поддержку парка старых машин.

Виртуальные серверы предлагают программистам изолированные, независимые системы, в которой они могут испытать новые приложения или операционные системы. Вместо того чтобы покупать выделенный физический аппарат, сетевой администратор может создать виртуальный сервер на существующей машине. Потому что каждый виртуальный сервер является независимой позицией в отношении всех других серверов, программисты могут использовать программное обеспечение, не беспокоясь о повреждении других приложений.

Серверное оборудование в конечном счете устаревает, и переход от одной системы к другой может быть затруднен. Для того чтобы в дальнейшем предлагать услуги, предоставляемые этими устаревшими системами – иногда называемыми старыми системами, – администратор сети может создать виртуальную версию аппаратного на современных серверах. С точки зрения приложений ничего не изменилось. Эти программы выполняются, как если бы они все еще работали на старом оборудовании. Это может дать компании время для перехода к новым процессам, не беспокоясь об аппаратных сбоях, особенно если компания, которая производит устаревшее оборудование, больше не существует и невозможно исправить сложное оборудование.

Благодаря технологии виртуализации существенно повышается уровень использования ресурсов на всех уровнях ЦОД (Центр обработки данных):

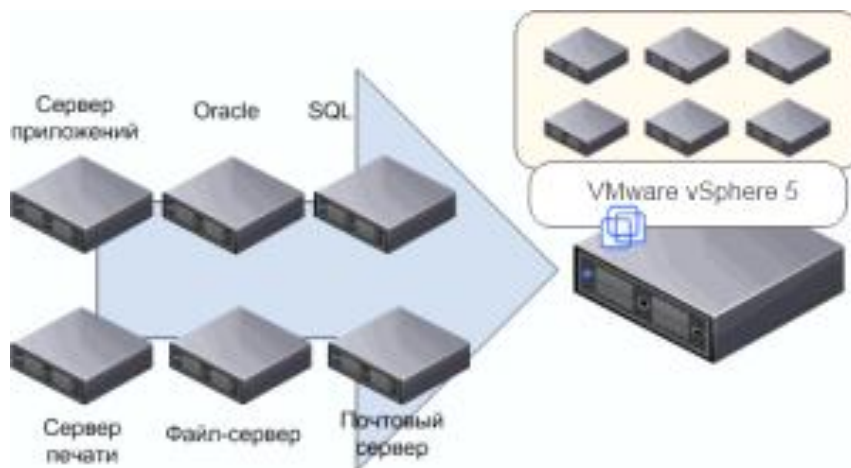


Рисунок 1 – Использование серверов в системе виртуализации

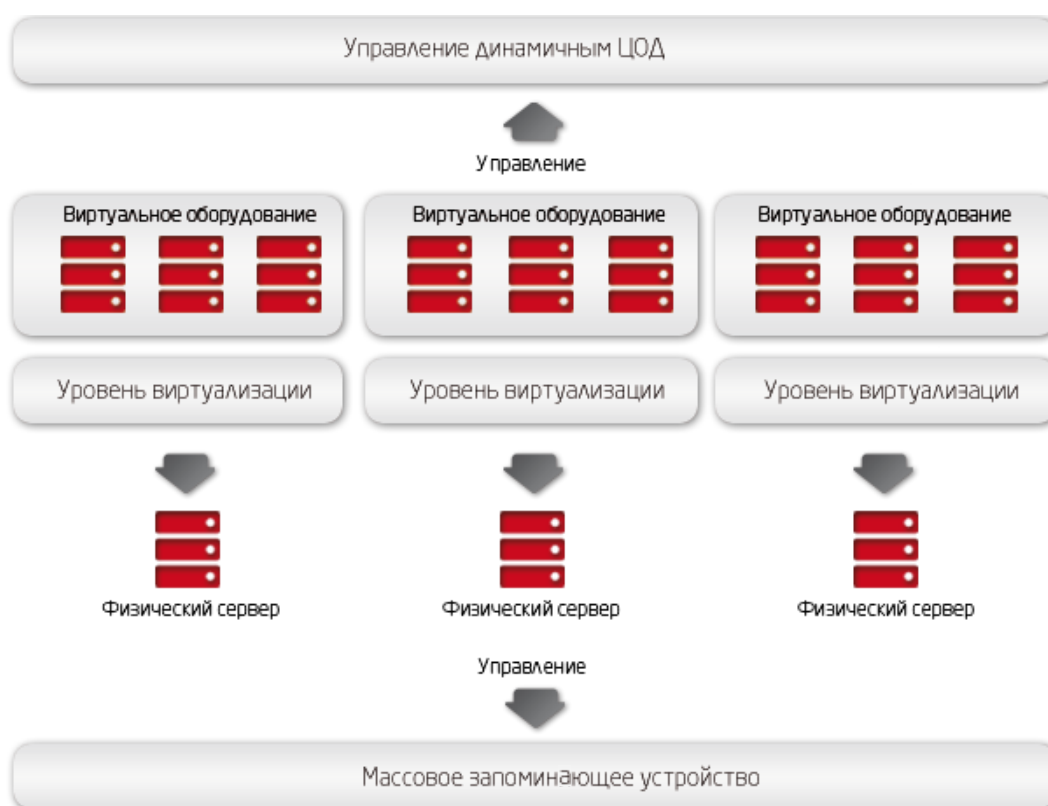


Рисунок 2 – Управление динамичным ЦОД

- системы хранения данных;
- серверное оборудование;
- сети хранения данных.

Как мы видим, виртуализация серверов имеет множество достоинств, но есть и определенные опасности. Простота создания виртуальных машин может привести к необоснованному увеличению их числа, усложнив администрирование системы. Используя специализированное программное обеспечение, можно существенно облегчить работу по обслуживанию виртуальных машин. Так, Microsoft System Center Virtual Machine Manager поможет определить серверы, наиболее подходящие для виртуализации, преобразовать их в виртуальные машины и провести наполне-

ние информацией.

Виртуализация серверов – первый шаг на пути к полной виртуализации, которая позволит сделать ресурсы автономными и взаимно независимыми, а расходы – минимальными. В случае сбоя оборудования программа автоматически мигрирует на другой сервер, что заметно повышает надежность системы, повышает доступность приложений даже без использования технологий кластеризации.

Не зря эксперты утверждают, что виртуализация – одна из самых многообещающих технологий, позволяющая компаниям добиться максимального использования аппаратных средств и создать современную, устойчивую ИТ-инфраструктуру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов А. В., Станкова Е. Н., Мареев В.В. Виртуализация. Новые возможности известной технологии // Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. 2008 г. – Режим доступа: http://window.edu.ru/window_catalog/redir?id=58802&file=68359e2-st15.pdf
2. Виртуализация: одно из важнейших направлений современной индустрии хранения данных / Компания СТО-РУС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://storisint.com/articles/ob_3.html

Коккоз М.М., Иссагулов С.Т., Даненова Г.Т., Макишева А.Ж. Серверлерді виртуалдандыру – әлемдік ИТ-саласындағы басты тенденция.

Виртуалдандыруды соңғы кезде «болашақтың технологиясы» деп атау жиі қолданылып жүр. Бұл технологияны іске енгізу арқасында ИТ-шығындарды жоспарлау мен деңгейін анықтау басқармасынан бастап, енгізу мен сатып алу процестеріне дейінгі ИТ-бөлімдердің қызметі толығымен өзгеруі мүмкін. Қазіргі таңда «виртуалдандыру» терминімен әдетте серверлерді виртуалдандыруды атайды, яғни бұл дегеніміз – бір-біріне тәуелсіз бірнеше операциялық жүйені бір физикалық компьютерде (хостта) орналастыру (хостинг). Физикалық сервер жағдайында біз ненің қайдан келетінін білеміз, ал виртуалдық ортада, әрине, бәрі виртуалды. Мақалада бүгінгі күнгі виртуалдандыру технологиясының жағдайына талдау жүргізіледі, «виртуалдандыру» терминінің аясындағы негізгі ойлар ашылады. Сонымен бірге виртуалдандыру технологиясын енгізген кезде кез-келген компанияда болатын қиындықтар қарастырылады, ойларды жүзеге асырудың мүмкін жолдары мен тәсілдері сипатталады.

Kokkoz M.M., Issagulov S.T., Danenova G.T.,

Makishva A.Zh. Server Virtualization as Key Tendency in the World IT-Sphere.

Recently it became fashionable to call virtualization «technology of the future». The introduction of this technology can completely change the activity of IT departments – beginning with management, planning and definition of the level of IT expenses and finishing with the processes of introduction and procurement. Now the term «virtualization» most often designates virtualization of servers that is the placement (hosting) of several operating systems independent on each other on one physical computer (host). In case with the physical server we always know what and from where comes to it, in virtual environments everything is virtual. In the article the analysis of the condition of technologies of virtualization is carried out for today, the main ideas which are behind the term «virtualization» are revealed. There are also considered the difficulties expecting any company in the introduction of technology of virtualization, some possible ways and methods of realizing these ideas.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Коккоз Махаббат Мейрамовна, заведующая кафедрой информационных технологий и безопасности КарГТУ, к.п.н., доцент.

Исагулов Саят Тулеуович, к.т.н., доцент кафедры информационных технологий и безопасности КарГТУ.

Даненова Гульмира Тулендиевна, к.т.н., доцент кафедры информационных технологий и безопасности КарГТУ.

Макишева А.Ж., магистрант кафедры информационных технологий и безопасности КарГТУ.

УДК 003.26:519.728.2

© Эттель В.А., Коккоз М.М., Кайралапова А.Н., 2014

Проблемы реальных систем квантовой криптографии

В.А. ЭТТЕЛЬ, к.т.н., профессор,
М.М. КОККОЗ, к.п.н., доцент, зав. кафедрой,
А.Н. КАЙРАЛАПОВА, магистрант,
 Карагандинский государственный технический университет, кафедра ИТБ

Ключевые слова: квантовая криптография, ключ, фотон, перехват данных, импульс квантов, клонирование фотонов, ошибки системы.

В работе исследуются проблемы реальных систем квантовой криптографии, причины и пути их решения. К данным проблемам относятся: низкая скорость передачи, большие расстояния, невозможность создания квантовых повторителей, интенсивность импульсов квантов, атаки злоумышленников на квантовый канал. Рассматриваются причины возникновения данных проблем. В результате ис-

следования были предложены меры по их решению, которым относятся: применение различных протоколов коррекции, использование процедуры усиления секретности. В результате исследования можно сделать вывод, что в отличие от идеальных реальные системы квантовой коммуникации не способны обеспечить абсолютную секретность передаваемых данных. Это обусловлено наличием у них фона собствен-

ных ошибок, под которые можно замаскировать попытки перехвата, а также затуханием в каналах связи из-за необходимости использования многофотонных импульсов.

В последние годы весьма актуальной и востребованной стала проблема квантовых вычислений и квантовых компьютеров. Причиной этому стали научные открытия и технологические достижения, сделавшие принципиально возможным решение целых классов сложнейших вычислительных задач, имеющих стратегическое значение и прямое отношение к критически важным технологиям, таким как криптографические и ядерно-физические. Основной целью современных исследований в этой области является разработка подходов к построению эффективных квантовых алгоритмов решения вычислительно сложных и актуальных для конкретных применений математических и физических задач (в частности криптографических и задач моделирования поведения квантовых объектов) и построению прототипов квантовых вычислителей. Анализ показал, что в последние годы одними из наиболее обсуждаемых проблем стали проблемы теории сложности квантовых вычислений, расширения класса эффективных квантовых алгоритмов и обеспечения устойчивости квантовых вычислений применительно к различным моделям КВ, в частности, за счет использования методов квантовой коррекции ошибок. При этом среди новых направлений работ, которые должны быть выполнены в ближайшем будущем в первую очередь, следует выделить исследование подходов к учету погрешностей квантовых вычислений при реализации квантовых алгоритмов; созданию методов и языков квантового программирования; организации «распределенных» квантовых вычислений и обеспечения квантового информационного обмена с помощью квантовых каналов связи между отдельными квантовыми вычислителями (в том числе обмена с квантовой памятью) в квантовой информационно-вычислительной среде (квантовый Интернет) [1].

Системы квантовой криптографии обладают рядом принципиальных особенностей. Во-первых, нельзя заранее сказать, какой из передаваемых битов будет корректно принят получателем, так как этот процесс носит вероятностный характер. Во-вторых, существенной особенностью системы является использование однофотонных оптических импульсов, что сильно снижает скорость передачи по каналу связи. В силу указанных причин квантовый канал связи мало пригоден для передачи больших объемов данных, а больше подходит для выработки секретного ключа, который будет использован легальными пользователями для шифрования данных.

В идеальных системах квантовой коммуникации перехват данных невозможен, так как он моментально обнаруживается участниками обмена по возникающим ошибкам в передаче. Однако реальные системы отличаются от идеальных.

При создании практических криптосистем, основанных на квантовом распространении ключа, приходится сталкиваться со следующими проблемами:

- низкая скорость передачи;

- небольшие расстояния;
- невозможность создания квантовых повторителей;
- интенсивность импульсов квантов;
- атаки злоумышленников на квантовый канал.

Несмотря на все меры безопасности, квантовая криптография имеет несколько принципиальных недостатков. Главным из этих недостатков является длина, при которой система работает: она слишком короткая.

Первоначальная система квантовой криптографии, разработанная в 1989 году Ч. Беннеттом, Ж. Brassardом и Дж. Смолиным, отправляла ключ на расстояние 36 сантиметров. С тех пор новые модели достигли расстояния 150 километров. Но это еще далеко от требуемого расстояния, необходимого для передачи информации современными компьютерными и телекоммуникационными системами [2].

Причинами такой короткой длины являются помехи. Спин фотона может быть изменен, когда он отскакивает от других частиц, и поэтому, когда он получен, он больше не может быть поляризованным, как первоначально. Это означает, что I может прийти как 0 – это фактор вероятности при работе в квантовой физике. Если расстояние, которое фотон должен пройти, чтобы нести двоичное сообщение, увеличивается, то значит есть шанс, что он встретится с другими частицами и попадет под их влияние [2].

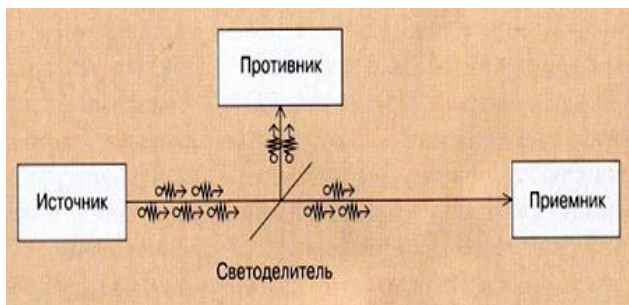
Аппаратура участников информационного обмена несовершенна, что приводит к появлению ошибок приема-передачи. В этих обстоятельствах наличие определенного уровня ошибок не должно восприниматься системой как попытка подслушивания. А наличие собственного фона ошибок позволяет противнику осуществлять перехват, маскируя неизбежно возникающие при этом искажения под собственные ошибки системы.

При формировании передаваемых импульсов квантов приходится решать проблему их интенсивности. В теоретической части мы исходим из предположения, что сообщение передается и принимается импульсами по одному кванту. На практике такого результата добиться не удастся – источник с ненулевой вероятностью излучит больше одного фотона.

Если квантов в импульсе 1000, есть вероятность того, что 100 квантов по пути будет отведено злоумышленником на свой приемник. Анализируя позднее открытые переговоры между передающей и принимающей стороной, он может получить нужную ему информацию. В идеале число квантов в импульсе должно быть около одного. Здесь любая попытка отвода части квантов злоумышленником приведет к существенному росту числа ошибок у принимающей стороны. В этом случае принятые данные должны быть отброшены и попытка передачи повторена. Но, делая канал более устойчивым к перехвату, мы в этом случае сталкиваемся с проблемой «темного» шума (выдача сигнала в отсутствие фотонов на входе) приемника.

В реальных линиях передачи существует затухание сигнала, что вынуждает отправителя увеличивать мощность импульса, т.е. число фотонов в нем, либо

приводит к потере части импульсов в канале. В первом случае, если импульс содержит много фотонов, поляризованных одинаковым образом, с помощью светоделителя от него можно сделать отвод и тестировать уже его, не трогая основной сигнал. Понятно, что такой перехват, изображенный на рисунке, следует осуществлять как можно ближе к отправителю – там уровень сигнала выше. Во втором случае затухание сигнала приводит к увеличению общего уровня ошибок, и у противника увеличиваются шансы замаскировать перехват под собственные ошибки системы [3].



Использование многофотонных импульсов для передачи сигнала делает возможным перехват данных путем «отвода» части фотонов

У противника есть лучшая стратегия перехвата, чем простое угадывание базиса. Дело в том, что законы квантовой механики запрещают лишь идеальное клонирование квантовой системы, неидеальное клонирование при этом остается возможным. В настоящее время доказана теоретическая возможность успешного однократного копирования состояния квантовой системы с вероятностью успеха $5/6$, а с ростом числа копий эта вероятность снижается до $2/3$. Эксперименты по клонированию фотонов показывают результат, близкий к предсказанной теории. Это дает противнику возможность копировать фотон и затем анализировать его поляризацию в двух различных базисах. Конечно, при этом будут возникать ошибки, но их уровень будет ниже, чем при простом угадывании базиса. И если базис окажется сопоставим с собственным фоном ошибок системы, прослушивание становится возможным. Поэтому в распоряжении противника всегда есть возможность перехватить какую-то часть передаваемых битов, замаскировав неизбежно сопровождающие такой перехват ошибки под собственные ошибки системы.

Для отсеивания собственных ошибок в реальных системах квантовой криптографии необходимо применять различные протоколы коррекции, а для снижения значимости перехваченных противником битов нужно использовать процедуру усиления секретности. Для этого проще всего вырабатывать несколько «слепков» ключа, а итоговый рабочий ключ получать простым побитовым суммированием по модулю 2 этих «слепков». Тогда, чтобы наверняка определить хотя бы один бит ключа, злоумышленнику нужно знать соответствующие биты во всех «слепках». Другой возможный способ заключается в том, чтобы вырабатывать ключи из сформированного битового вектора с помощью хэш-функций [3].

Таким образом, в отличие от идеальных реальные системы квантовой коммуникации не способны обеспечить абсолютную секретность передаваемых данных. Это обусловлено наличием у них фона собственных ошибок, под которые можно замаскировать попытки перехвата, а также затуханием в каналах связи из-за необходимости использования многофотонных импульсов. Последнее делает возможным неразрушающий перехват данных и является практически неустранимым фактором, так как качество каналов не всегда поддается контролю, например, в радиоканале между наземным центром управления и низкоорбитальным спутником.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корольков А. О современном этапе развития прикладной квантовой криптографии // Information Security Информационная безопасность. – 2013. – № 6. – С. 10-11.
2. Stix, Gary Best-Kept Secrets: Quantum cryptography has marched from theory to laboratory to real products // Scientific American. – January 2005. – P. 14-17.
3. Винокуров А. Квантовая криптография: дорогая игрушка или технология будущего? // Технологии и средства связи. – 2003. – № 5. – С. 23-29.

Эттель В.А., Коккоз М.М., Кайраларова А.Н. Кванттық криптография жүйелерінің мәселелері.

Жұмыста кванттық криптография жүйелерінің мәселелері, себептері мен оларды шешу жолдары зерттеледі. Ол мәселелерге жататындар: беріліс жылдамдығының төмендігі, аз арақашықтықтар, кванттық қайталаушыларды жасау мүмкінсіздігі, квант импульстерінің қарқындылығы, кванттық арнаға зиянкестердің шабуылы. Бұл мәселелердің пайда болу себептері қарастырылады. Зерттеу нәтижесінде оларды шешу шаралары ұсынылды: түрлі түзету хаттамаларын қолдану, құпиялықты арттыру процедураны пайдалану. Зерттеу нәтижесі бойынша, кванттық коммуникация жүйелерінің, мінсіз жүйелермен салыстырғанда, берілетін мәліметтердің абсолютті құпиялығын қамтамасыз ете алмайтындығы анықталды. Бұл оларда қателер фонының болуымен түсіндіріледі.

Ettel V.A., Kokkoz M.M., Kayralapova A.N. Problems of Real Systems of Quantum Cryptography.

In the work there are studied the problems of real systems of quantum cryptography, the reason and the way of their solution. These problems treat: low speed of transfer, small distances, impossibility of developing quantum repeaters, intensity of quanta pulses, attacks of malefactors to the quantum channel. The reasons of emergence of these problems are considered. As a result of the study measures for their decision to which belong were offered: the use of various protocols of correction, use of procedure of privacy strengthening. As a result of the study it is possible to draw a conclusion that unlike ideal systems real systems of quantum communication aren't capable to provide absolute secrecy of transmitted data. It is caused by the existence of a background of own mistakes at them under which it is possible to disguise interception attempts, as well as attenuation in communication channels because of the need of using multiphoton pulses.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Эттель Владимир Абрамович, к.т.н., доцент, профессор кафедры «Информационные технологии и безопасность». Область научных интересов: исследование дискретных систем на основе математических методов, разработка систем автоматизированного проектирования, исследование методов защиты информации с использованием программных и технических средств.

Коккоз М.М. (см. стр. 36).

Кайралапова Акнур Нурлановна, магистрант специальности «Вычислительная техника и программное обеспечение». Область научных интересов: исследование и разработка систем защиты информации на основе использования методов квантовой криптографии.

УДК 004.9

© Султанова Б.К., 2014

Информационные технологии в управлении образованием, контроле качества образования и оценке результатов обучения

Б.К. СУЛТАНОВА, к.п.н., доцент,
Карагандинский государственный технический университет, кафедра ВТиПО

Ключевые слова: контроль, качество, управление, информационное общество, обучение, оценка.

Требование оперативного и целенаправленного воздействия на всех субъектов образования подводит к необходимости использования объективной образовательной информации. Контрольно-оценочная деятельность становится одной из важнейших составляющих системы управления качеством образования. В педагогической теории оценка качества и структуры усвоенного представляются важной составляющей экспертизы развития обучающихся и качества образования в целом. Функции оценки качества образования представляют целостную совокупность, способствующую достижению синергетического эффекта в научной организации процесса управления образованием. Оценочный процесс в последнее время все более смещается в сторону объективизации оценок, позволяющей сравнивать показатели разных составляющих системы образования на единой логистической шкале трудности тестовых заданий и уровня подготовленности обучающихся. На государственном уровне принимаются стратегические решения в области образования. Органы управления образованием, рассматривая качество, без сомнения, обращают основное внимание на количественные показатели.

В последнее время обязательными звеньями системы управления качеством образования являются сертификация или стандартизация образовательных услуг и требований к результатам учебной деятельности; внешний контроль, основанный на педагогических измерениях учебных достижений для выявления личностных характеристик обучающихся; оценка результатов обучения на соответствие стандартным показателям или статистическим нормам. Получение

объективных оценок результатов учебного труда обеспечивает надежную обратную связь, указывающую на соответствие функционирования системы достижению конечных целей, другими словами, контроль связан с оценкой степени реализации целей. В связи с этим наиболее востребованным и оптимальным в современных условиях становится независимый контроль, основанный на теории и технике педагогического измерения уровня учебных достижений обучающихся.

В педагогической теории оценка качества и структуры усвоенного представляется важной составляющей экспертизы развития обучающихся и качества образования в целом, а контроль рассматривается как «средство получения педагогом информации о качестве усвоения, продвижении в развитии обучающихся, эффективности применения тех или иных средств».

Процессы педагогических измерений и шкалирования в этих работах представляются последовательностью действий: выявление и качественное описание предмета измерения (объекта или явления), разработка измерителей и соответствующих им шкал, получение первичных результатов, математико-статистическая обработка и преобразование первичных результатов, систематизация окончательных данных и представление их в виде матриц, таблиц и графиков, содержательная интерпретация результатов педагогических измерений.

Функции оценки качества образования (диагностическая, контролирующая, обучающая, развивающая, мотивационно-побудительная, организационная, стандартизирующая, информационная, социально-экономическая, управляющая и др.) представляют целостную совокупность, способствующую достижению

синергетического эффекта в научной организации процесса управления образованием. Связи между компонентами системы оценки качества и обучения создают циркулирующие потоки информации. Действительно, каждая подструктура испытывает на себе управленческие воздействия со стороны других структур, а поэтому в случае неполной реализации связей и функций управление на основе обратной связи может оказаться неэффективным, что неминуемо приведет к снижению качества образования. Определить структуру системы оценки и управления качеством – значит выявить компоненты этой структуры, указать их положение друг относительно друга, установить взаимосвязь компонентов, разработать схемы их взаимодействия, обеспечивающие развитие системы в наиболее перспективных направлениях.

Все же оценочный процесс в последнее время все более смещается в сторону объективизации оценок, позволяющей сравнивать показатели разных составляющих системы образования на единой логической шкале трудности тестовых заданий и уровня подготовленности обучающихся. При этом индивидуальные оценки качества учебных достижений обучающихся дают возможность не только косвенно делать выводы о качестве предоставляемых образовательных услуг и образовательного процесса, преобразованные статистические показатели независимого массового тестирования могут предоставить надежную и объективную информацию о качестве всей образовательной системы и ее подсистем. Правильность, эффективность и согласованность управленческих решений напрямую зависят от качества потоков образовательной информации и объективности оценок качества обучения.

Организационно-содержательные функции системы контроля, сбора и анализа информации о качестве учебных достижений несколько отличаются на различных иерархических уровнях системы управления образованием: государственном, региональном, территориальном (город, район, поселок) на уровне образовательного учреждения (школа, лицей, гимназия, колледж или вуз и т.д.) и класса или группы обучающихся, отдельного учащегося или педагога. Однако использование информационных технологий позволяет на различных уровнях управления образованием (государственном, региональном, территориальном, школьном и др.) вести контроль квалитетическими методами, создавать и накапливать объективную образовательную статистику, осуществлять многофакторный и многомерный содержательно-аналитический анализ усвоения учебного материала, индивидуализировать процесс, вести оперативное и долгосрочное наблюдение за качеством подготовленности обучающихся, повышать результативность различных образовательных систем путем оперативного воздействия на образовательный процесс и условия его осуществления [3].

Управление по принципу обратной связи требует структурирования и укрупнения информации о результатах контрольно-оценочной деятельности, а также объективных оценок, получаемых при внешнем контроле. Основными компонентами современной

системы управления качеством образования становятся:

- использование современных технологий контроля в учебном процессе для повышения точности оценивания подготовленности не только выпускников, но и школьников на более ранних ступенях обучения;

- информатизация методов сбора и оперативной обработки метрической информации об уровне учебных достижений учащихся;

- обеспечение квалитетического подхода к контролю и оцениванию, сопоставимости результатов по различным выборкам учащихся, проведение оперативного анализа данных, использование его результатов в образовательной практике для повышения качества обучения;

- организация разветвленной многоуровневой системы квалитетического мониторинга качества обучения, позволяющего дифференцировать различные уровни сбора и обобщения информации.

В качестве объектов анализа могут быть выбраны любые массивы: учащиеся, классы, школы, районы, города. Для каждой такой выборки используется соответствующий уровень обобщения статистических данных. Оценка качества подготовленности учащихся в той или иной предметной области средствами педагогического тестирования и мониторинга ориентирована на обеспечение большого числа пользователей (учащихся, учителей, родителей, работников управления образованием и др.) постоянным потоком сопоставимой образовательной информации. Однако абсолютные данные не дают полного представления о качестве исследуемого объекта, более информативным является сопоставление показателей исследуемой выборки с нормами или объектами более высокого уровня обобщения результатов (парные или множественные сравнения).

На каждом уровне управления качеством образования необходимо определять достаточное по полноте охвата количество направлений сбора информации о качестве обучения (вложения в образование, учебный процесс, его результаты и т.д.) и устанавливать корректную взаимосвязь между отдельными периодами обучения в рамках мониторинга качества образования. Концептуальная модель качества в системе управления образованием предлагает циркулирующий характер потоков объективной образовательной информации, позволяющих воздействовать на всех субъектов образовательного процесса (рисунок 1). В представленной схеме реализуются два контура информационной связи, которая носит как прямой, так и обратный характер.

На государственном уровне принимаются стратегические решения в области образования и определяются пути и основные технологии реализации основных направлений в образовательной политике в соответствии с потребностями государства и состоянием развития общества. Главной целью государственной политики в области образования являются повышение эффективности деятельности всех подсистем образования, всемерное содействие повышению качества как самих образовательных учреждений, так

и оказываемых ими образовательных услуг. Здесь важны два аспекта: качество образования как соответствие образовательным стандартам и качество образования как соответствие запросам личности, доступность образования. Особую значимость представляет обобщенная информация о качестве образования в стране и факторах, существенно влияющих на результаты обучения. Технологии массового тестирования предоставляют интегрированную и дифференцированную образовательную информацию, являющуюся индикатором состояния тех или иных образовательных систем, программ и всего образования в стране. Объективность, валидность и надежность такой информации, сопоставимость результатов по различным массивам обучающихся в этом случае имеют важнейшее значение для определения дальнейшей стратегии образования.

На региональном уровне главными являются цели обеспечения условий работы образовательных учреждений для выполнения государственных задач. Органы управления образованием распределяют финансовые, кадровые, материальные и другие ресурсы по территориям и отдельным образовательным учреждениям, разрабатывают программы и систему оценки качества регионального образования, проводят региональные обследования качества образования и контролируют эффективность обучения, составляют ана-

литические отчеты об итогах деятельности региональной образовательной системы, собирают информацию об учебных достижениях по территориям и вносят необходимые коррективы в их деятельность, вырабатывают общие нормативы для данного региона. Они контролируют организацию и проведение государственной (итоговой) аттестации выпускников, что позволяет оценить состояние региональной образовательной системы, выявить особенности образования на каждой территории, оценить сильные и слабые стороны образовательного процесса по различным предметным областям, наметить пути развития образовательных систем. В условиях введения ЕНТ региональная система оценки качества обучения предполагает взаимосвязь всех ее составляющих (рисунок 2) [2].

На территориальном уровне проводится организационная работа по обеспечению эффективной деятельности отдельных образовательных учреждений, осуществляется регулярный контроль за их работой и учебными достижениями, ведется сбор информации о ходе образовательного процесса и качестве знаний, приобретаемых учащимися. Функции организации и контроля здесь приобретают характер текущего сбора и анализа оперативной информации, принятия адекватных управленческих решений через оценку и анализ качества индивидуальных учебных достижений обучающихся.



Рисунок 1 – Модель качества в системе управления образованием

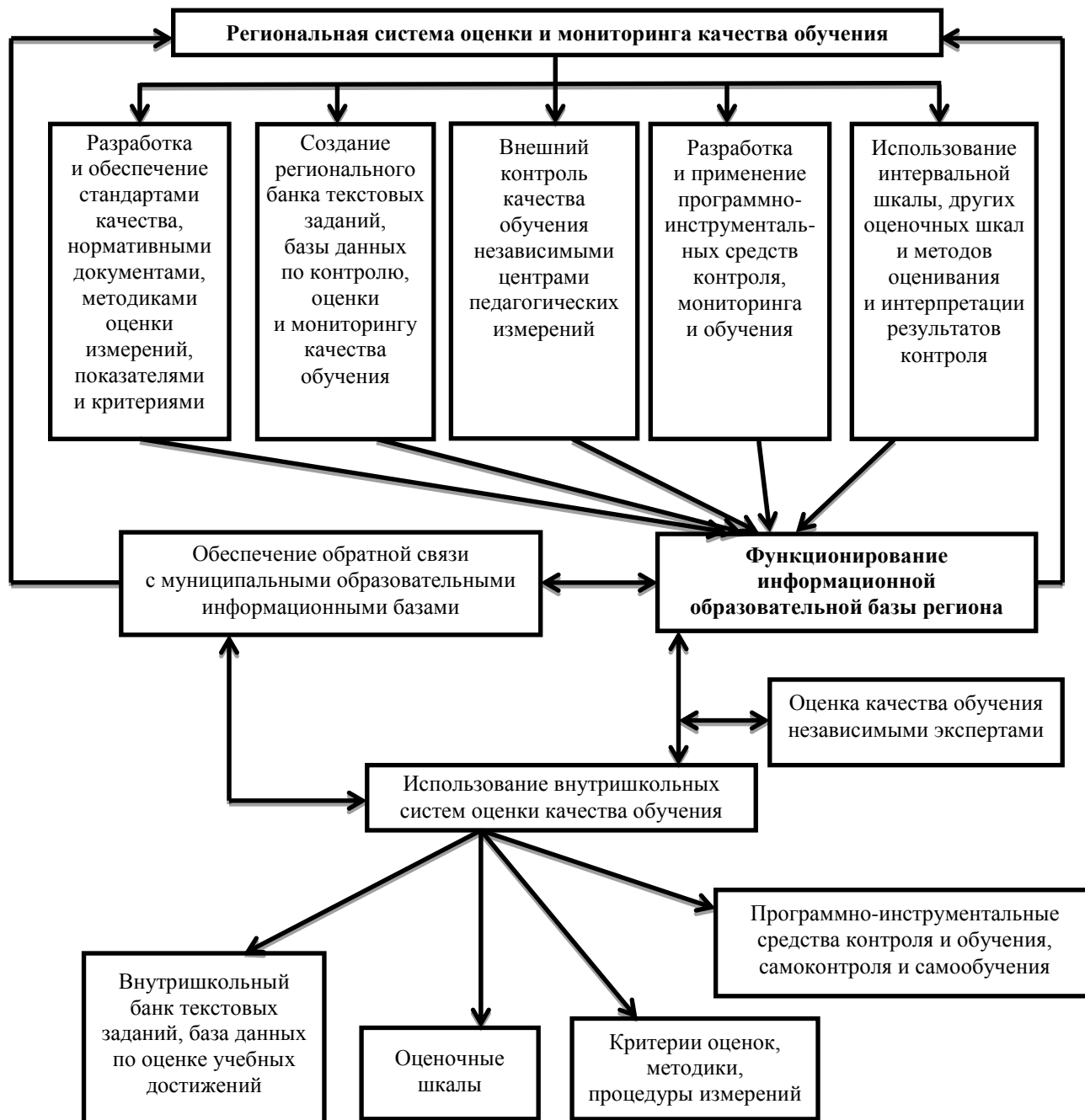


Рисунок 2 – Структура системы оценки качества обучения

Органы управления образованием, рассматривая качество, без сомнения, обращают основное внимание на количественные показатели, например такие, как процент выпускников школ, поступивших в высшие учебные заведения. Требования объективности, обобщения и сравнения данных независимого тестового контроля на этом уровне обусловлены также необходимостью решения кадровых вопросов. В последнее время использование технологий тестового контроля становится одной из форм выявления качества образовательного учреждения при его аттестации. Однако следует иметь в виду, что разовые проверочные процедуры традиционными или тестовыми методами не дают полной информации о состоянии образовательного процесса, в то время как анализ результатов независимого контроля, проводимого периодически за

определенный промежуток времени, может выявить общую объективную картину.

На уровне образовательного учреждения непосредственно осуществляется сам учебный процесс. Наибольшей компетенцией в оценке учебных достижений учащихся обладает образовательное учреждение, внутри которого разрабатываются внутренние показатели и критерии качества. К числу таких показателей качества образовательного учреждения относятся программы обучения, учебная литература, лаборатории и оборудование, вычислительная техника, кадровый состав, программы повышения квалификации педагогов, работа методических комиссий и многое другое. Именно объективная информация об учебных достижениях отдельных учащихся и классов, получаемая за счет внешнего контроля, позволяет дости-

гать требуемого качества работы обучающихся и преподавателей, выбирать формы повышения квалификации, решать кадровые вопросы, проблемы методического обеспечения учебного процесса. Именно независимая экспертиза предоставляет учителю информацию не только об уровне подготовленности обучающихся, но и о собственных успехах или упущениях в организации образовательного процесса. Интегральные показатели подготовленности обучающихся и их сравнения с оценками более высоких уровней обобщения позволяют педагогам идентифицировать образовательные программы и образовательный процесс в единой образовательной и контрольно-оценочной среде, определять направления совершенствования методов обучения. Правильность, эффективность, согласованность управленческих решений вышестоящих органов управления образованием напрямую зависят от качества восходящих потоков информации, собираемой со школьного уровня.

Не менее важно, чтобы каждое образовательное учреждение создавало условия для комфортного самочувствия учащихся на всем протяжении их обучения и контроля как одного из факторов повышения качества образования, гарантирующего сохранение психического и физического здоровья. Технологии тестового контроля в значительной степени способствуют решению этих задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефремова Н.Ф. Современные тестовые технологии в образовании: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2011.
2. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. – М.: Арена, 2010.
3. Чельшкова М.Б., Хлебников В.А. Основные подходы к оценке качества подготовки обучаемых // Проблемы качества, его нормирования и стандартов в образовании: Сб. науч. ст. – М.: ИЦ, 2009.

Сұлтанова Б.К. Білім беруді басқарудағы, білім беру сапасын бақылаудағы және оқыту нәтижелерін бағалаудағы ақпараттық технологиялар.

Барлық білім беру субъектілеріне жедел және мақсатты әсер ету талабы объективті білім беру ақпаратын қолдану қажеттілігіне әкеледі. Бақылау-бағалау қызметі білім беру сапасын басқару жүйесіндегі маңызды құрамдасстардың біріне айналады. Ал педагогикалық теорияда алынған білімнің сапасы мен

құрылымын бағалау білім алушының дамуын және жалпы білім беру сапасын тексерудің құрамдасы болады. Білім беру сапасын бағалау функциялары білім беруді басқару процесін ғылыми ұйымдастыруда синергетикалық нәтижеге жетуге ықпал ететін жиынтық болып табылады. Бағалау процесі соңғы кезде бағаларды объективтендіру жағына қарай ұластыр келеді, бұл білім беру жүйесіндегі әр түрлі құрамдасстардың көрсеткішін тест тапсырмалары мен білім алушының дайындық деңгейінің бірыңғай логистикалық қиындықтар шкаласында салыстыру мүмкіндігін береді. Білім беру саласында стратегиялық шешімдер мемлекеттік деңгейде қабылданады. Білім беруді басқару органдары, сапаны қарастыра отырып, сандық көрсеткіштерге басты назар аударады.

Sultanova B.R. Information Technologies in Managing Education, Controlling Education Quality and Assessing Learning Outcomes.

The requirement of operational and purposeful impact of all subjects of education brings to need of using objective educational information. Controlling-estimating activity becomes one of the most important components of the control system of education quality. In the pedagogical theory the assessment of quality and structure acquired is represented as an important component of examination of students' development and education quality as a whole. The functions of education quality assessment represent a complete set promoting the achievement of a synergetic effect in the scientific organization of the management process of education. The estimated process is more and more displaced recently towards an objectivizing the estimates permitting to compare indicators of different components of the education system on a uniform logistic scale of difficulty of test tasks and level of readiness of the students. At the state level strategic decisions in the field of education are made. Governing bodies of education considering quality, undoubtedly, pay great attention to quantitative indices.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Сұлтанова Бахыт Кайркеновна – кандидат педагогических наук, академик МАИН, доцент кафедры «Вычислительная техника и программное обеспечение». Опубликовала свыше 80 научных трудов.

Метод «портфолио» как приоритетная инновационная технология в образовании

И.П. СОН, ст. преподаватель,

Г.Н. КАЗАКОВА, ст. преподаватель,

Карагандинский государственный технический университет, кафедра ЭП

Ключевые слова: портфолио, инновация, Web-портфолио, гипертекст, гиперссылка, медиаданные, мультимедиа, медиаобразование, электронное обучение.

Как один из активных методов обучения, применяемых в рамках педагогической технологии в сфере образования, может рассматриваться метод «портфолио». Авторами раскрывается суть понятия «портфолио» и акцентируется внимание на методике создания и использования web-портфолио. Web-портфолио – это эффективный вариант использования возможностей современных сетевых информационных и образовательных технологий. Целью использования web-портфолио является развитие у студентов ключевых компетентностей, основанных на ценностях, знаниях и умениях. В статье охарактеризован накопленный опыт создания и внедрения на кафедре «Экономика предприятия» КарГТУ web-портфолио по дисциплине «Информационные технологии в экономических системах». Результаты исследования, изложенные в статье, показали, что портфолио является современной эффективной формой оценивания. Web-портфолио дополняет традиционные контрольно-оценочные средства и может в перспективе стать реальной альтернативой традиционным формам оценивания.

В сфере образования портфолио может рассматриваться как один из активных методов обучения, применяемых в рамках педагогической технологии. Технология портфолио в сфере образования возникла в США в середине 1980-х гг. После Соединенных Штатов Америки и Канады идея портфолио становится все более популярной в Европе и Японии. Существует утверждение, что школа XXI в. – это «школа портфолио» и идея портфолио выступает как один из существенных элементов модернизации образования, происходящей по всему миру.

Под термином «портфолио» понимается способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений. Портфолио в переводе с французского означает «излагать», «формулировать», «нести» и «лист», «страница» или «досье», «собрание достижений»; в переводе с итальянского означает «папка с документами», «папка специалиста». В целом процесс создания портфолио описывается как «сбор, обдумывание, отбор и презентация результатов своей работы» (collection, reflection, selection and presentation).

Педагогическая идея портфолио предполагает:

– смещение акцента с недостатков знаний и умений студентов на конкретные достижения по данной теме, разделу, предмету;

– интеграцию количественной и качественной оценок;

– доминирование самооценки по отношению к внешней оценке.

Цели портфолио:

– продемонстрировать компетенции студента в различных контекстах и для различной аудитории;

– способствовать развитию этих компетенций путем использования портфолио в процессе формального и неформального обучения.

Портфолио не только является современной эффективной формой оценивания, но и помогает решать следующие важные педагогические задачи:

– поддерживать и стимулировать учебную мотивацию студентов;

– поощрять их активность и самостоятельность, расширять возможности обучения и самообучения;

– развивать навыки рефлексивной и оценочной (самооценочной) деятельности студентов;

– формировать умение учиться – ставить цели, планировать и организовывать собственную учебную деятельность;

– содействовать индивидуализации (персонализации) образования студентов;

– закладывать дополнительные предпосылки и возможности для успешной социализации;

– проследить индивидуальный прогресс студента;

– оценить образовательные достижения студента.

Развитие технологии портфолио можно условно разбить на три этапа:

– этап первый – бумажный портфолио. Более 20 лет назад портфолио существовало лишь в бумажно-папочном варианте. Всем желающим вести портфолио рекомендовалось собирать в папке документы, свидетельствующие об основных достижениях и успехах;

– этап второй – электронный портфолио. По мере развития информационных

технологий появилось новое понятие «электронный портфолио». В электронном портфолио хранится информация в цифровом формате;

– этап третий – web-портфолио. Расширение использования Интернет во всех сферах человеческой деятельности способствовало развитию и совершенствованию функциональных возможностей социальных сетей. Ответом на новые вызовы, следующим закономерным этапом развития технологии портфолио стало появление его новой формы, которая получила назва-

ние web-портфолио. Ведение web-портфолио в социальной сети обеспечивает доступ к персональной информации вне зависимости от места работы или учебы, что позволит избежать ненужных трат времени и усилий для неоднократного сбора и представления одной и той же информации на сайте вуза.

На кафедре «Экономика предприятия» КарГТУ имеется опыт использования технологии веб-портфолио в учебном процессе. В век информатизации и электронной коммуникации настоятельно рекомендуется, чтобы студенты создавали именно web-портфолио. Web-портфолио (веб-портфель, web-portfolio) – это web-базированный ресурс, который отражает рост учебных или профессиональных достижений владельца. Разработка портфолио такого формата позволяет легко развивать комплекс медиаобразовательных знаний и умений, тем самым формировать медиакомпетентность у студента. Таким образом, с одной стороны, web-портфолио выступает средством аутентичного оценивания результатов образовательно-профессиональных достижений, а с другой стороны, содержит в себе огромный медиаобразовательный потенциал.

Аутентичное оценивание – вид оценивания, применяющийся, прежде всего, в практико-ориентированной деятельности и предусматривающий оценивание сформированности умений и навыков личности в условиях помещения ее в ситуацию, максимально приближенную к требованиям реальной жизни – повседневной или профессиональной.

Медиаданные – совокупность различных видов данных (помимо текстовых сообщений), содержащих дополнительную звуковую и визуальную информацию – графику, видео, анимацию (т.н. мультимедиа).

Продолжая размышлять о медиатворчестве, следует обратить внимание на то, что современные информационные технологии позволяют практически любому человеку не только освоить различные специальные умения и навыки, получить доступ к существующим информационным источникам и широко использовать полученные с их помощью информационные данные, но и создавать собственные информационные продукты. И, как отмечалось ранее, одним из таких продуктов является «web-портфолио» [1].

В 2011 г. впервые в КарГТУ коллектив авторов под руководством старшего преподавателя кафедры «Экономика предприятия» И.П. Сон, директора НИИ ЭОТ им. Первого Президента РК Е.П. Жеребцовой, декана факультета экономики и менеджмента, доцента Н.А. Алпысбаевой и ассистента кафедры «Экономика предприятия» Г.К. Шеровой внедрили в Ресурсном центре КарГТУ «Web-портфолио» по дисциплине «Экономика жилищно-коммунального хозяйства» для студентов специальности 5В050600 «Экономика», траектории «Экономика ЖКХ» (см. рисунок).

В весеннем семестре 2013-2014 уч. г. старшими преподавателями кафедры «Экономика предприятия» И.П. Сон и С.А. Тулуповой, совместно с руководителем «Лаборатории образовательных инноваций и дидактических средств («ЛОИиДС»)» В.В. Гербер разработана и внедрена инновационная система обучения в Ресурсном центре КарГТУ с применением техноло-

гии «Web-портфолио» по дисциплине «Информационные технологии в экономических системах» для студентов специальностей 5В050600 «Экономика» и 5В050800 «Учет и аудит».

Ведущая идея – эффективное использование возможностей современных сетевых информационных и образовательных технологий с целью развития у студентов ключевых компетентностей, основанных на ценностях, знаниях и умениях.

Web-портфолио студента – это web-сайт, на котором отражаются образовательные результаты – результаты выполнения лабораторных работ и СРС по дисциплине «Информационные технологии в экономических системах».

Web-портфолио имеет преимущества перед традиционным вариантом на бумажном носителе. Создание портфолио в Интернет пространстве позволяет хранить и демонстрировать достижения профессиональной деятельности в наглядном виде за счет использования различных форматов – текстового, аудио, графического, видео, осуществлять информационное взаимодействие, делиться разработками и т.д.

Более того, веб-портфолио позволяет студенту хранить большой объем документации. Благодаря web-портфолио отпадает надобность распечатывания документов, из-за быстрого устаревания информации web-портфолио проще обновлять, информация находится в свободном доступе, в Интернете, и если печатный вариант портфолио создает проблемы с хранением, то web-портфолио не возможно потерять и не тяжело хранить и обновлять.

Организация работы над web-портфолио проводится на лабораторных занятиях в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в экономических системах». Цель лабораторного занятия – практическое освоение студентами содержания и методологии изучаемой дисциплины при использовании специальных технических средств [2]. Основные аспекты, необходимые для понимания сущности технологии «Web-портфолио», следующие:

- по видам практико-результативной деятельности – образовательный;
- тип веб-портфолио по времени создания – семестровый;
- специфика цели использования web-портфолио – web-портфолио проекта;
- по субъектам деятельности – групповой;
- по способу обработки и презентации информации – электронный вариант портфолио [3].

В результате проведенного анализа можно сказать, что web-портфолио отличаются:

- гипертекстовая технология построения web-ресурса, позволяющая реализовать связи между компонентами модели портфолио наиболее наглядно в виде перекрестных ссылок;
- структурированность, открытость, платформенная зависимость, переносимость и гибкость web-ресурсов, позволяющие модифицировать web-ресурсы, проводить поиск и сравнительный анализ и строить различные визуализации контента (сводные таблицы, деревья, диаграммы и т.д.);
- коммуникативная направленность web-ресурсов,

позволяющая обучаемым осуществлять информационное взаимодействие на базе своих портфолио.

В качестве вывода можно отметить, что определенных веб-портфолио существует много, в каждом подчеркиваются свои детали, но в целом можно сказать, что речь идет о персонализированных онлайн-коллекциях работ некоего автора и связанных с ними комментариев и оценок. Web-портфолио основано на гипертекстовых технологиях, позволяющих реализовать связи между компонентами перекрестных ссылок, дающих возможность студенту хранить в Интернете большой объем информации, находящейся в свободном доступе. При создании web-портфолио студент получает навыки работы с Интернет технологиями, осваивает новые для себя программы и приемы, гипертекстовые технологии, что способствует развитию медиакомпетентности.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что основная задача инноваций в образовательном процессе – повышение конкурентоспособности образовательных услуг вуза на основе высокого качества знаний, предоставляемых обучающимся, формирования способности у студентов самостоятельно создавать и использовать отвечающие современным требованиям информационно-интеллектуальные ресурсы. Для реализации этого необходимо использовать методики и средства, позволяющие организовать плодотворную самостоятельную работу студента по освоению соответствующих дисциплин, научить его творчески мыслить, развивать свои способности, постоянно работать над расширением кругозора, иметь свое мнение, быть активным, инициативным, умеющим работать в команде.

Портфолио является не только современной эффективной формой самопрезентации и самооценива-

ния результатов образовательной деятельности студента, но и способствует:

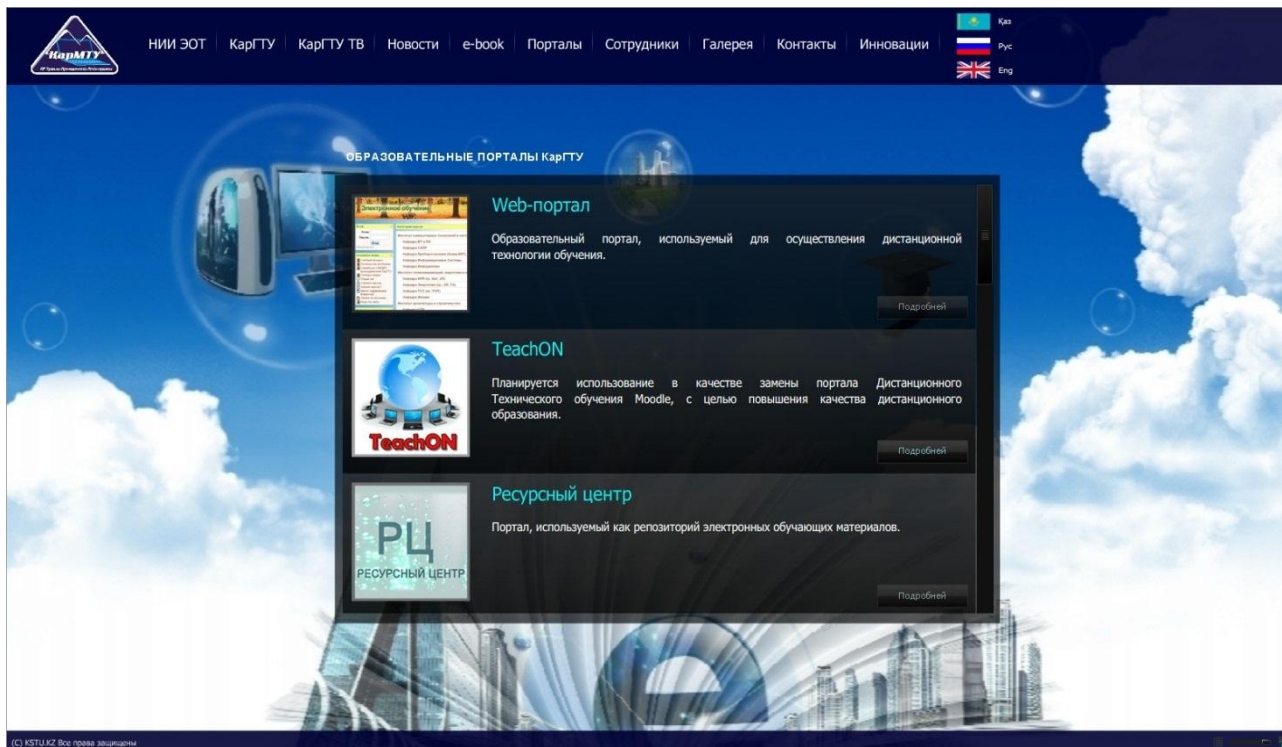
- усилению мотивации к образовательным достижениям;
- формированию рефлексивных умений, умений объективно оценивать уровень своих профессиональных компетентностей;
- приобретению опыта в общении и деловой конкуренции;
- развитию профессиональных компетентностей;
- повышению конкурентоспособности будущего специалиста.

Именно портфолио можно рассмотреть как метод и средство обучения и воспитания. Со стороны студента портфолио выступает как средство отображения результатов его работы. Со стороны педагога – как средство контролирующей деятельности и как метод воспитания у студента способности к рефлексии над своей учебной деятельностью.

Таким образом, портфолио является современной эффективной формой оценивания, дополняет традиционные контрольно-оценочные средства, направленные на проверку репродуктивного уровня усвоения информации, фактологических и алгоритмических знаний и умений, включая экзамены, и может в перспективе стать реальной альтернативой традиционным формам оценивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьева И.В. ВеВ-портфолио как средство формирования медиакомпетентности будущих педагогов (из опыта работы ГОУ ВПО ИГЛУ) // Образовательные технологии XXI века / Под ред. С.И. Гудиной, К.М. Тихомировой, Д.Т. Рудаковой. М.: Изд-во Рос. академии образования, 2009.



Образовательный портал КарГТУ. Окно «Ресурсного центра»

2. Система менеджмента качества, методическая инструкция «Занятия лабораторные. Общие требования к организации и проведению». СМК МИ 110.08-2012.
3. Полилова Т.А. Концепция электронного портфолио, ведущий научный сотрудник МИОО. – М., 2007.

Сон И.П., Казакова Г.Н. «Портфолио» әдісі білім берудегі басым инновациялық технология ретінде.

Білім беру саласында педагогикалық технология аясында қолданылатын білім беру әдістерінің бірі ретінде «портфолио» әдісін қарастыруға болады. Авторлар «портфолио» түсінігінің мәнін ашады және web-портфолионы әзірлеу мен пайдалану әдістемесіне басты назар аударады. Web-портфолио – заманауи желілік ақпараттық және білім беру технологияларының мүмкіндігін қолданудың тиімді үлгісі. Студенттердің бойында құндылықтарға, білімге және дағдыға негізделген басты құзіреттіліктерді дамыту web-портфолионы қолданудың мақсаты болып табылады. Мақалада ҚарМТУ-дың «Кәсіпорын экономикасы» кафедрасында «Экономикалық жүйелердегі ақпараттық технологиялар» пәні бойынша web-портфолионы әзірлеу мен енгізудің тәжірибесі сипатталады. Мақалада ұсынылған зерттеулер нәтижелері портфолионың қазіргі заманғы тиімді бағалау формасы болып табылатындығын көрсетті. Web-портфолио дәстүрлі бақылау-бағалау құралдарын толықтырып, болашақты дәстүрлі бағалау формаларының орнына нақты таңдау бола алады.

Son I.P., Kazakova G.N. «Portfolio» Method as Priority Innovation technology in Education.

As one of the active methods of training used within the pedagogical technology of education there can be considered the portfolio method. The authors reveal the essence of the concept «portfolio»; attention is focused on the technique of developing and using web-portfolio. The web-portfolio is an effective option of using the opportunities of modern network information and educational technologies. The purpose of using a web portfolio is the development in students the key competency based on values, knowledge and abilities. In the article there is characterized saved up experience of development and introduction at the Enterprise Economy chair of KSTU a web portfolio in discipline «Information technologies in economic systems». The results of studying the issues stated in the article showed that the portfolio is a modern effective form of estimation. The web portfolio supplements traditional control and estimated means and can become in the long term a real alternative to traditional forms of estimation.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Сон Ирина Павловна, старший преподаватель кафедры экономики предприятия Карагандинского государственного технического университета.

Казакова Галина Николаевна, старший преподаватель кафедры экономики предприятия Карагандинского государственного технического университета.

УДК 004:378.2

© Султанова Б.К., Жеребцова Е.П., Ю.Л. Цой Л.М., Улданова М.С., 2014

Использование Интернет-технологий в дистанционном обучении

Б.К. СУЛТАНОВА, к.п.н., доцент,

Е.П. ЖЕРЕБЦОВА,

Ю.Л. ЦОЙ,

М.С. УЛДАНОВА,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: информация, интернет, дистанционное обучение, технология, телекоммуникация.

Дистанционное обучение занимает всё большую роль в модернизации образования. Дистанционное обучение – это самостоятельная форма обучения, информационные технологии в дистанционном обучении являются ведущим средством. В статье рассматриваются основные идеи, основные цели дистанционного обучения и предоставляются принципиально новые методические возможности для дистанционного обучения детей с особыми потребностями именно в рамках общего образования. Дистанционные образовательные технологии с использованием Интернета применяются для освоения дистанционных учебных курсов и для дистанционного обучения людей

с ограниченными возможностями, который показывает успешность этой идеи, и на данный момент в таком режиме обучается достаточно большое количество инвалидов. Обучение через интернет обладает рядом существенных преимуществ – это открытость, доступность и интерактивность.

Обучение на основе компьютерных телекоммуникаций обеспечивает возможность:

– оперативной передачи на любые расстояния информации любого объема, любого вида (визуальной и звуковой, статичной и динамичной, текстовой и графической);

- хранения информации в памяти компьютера (электронная почта) нужное количество времени, возможность ее редактирования, обработки, распечатки;
- интерактивности с помощью специально создаваемой для этих целей мультимедийной информации и оперативной обратной связи с преподавателем или с другими участниками обучающего курса;
- доступа к различным источникам информации, в том числе удаленным и распределенным базам данных, многочисленным конференциям по всему миру через систему Internet, работы с этой информацией;
- организации совместных телекоммуникационных проектов, электронных конференций, компьютерных аудио- и видеоконференций.

Основные цели дистанционного образования можно свести к следующим.

- 1) Дать возможность обучаемым совершенствовать, пополнять свои знания в различных областях в рамках действующих образовательных программ, в том числе и при изучении иностранных языков.
- 2) Дать аттестат об образовании, ту или иную квалификационную степень на основе результатов соответствующих экзаменов (экстернат).
- 3) Дать качественное образование по различным направлениям школьных и вузовских программ.

Современные средства позволяют существенно повысить степень учета эргономических требований к распространяемым в сетях учебным материалам: учащийся должен уметь выбрать размер и тип шрифта при просмотре полученного по электронной почте материала, убрать или переместить рисунки и т.п., изменить цвета, используемые для оформления текста, подобрать степень яркости и контраста, выбрать удобные ему графические символы разметки текста (конечно, все это предполагает достаточное владение применяемыми программными средствами). Возникает новая с точки зрения эргономики ситуация: учащийся подбирает индивидуально наиболее эргономичные характеристики изучаемого материала. Поэтому важно, чтобы учащиеся дистанционной формы обучения владели всеми необходимыми пользовательскими навыками.

Среди критериев эффективности дистанционного обучения выделяются 2 категории:

- 1) Интерактивность – ключевое понятие образовательных программ дистанционного обучения. Курсы дистанционного обучения должны обеспечивать максимально возможную интерактивность между обучаемым и преподавателем, обратную связь между обучаемым и учебным материалом, предоставлять возможность группового обучения.
- 2) Чрезвычайно важно предусматривать высокоэффективную обратную связь, чтобы обучаемые могли быть уверены в правильности своего продвижения по пути от незнания к знанию. Такая обратная связь должна быть как пооперационной, оперативной, так и отсроченной, в виде внешней оценки.

Технически решить проблему дистанционного обучения в настоящее время можно действительно по-разному. Современные информационные технологии предоставляют практически неограниченные возможности в размещении, хранении, обработке и доставке

информации на любые расстояния и любого объема и содержания.

При дистанционном обучении обучаемый должен не только владеть пользовательскими навыками работы с компьютером, но и способами работы с аутентичной информацией, с которой он встречается в различных ресурсах Интернет. Речь идет о том, что учащиеся должны хорошо владеть различными видами чтения: изучающим, поисковым, ознакомительным, работать с электронными справочниками и словарями, которые могут быть приданы данному курсу или существовать автономно на различных серверах. Поэтому важно иметь курсы, нацеленные на обучение этим специфическим видам чтения, работу со справочными электронными материалами.

Контроль за усвоением знаний и способами познавательной деятельности, умением применять полученные знания в различных проблемных ситуациях должен носить систематический характер, строиться как на основе оперативной обратной связи (заложенной в текст учебного материала, а также в организацию оперативного обращения к преподавателю или консультанту курса), так и отсроченного контроля (например, при тестировании).

Модель дистанционного обучения должна предусматривать гибкое сочетание самостоятельной познавательной деятельности учащихся с различными источниками информации, учебными материалами, специально разработанными по данному курсу, оперативное и систематическое взаимодействие с ведущим преподавателем курса, консультантами-координаторами, групповую работу по типу обучения в сотрудничестве с участниками данного курса, используя все многообразие проблемных, исследовательских, поисковых методов в ходе работы над соответствующими модулями курса, предусматривать совместные телекоммуникационные проекты участников курса, организуя обсуждения, презентации групп и индивидуальные презентации промежуточных и итоговых результатов в ходе электронных телеконференций, обмениваясь мнениями, информацией с участниками курса, а также при необходимости с любыми другими партнерами через сеть Internet.

В последнее время для таких целей все больше используются специальные Web-страницы, которые может организовать для себя каждый обучаемый или группа сотрудничества. Работа с такими страницами значительно облегчает весь процесс взаимодействия.

Использование компьютерных телекоммуникаций в качестве технологической основы дистанционного обучения особенно очевидно, если появляется возможность использования видеоконференций. Дело в том, что при языковом образовании, чрезвычайно важен фактор «присутствия», фактор общения, создания языковой среды и использования видеоконференции может оказаться весьма привлекательным, если урок ведется, например, преподавателем-тьютором.

При этом надо иметь в виду, что тиражирование учебных материалов на порядок дешевле, чем традиционным способом. Сами же обучаемые имеют возможность перенести полученные материалы на свою флеш-карту, распечатать их и работать с ними так, как

им это наиболее удобно.

Дистанционные технологии обучения (образовательного процесса) представляют собой совокупность методов, средств обучения и администрирования учебных процедур, обеспечивающих проведение учебного процесса на расстоянии на основе использования современных информационных и телекоммуникационных технологий. Использование дистанционных технологий предполагает специальную организацию образовательного процесса, базирующуюся на принципе самостоятельного обучения. Среда обучения характеризуется тем, что учащиеся в основном, а часто и совсем, отдалены от преподавателя в пространстве и (или) во времени, в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств телекоммуникации. Дистанционное обучение использует современные интерактивные информационные технологии: модульные, сетевые, ТВ, кейс-технологии. В настоящее время все большую популярность завоевывает дистанционное обучение на базе Интернет-технологий. Телекоммуникационная среда Интернет обладает рядом специфических особенностей (открытость, доступность, вариативность, интерактивность и т.д.), которые необходимо учитывать при проектировании, создании и проведении дистанционных учебных курсов. Опыт организации дистанционного обучения для людей с ограниченными возможностями показывает успешность этой идеи, и на сегодняшний день в таком режиме обучается достаточно большое количество инвалидов.

При этом следует отметить, что новые технические и технологические средства сетевых коммуникаций могут предоставить принципиально новые методические возможности для дистанционного обучения детей с особыми потребностями именно в рамках общего образования. Во-первых, предоставляется возможность выстроить индивидуальную траекторию продвижения для каждого ребенка за счет возможности выбора уровня и вида представления материала в зависимости от особенностей (ограничений) и индивидуального развития, организовать самостоятельное продвижение по темам курса успевающему ребенку и возможность возврата к запущенному материалу отстающему ребенку. Возможная нерегулярность посещения учебных занятий в массовой или специализированной школе, связанная с ограничением передвижения, заменяется обучением в удобное и подходящее для ребенка время. Гибкость структуры учебного процесса позволяет учесть потребности и возможности каждого ребенка, его интересы и индивидуальный темп продвижения по изучаемому материалу.

Основное достоинство дистанционных технологий в обучении детей с ограниченными возможностями состоит в отсутствии строгой привязки к месту и времени проведения занятий, в индивидуализации обучения за счет адаптации уровня и формы учебного материала, надлежащей настройки сервисов, исходя из индивидуальных особенностей каждого обучающегося.

Во-вторых, появляется возможность организовать щадящий режим обучения, сокращая количество ча-

сов учебной нагрузки, нормируя количество времени, проводимого за компьютером, многократно возвращаясь к изучаемому материалу при необходимости. Происходит компенсирование отсутствия некоторых функций, к примеру, если ребенок не может нажимать на клавиши пальцами, он приспособливается – берет в рот карандаш и с его помощью работает на компьютере.

В-третьих, дистанционные технологии в определенной степени разрешают основную проблему «особых» детей, которая заключается в недостатке общения с другими людьми и, в особенности, со сверстниками. Несмотря на физическую удаленность субъектов обучения друг от друга, существует реальная возможность взаимного общения детей в рамках курсовых и тематических совместных занятий как по вертикали (педагог – обучающийся), так и по горизонтали (между обучающимися, в режиме электронной почты, конференций, чата, виртуальных семинаров и т.п.).

Безусловно, для организации дистанционного обучения детей с ограниченными возможностями необходимо учитывать специфику психолого-педагогического фактора общения в сети как особого вида коммуникации, появившегося в условиях современной информационной среды. Хочется отметить, что возникающие в процессе человеческой коммуникации специфические барьеры, которые носят социальный или психологический характер, при дистанционном общении исчезают совсем либо уменьшаются их значимость. К примеру, большая часть детей, обучаясь в массовой школе, испытывают стресс: страх и подавленность из-за несоответствия ожиданиям педагога, неуверенность при публичном ответе, «нездоровое» соперничество при сравнении себя с другими.

Отличительной чертой дистанционного обучения детей с особыми потребностями является замена личного, непосредственного взаимодействия с педагогом различными средствами **опосредованной** учебной коммуникации, предполагающей активное взаимодействие и реализуемой с помощью разнообразных электронно-коммуникативных систем: прямое диалоговое общение в режиме форума, чата, проведение общегрупповых занятий в режиме виртуальный класс, использование «интерактивной доски», консультирование в режиме on-line.

В-четвертых, у ребенка, обучающегося дистанционно, расширяются возможности пользования электронными библиотеками, информационными фондами, каналами и увеличиваются способы доступа к ним. Следовательно, расширяется информационно-познавательное поле ребенка, позволяющее поддерживать его мотивацию, интерес и интеллектуальное развитие.

В-пятых, дистанционные технологии ориентированы на использование различных форм самостоятельного обучения. Переход к обучению, где инициативной стороной является не только преподаватель, но и, прежде всего, сам учащийся, ведет к разрушению образовательных стереотипов и к тому, что сам обучающийся может выбирать как формы, так и способы обучения, время и формы взаимодействия с преподавателем. Развитие навыков самостоятельного обуче-

ния расширяет возможности ребенка и может в дальнейшем обусловить его профессиональные интересы.

В-шестых, повышается эффективность (скорости, полноты и, главное, объективности) проверки деятельности обучаемых и контроля усвоения благодаря легкорезализуемым в сетях различным формам проверки.

При организации дистанционного обучения детей с особыми потребностями возникают и определенные трудности: ограничение возможности развития творческих способностей детей; ограничение информационных и иллюстративных возможностей педагога в учебном процессе; ограничение непосредственного эмоционального влияния педагога на ребенка с целью поддержки его интереса и учебной мотивации; вопросы технического и методического обеспечения процесса обучения.

Кроме того, обучая «особых» детей, необходимо учесть трудности каждого отдельно взятого ребенка. Трудности, которые испытывают дети с ограниченными возможностями в процессе обучения, могут быть обусловлены как недостатками внимания, эмоционально-волевой регуляции, самоконтроля, низким уровнем учебной мотивации и общей познавательной пассивности (т.е. слабостью регуляционных компонентов учебно-познавательной деятельности), так и недоразвитием отдельных психических процессов – восприятия, памяти, мышления, недостатками речи, нарушениями моторики в виде недостаточной координации движений, двигательной расторможенностью, низкой работоспособностью, ограниченным запасом знаний и представлений об окружающем мире, несформированностью операционных компонентов учебно-познавательной деятельности.

Основная нагрузка при разработке дистанционных курсов по предметам ложится на педагога, который должен учесть все особенности обучающихся детей и с помощью тщательно продуманных методов обучения включать в познавательную деятельность разные психические структуры обучающегося, разные уровни его активности. Естественно, требуется усилить психологическую компоненту учебных дистанционных курсов.

Очевидно, что дистанционное обучение предоставляет большие возможности для детей с особыми потребностями. Благодаря достаточно развитым техническим возможностям современных компьютеров, а также программного обеспечения, позволяющим, к примеру, вводить информацию с голоса, в дистанционное обучение могут быть вовлечены разные категории детей-инвалидов, и не только с проблемами опорно-двигательного аппарата. Тем более что существуют специализированные технические средства адаптации, позволяющие детям с различными ограничениями полноценно взаимодействовать с компьютером.

В целом, основная идея дистанционного обучения – это учитывать возможности и интересы каждого обучающегося ребенка с особыми потребностями, т.е. оказать помощь в выработке индивидуальной образовательной траектории, ориентированной на эффективное сочетание различных форм обучения, включая дистанционное. Помимо этого, не менее важной це-

лью является обеспечить его культурное развитие, социализацию, развивать творческие способности и навыки самостоятельной деятельности. Образовательная среда должна быть нацелена не только (а может быть, и не столько) на собственно образовательные цели, сколько на то, чтобы каждый ребенок с ограниченными возможностями нашел оптимальный для себя способ успешно адаптироваться в жизни.

Для решения этих задач необходимо выстроить такую систему организации дистанционного обучения, основополагающими характеристиками которой являются:

– изучение комплекса медико-психолого-педагогических условий, необходимых для эффективного дистанционного обучения детей с ограниченными возможностями, включая медико-психологическое обследование, оформление карты ИПР с рекомендациями для дистанционного обучения;

– непрерывное психолого-педагогическое сопровождение дистанционных учебных курсов и процесса обучения ребенка: использование методик психодиагностики, позволяющих выявлять индивидуальные особенности ребенка, отслеживать динамику его развития, вырабатывать рекомендации для педагогов и родителей, связанных с обучением, воспитанием и реабилитацией ребенка;

– возможность сочетания традиционных и дистанционной форм обучения, когда отдельные курсы или их фрагменты можно изучать с использованием дистанционных технологий, а другие – по традиционной форме в рамках школы общего типа, специально или надомного обучения;

– выделение интегральных характеристик обучающегося с помощью дистанционных технологий: показатели умственного развития, модальности восприятия информации, темперамент, личностные качества;

– разработка и осуществление социальной программы работы с семьей, обязательное включение родителей в процесс обучения ребенка, выработка совместной политики общения и социального включения ребенка с ограниченными возможностями;

– интеграция деятельности специалистов, работающих в системе дистанционного обучения детей с ограниченными возможностями (методические советы, обучающие курсы, повышение квалификации, стажировки, мастер-классы и т.п.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайченко Т.П. Основы дистанционного обучения: Теоретико-практический базис: Учебное пособие. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2010.
2. Зайченко Т.П. Инвариантная организационно-дидактическая система дистанционного обучения: Монография. – СПб: Изд-во «Астерион», 2010. – 188 с.
3. Иванченко Д.А. Системный анализ дистанционного обучения: Монография. – М.: Изд-во «Союз», 2011. – 192 с.

Султанова Б.К., Жеребцова Е.П., Цой Ю.Л., Улданова М.С. Қашықтықтан оқытуда Интернет-технологияларды қолдану.

Қашықтықтан оқыту білім беруді жаңғыртуда маңызды роль атқарады. Қашықтықтан оқыту – бұл өздік оқу формасы, ақпараттық технологиялар қа-

шықтықтан оқытуда жетекші құрал болып табылады. Мақалада қашықтықтан оқытудың негізгі идеялары мен негізгі мақсаттары қарастырылады және жалпы білім беру аясындағы қажеттіліктері ерекше балаларды қашықтықтан оқыту үшін жаңа әдістемелік мүмкіндіктер ұсынылады. Интернетпен қашықтықтан білім беру технологиялары қашықтықтан оқыту курстарын игеру үшін және мүмкіндігі шектеулі адамдарды қашықтықтан оқытуда қолданылады, ол бұл идеяның сәттілігін көрсетеді және бүгінгі күні мұндай тәртіпте көптеген мүгедектер білім алуда.

Sultanova B.K., Zherebtsova Ye.P., Tsoy Yu.L., Uldanova M.S. Using Internet-Technologies in Distance Learning.

Distance learning occupies an increasing role in modernization of education. Distance learning is an independent form of education; information technologies in distance learning are the leading means. In the article there are considered the main ideas, main objectives of distance learning and essentially new methodical opportunities for distance learning of children with special needs within the general education. Remote educational technologies with use of the Internet are applied for acquiring remote training courses and for distance learning of physically disabled people which shows success of this idea, and at present in such mode there are trained rather a large number of disabled people. Training in the Internet possesses a number of essential advantages, such as openness, availability and interactivity.

УДК 621.01(574)

© Жетесова Г.С., Таттимбетова Г.Б., 2014

Типы САПР в области машиностроения

Г.С. ЖЕТЕСОВА, д.т.н., профессор,
Г.Б. ТАТТИМБЕТОВА, магистрант гр. МТМ-12-1,
Карагандинский государственный технический университет, кафедра ТМ

Ключевые слова: автоматизация, проектирование, изделие, машиностроение, управление, интеграция, производство, обеспечение, оперативность, моделирование, 2D-графика, 3D-графика, система.

Рассмотрены основные принципы построения САПР в машиностроении, приведены примеры САПР в машиностроении, такие как AUTOCAD, T-FLEX, ADEM и др. Область применения систем автоматизированного проектирования охватывает сегодня самые различные виды деятельности человека – от расстановки мебели в квартире до проектирования и изготовления интегральных микросхем и современной космической техники. Каждая категория задач технического черчения предъявляет к этим продуктам свои требования. Однако наибольшее распространение они получили в машиностроении и архитектуре. Использование САПР позволяет членам проектных групп одновременно работать над изделием с разных сторон: решать задачи стиливого дизайна, проектирования внешнего вида изделия и параллельной поагрегатной разработки изделия. Новое изделие создается в конструкторском подразделении, которое является центральным звеном компьютеризации предприятия. Одновременно группой специалистов различных профилей, работающих над выпуском нового изделия, выполняются все этапы разработки деталей, узлов и сборок, их технологическая проработка. На основе САПР в области в машиностроения будет создана система автоматизированного проектирования методического обеспечения производства.

В условиях рыночной экономики особую остроту для машиностроительных заводов приобретает про-

блема регулярного обновления продукции, выпуска новых модификаций уже разработанных изделий с тем, чтобы удовлетворить запросы максимального числа потребителей. Прежде чем выпустить новую конкурентоспособную продукцию, необходимо провести большую работу по сбору, накоплению и оперативной обработке информации. Переработка больших объемов информации в настоящее время невозможна без использования ЭВМ.

Создание новой техники в машиностроении происходит в такой последовательности: на основе анализа выпускаемой продукции проектируется новая, обладающая более высокими эстетическими, эксплуатационными или другими свойствами, затем производятся инженерные расчеты и моделирование, технологическая подготовка производства, изготовление и сбыт изделия.

Использование САПР позволяет членам проектных групп одновременно работать над изделием с разных сторон: решать задачи стиливого дизайна, проектирования внешнего вида изделия и параллельной поагрегатной разработки изделия. Новое изделие создается в конструкторском подразделении, которое является центральным звеном компьютеризации предприятия. Одновременно группой специалистов различных профилей, работающих над выпуском нового изделия, выполняются все этапы разработки деталей, узлов и сборок, их технологическая проработка (Concurrent engineering).

Изделие начинают изготавливать еще до того, как будет завершён выпуск всей документации, что приводит к значительному сокращению сроков и повышает качество проектирования. Облегчается автоматизированное управление проектами и предприятием на базе электронного документооборота. Любые изменения в любом элементе изделия незамедлительно становятся доступными как для отдельных конструкторов и технологов, так и для целых отделов и организаций на всех этапах создания изделия – благодаря использованию единой базы данных. Таким образом, САПР сокращает время и трудозатраты на проектирование изделия.

Для выпуска конкурентоспособной продукции, отвечающей мировым стандартам, необходимо обеспечить использование единой интегрированной базы данных. Интеграция конструкторских и технологических работ, программного обеспечения для документооборота позволяет пользователям управлять всеми типами информации о продукте и проекте – от изменения заказов до контроля качества и ведения дел по обслуживанию клиентов. Такая организация труда особенно эффективна в условиях многономенклатурного производства и в тех случаях, когда предъявляются повышенные требования к оперативности и качеству функционирования производства.

Недостаточная оснащённость конструкторских и технологических подразделений современными САПР приводит к неполной проработке конструктивных и технологических решений, к материальным и временным потерям на стадии изготовления и во время эксплуатации [1].

Как правило, машиностроительные САПР имеют многомодульную структуру. Типично разделение модулей на группы программ конструкторского проектирования механических объектов, промышленного дизайна, инженерного анализа (функционального моделирования), технологического проектирования, обмена данными, визуализации.

Среди САД-систем в машиностроении (MCAD) различают системы нижнего, среднего и верхнего уровней. Это разделение возникло на рубеже 80-90-х годов прошлого века. Системами нижнего уровня (или легкими системами) стали называть сравнительно дешёвые САПР, ориентированные на 2D-графику, т.е. на автоматизацию преимущественно чертежных работ. Техническим обеспечением легких САПР были персональные ЭВМ, в то время значительно уступающие по своим возможностям рабочим станциям.

Системы верхнего уровня, называемые также «тяжелыми» САПР (или high-end), разрабатывались для реализации на рабочих станциях. Эти системы были более универсальными, но и дорогими, ориентированными на геометрическое твердотельное и поверхностное моделирование. Оформление чертежной документации в них обычно осуществляется с помощью предварительной разработки трехмерных геометрических моделей. В дальнейшем системы, в которых 3D-моделирование ограничивалось лишь твердотельными моделями, т.е. занимавшими промежуточное положение между «легкими» и «тяжелыми» САПР, стали называть системами среднего уровня.

К классу high-end систем относится Unigraphics (UGS – Unigraphics Solution), CATIA (Dessault Systemes), Pro/Engineer (PTC – Parametric Technology Corporation).

К числу тенденций в развитии САД/CAM/CAE-систем следует отнести:

- развитие САПР как составной части системы PLM, т.е. интеграция САПР с другими системами, поддерживающими жизненный цикл изделий;
- реализация возможностей совместного проектирования на базе использования Internet.

В настоящее время развитие САПР привело к тому, что во многих системах среднего уровня появились средства поверхностного моделирования, а возможности персональных ЭВМ стали приемлемыми для систем верхнего уровня. В результате изменились принципы, по которым различают тяжелые и средние системы. Тяжелыми теперь называют системы САЕ/CAD/CAM/PDM, т.е. системы с возможностями конструкторского и технологического проектирования, инженерного анализа, управления проектными данными и с расширенным составом специализированных программных модулей в подсистемах САД и САМ. В отличие от них, системы среднего уровня теперь называют также серийными.

Лидирующее положение в классе САПР среднего уровня занимают системы Solid Works (Solid Works Corporation), Solid Edge (UGS), Inventor (Autodesk). Компания PTC также имеет САПР среднего уровня под названием Pro/Desktop. Наравне с ними нашли распространение системы Компас (Аскон) и T-Flex САД (Топ Системы), а также некоторые другие системы, в числе которых САПР компаний Autodesk, Beantly, Интермех, Bee-Pitron. Все эти системы ориентированы, в первую очередь, на платформу Wintel, как правило, имеют подсистемы: конструкторско-чертежную 2D, твердотельного 3D геометрического моделирования, технологического проектирования, управления проектными данными, ряд подсистем инженерного анализа и расчета отдельных видов машиностроительных изделий, а также библиотеки типовых конструктивных решений.

В САПР крупных предприятий обычно используют программы разных уровней. Связано это с тем, что более 80 % всех процедур конструирования можно выполнить на САД-системах нижнего и среднего уровней, кроме того, «тяжелые» системы дороги. Поэтому предприятие приобретает лишь ограниченное число экземпляров (лицензий) программы верхнего уровня, а большинство клиентских рабочих мест обеспечивается экземплярами программ нижнего или среднего уровней. При этом возникает проблема обмена информацией между разнотипными САД-системами. Она решается путем использования языков и форматов, принятых в САЛС-технологиях, хотя для неискаженной передачи геометрических данных с помощью промежуточных унифицированных языков приходится преодолевать определенные трудности.

Легкие САПР.

AutoCAD. Самая популярная в мире среда автоматизированного проектирования, избранная многими разработчиками в качестве базовой графической

платформы для создания машиностроительных, архитектурных, строительных, геодезических программ и систем инженерного анализа. Ранние версии AutoCAD оперировали элементарными объектами, такими как круги, линии, дуги и др., из которых составлялись более сложные объекты.

Начиная с версии 2010, в AutoCAD реализована поддержка параметрического черчения. Это гарантирует, что при внесении любых изменений в проект определенные параметры и ранее установленные между объектами связи сохраняются [2].

ZwCAD – выбор для архитекторов, инженеров, строителей и других специалистов, работающих в CAD системах, для которых важно соответствие стандартам, простота и привычность интерфейса AutoCAD, стандартный набор необходимых инструментов в рамках разумного бюджета.

ZwCAD имеет внутренний формат DWG и DXF, что обеспечивает полную совместимость в чтении, редактировании и записи файлов, созданных в AutoCAD. Программа ZwCAD содержит все необходимые команды для 2D и 3D проектирования, а также ряд уникальных команд, делающих процесс проектирования быстрым и удобным. ZwCAD, разработанный на платформе IntelliCAD, – отличная альтернатива AutoCAD.

Компас. Система КОМПАС-3D позволяет реализовать классический процесс трехмерного параметри-

ческого проектирования – от идеи к ассоциативной объемной модели, от модели к конструкторской документации.

Основные компоненты КОМПАС-3D – собственно система трехмерного твердотельного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования КОМПАС-График и модуль проектирования спецификаций. Все они легки в освоении, имеют русскоязычные интерфейс и справочную систему.

Средние САПР.

ADEM – программное обеспечение для промышленности и образования. Интегрированная CAD/CAM/CAPP система ADEM предназначена для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства (рисунок 1).

В состав программного комплекса входят инструменты для автоматизации:

- проектирования, конструирования и моделирования изделий;
- оформления чертежно-конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- проектирование техпроцессов и оформления технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД;
- программирования оборудования с ЧПУ;
- система автоматизированного проектирования, разработанная компанией.

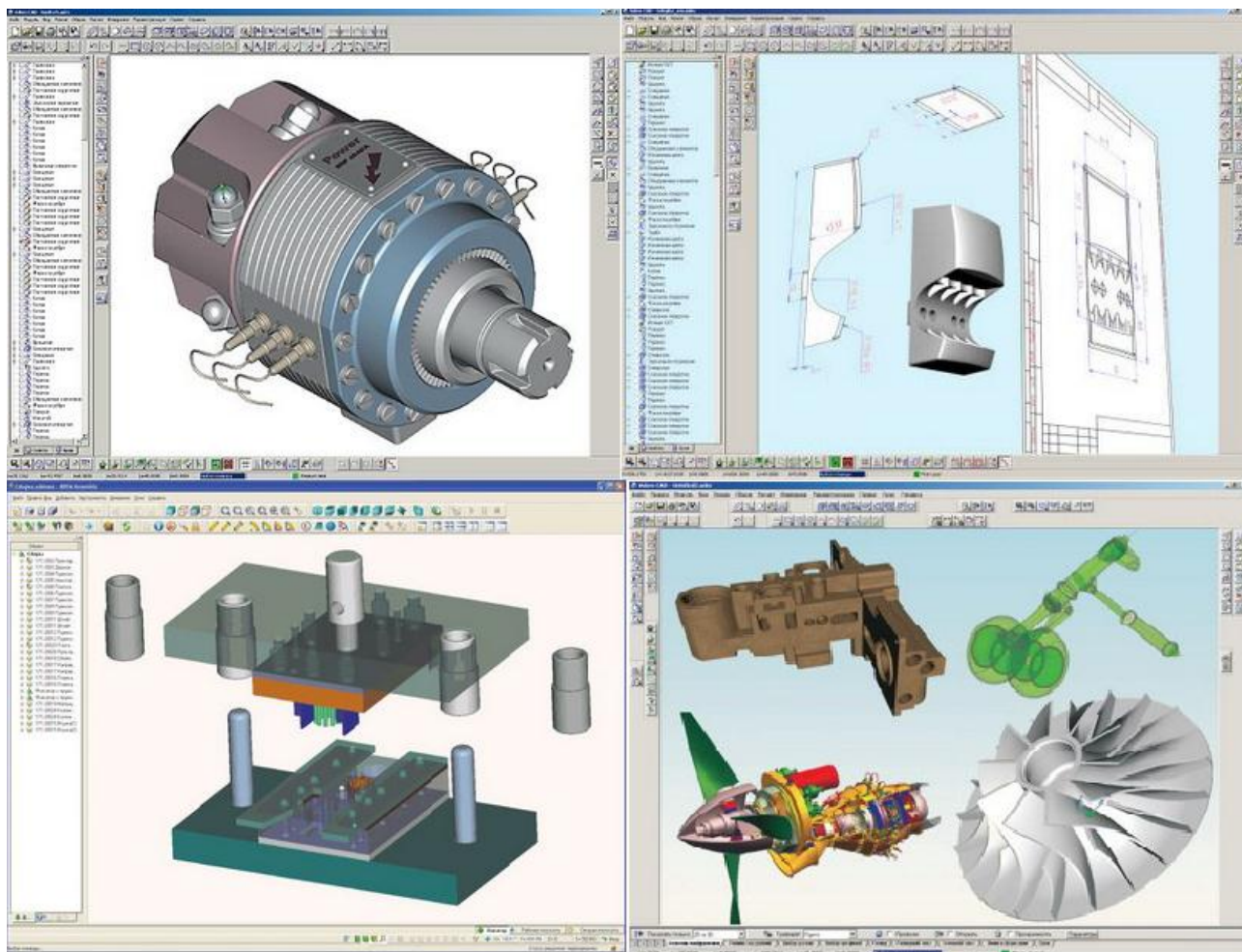


Рисунок 1 – Моделирование в ADEM

T-FLEX CAD. Компания «Топ Системы» предлагает полностью интегрированные программные решения T-FLEX CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM для электронного документооборота (PDM), системы автоматизации проектирования (САПР), подготовки производства и управленческой деятельности на предприятии, подготовки программ для станков с ЧПУ.

САПР T-FLEX CAD – профессиональная конструкторская программа. САПР T-FLEX CAD объединяет мощные параметрические возможности 2D и 3D-моделирования со средствами создания и оформления чертежей и конструкторской документации. Технические новшества и хорошая производительность САПР T-FLEX CAD в сочетании с удобным и понятным интерфейсом делают САПР T-FLEX CAD универсальным и эффективным средством 2D и 3D-проектирования изделий.

Средства трехмерного моделирования САПР T-FLEX CAD позволяют инженеру-конструктору легко создавать как простые детали, так и сборочные модели, состоящие из тысяч компонентов. САПР T-FLEX CAD основана на известном, проверенном практикой геометрическом ядре Parasolid®, разработанном компанией UGS. Передовые средства параметрического 3D-моделирования позволяют конструкторам быстро создавать основную форму детали и легко дорабатывать ее, добавляя как обычные элементы (отверстия,

фаски, скругления и др.), так и операции, создающие элементы с более сложной геометрией (тела с параметрическим изменением профиля, сглаживание трех граней, тело по сечениям, уклон граней и др.) [3].

SolidWorks – продукт компании SolidWorks Corporation (США). Программа Solid Works® – это система автоматизированного проектирования, использующая привычный графический интерфейс пользователя Microsoft Windows. Другими словами, это легкое в освоении средство позволяет инженерам-проектировщикам быстро отображать свои идеи в эскизе, экспериментировать с элементами и размерами, а также создавать модели и подробные чертежи (рисунок 2).

В переводе с английского – solidworks (solid – тело, work – работа), т.е. дословно – работа с телом. Часто, в кругу пользователей CAD, SolidWorks еще называют «солид», хотя бытуют и вовсе неверные названия типа solidwork (без s) или раздельное написание solid works, тем не менее, даже нам приходится употреблять данные неверные написания в рамках поисковой оптимизации сайта.

Изначально система была создана как альтернатива двумерным CAD-системам. Компания «SolidWorks Corporation» начала свои разработки в 1993 г. И уже через некоторое время выпущенная ими САПР составила конкуренцию таким продуктам, как Pro/Engineer, Unigraphics NX, AutoCAD. В последние годы компания

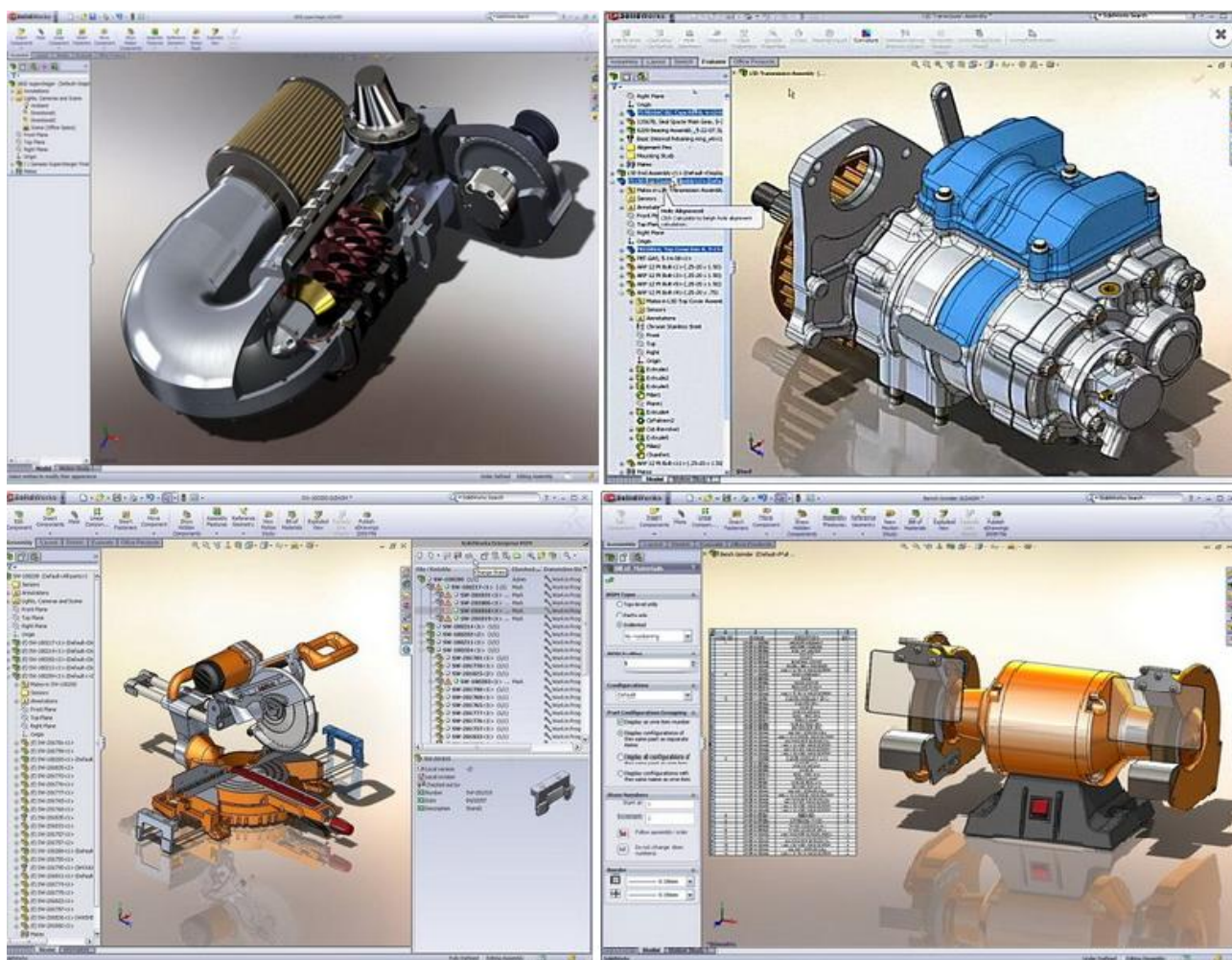


Рисунок 2 – Моделирование в SolidWorks

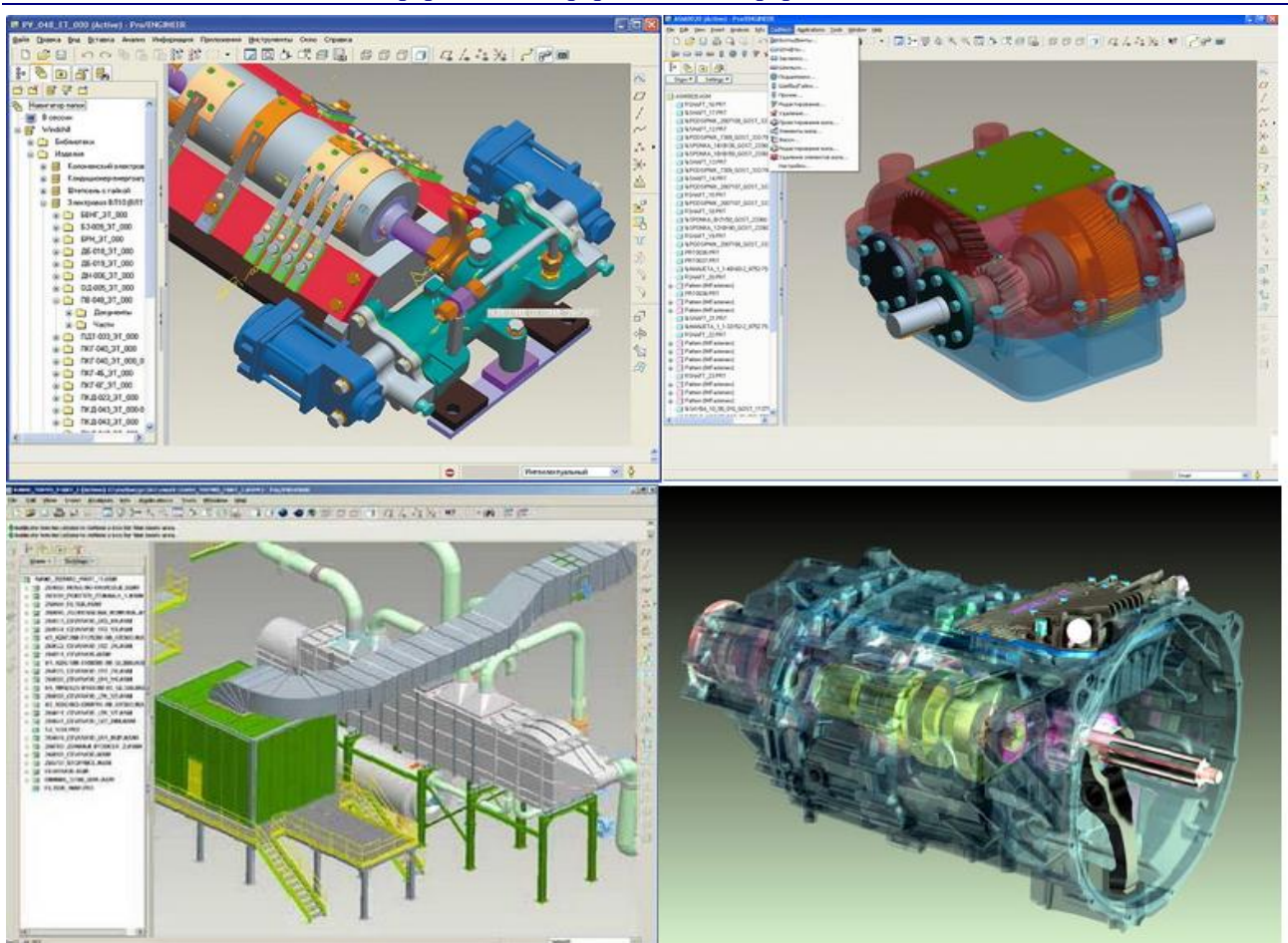


Рисунок 4 – Моделирование в Pro/ENGINEER

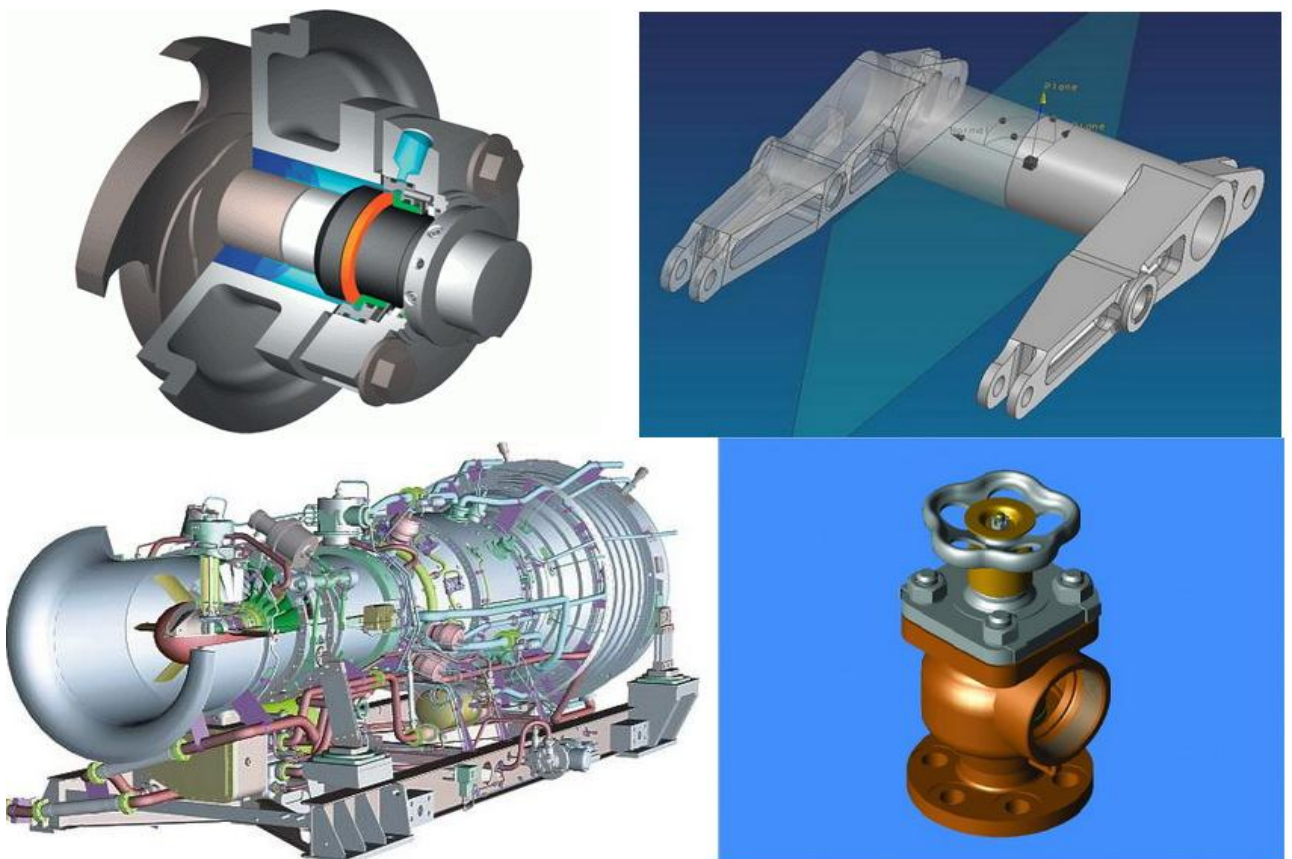


Рисунок 5 – Моделирование в Unigraphics NX

Достижение этих целей обеспечивается путем:

- автоматизации оформления документации;
- информационной поддержки и автоматизации процесса принятия решений;
- использования технологий параллельного проектирования;
- унификации проектных решений и процессов проектирования;
- повторного использования проектных решений, данных и наработок;
- стратегического проектирования;
- замены натуральных испытаний и макетирования математическим моделированием;
- повышения качества управления проектированием;
- применения методов вариантного проектирования и оптимизации [7].

На основе принципов построения САПР в машиностроении исходят принципы проектирования автоматизированной системы метрологического обеспечения производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлинер Э. Актуальность применения САПР в машиностроении // Журнал «САПР и графика». – 2000. № 9.
2. Соколова Т. Ю. AutoCAD 2012. – СПб: Питер, 2012. – 576 с.
3. АО Топ Системы. T-Flex CAD. Трехмерное моделирование. Руководство пользователя. М., 2008.
4. Басов К.А. САТІА V5 Геометрическое моделирование. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 269 с.
5. Грэхам Г., Стеффен Д. Pro/ENGINEER 2001. 2003. – 384 с.
6. Краснов М., Чигишов Ю. Unigraphics для профессионалов. М.: Изд-во: Лори, 2004.
7. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 430 с.

Жетесова Г.С., Тәттімбетова Г.Б. Машина жасау саласындағы АЖЖ түрлері.

Машина жасау саласындағы АЖЖ құрудың негізгі принциптері қарастырылады, машина жасау саласындағы AUTOCAD, T-FLEX, ADEM және т.б. сияқты АЖЖ-не мысалдар келтіріледі. Автоматтандырылған жобалау жүйелерінің қолданылу аясы бүгінгі күні пәтерде жиіезді орын-орнына қоядан интегралды микросұлбалар мен заманауи космостық техниканы жобалау мен дайындауға дейінгі адам әрекетінің барлық түрлерін қамтиды. Техникалық сызу мәселелерінің әр категориясы бұл өнімдерге өз талаптарын қояды. Алайда олар машина жасау мен архитектурада кеңінен қолданыс тапты. АЖЖ қолдану

жобалау топтарының мүшелеріне бұйыммен әр түрлі қырынан бір мезгілде жұмыс істеу мүмкіндігін береді: стильдік дизайн мәселелерін шешу, бұйымның сыртқы көрінісін жобалау және бұйымды параллельді агрегаттық әзірлеу. Жаңа бұйым конструкторлық бөлімшеде жасалады, ол кәсіпорынды компьютерлендірудің орталық буыны болып табылады. Жаңа бұйымды шығаруда жұмыс істейтін профильдері әр түрлі мамандар тобы бұйымды, оның түйіндері мен жинақтарын әзірлеудің, оларды технологиялық өңдеудің барлық кезеңдерін тір мезгілде орындайды. Машина жасау саласындағы АЖЖ негізінде өндірісті метрологиялық қамтамасыз етудің автоматтандырылған жобалау жүйесі жасалады.

Zhetessova G.S., Tattimbetova G.B. CAD-Types in Mechanical Engineering.

There are considered the basic principles of CAD developing in mechanical engineering, CAD examples in mechanical engineering, such as AUTOCAD, T-FLEX, ADEM, etc. Today the scope of systems of automated design covers the most different types of activity of a person – from furniture arrangement in the apartment till design and production of integrated chips and modern space equipment. Each category of problems of technical drawing imposes the requirements to these products. However they gained the greatest distribution in mechanical engineering and architecture. CAD using permits the members of design groups to work at the same time over a product in the different aspects: to solve problems of style design, design of appearance of a product and parallel units development of a product. The new product is developed in a design division which is the central link of computerization of an enterprise. At the same time the group of experts of various profiles working over release of a new product carries out all development stages of details, units and assemblies, their technological study. On the CAD basis in the field of mechanical engineering there will be developed a system of the automated design of metrological ensuring production.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Жетесова Гульнара Сантаевна, д.т.н., профессор кафедры технологии машиностроения Карагандинского государственного технического университета, профессор.

Тәттімбетова Гулим Болатовна, магистрант кафедры технологии машиностроения Карагандинского государственного технического университета.

Актуальные вопросы самостоятельной работы студентов и проведение практических занятий по механике в технических вузах

С.К. АХМЕДИЕВ, к.т.н., профессор кафедры высшей математики и механики,
Г.Ж. ОРЫНТАЕВА, ст. преподаватель кафедры высшей математики и механики,
А.Ф. ХАЛИОЛЛА, студентка,
С.Н. ЖАКУПОВ, эксперт института КазМИРР,
К.С. ТУРУШЕВ, нач. отдела, эксперт института КазМИРР,
Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: самостоятельность, концепция, целеполагание, осознание, актуализация, образ, компонент, контроль, механика, дисциплина.

В работе на основе теоретических основ педагогической технологии проработаны вопросы содержания самостоятельной работы обучающихся. Рассмотрена схема методической системы СРС и СРСП в учебной деятельности, а также модель субъективной учебно-познавательной деятельности студентов. Данная теория приспособлена к обучению студентов цикла «Механика». Таким образом, установлено, что научная и учебно-методическая основа руководства СРС существенно повышает качество обучение. На основе концепции методической системы самостоятельной работы разработана схема изучения технических дисциплин. При такой разработке учтены основные этапы деятельности, их виды и средства. Основой разработки является социально-процессуальный компонент методической системы в обучении дисциплины «Механика».

В настоящее время согласно кредитной технологии обучения при трудоемкости обучения в 3 кредита на каждый час аудиторной работы отводится один час самостоятельной работы студентов (СРС) и один час самостоятельной работы студентов с преподавателем (СРСП). Таким образом, доля СРС и СРСП в общей трудоемкости изучения дисциплины составляет 67 %.

В этих условиях ценным является выработка теоретических основ педагогической технологии, которая отличается рядом специфических требований [1].

В подготовке бакалавров основным является содержание социального заказа к профессиональному техническому образованию, учитывающего тенденции развития мирового и регионального образования, педагогическую психологию, современную классическую (деятельную) педагогику, дидактику. На этой основе самостоятельная работа в обучении студентов выступает преобразователем общественной практики в достояние личности.

Выполняя самостоятельный поиск решения технической проблемы в учебной задаче, отыскивая нужные знания и правила, студент сам формирует отдельные компоненты и всю учебно-познавательную деятельность в целом. Самостоятельная учебная работа

как субъективная деятельность обучения учащегося подчиняется социальным дидактическим принципам: восхождение к новому знанию; интеллектуальная активность в деятельности учения (переключение объекта из рассматриваемой системы связей в новую). Самопроектирование деятельности учения учащимся посредством выдвижения гипотез, и одновременно с ними критериев их правильности на «Стратегическом» и «Тактическом» уровнях. Далее представлена модель субъективной учебно-познавательной деятельности по базовым техническим дисциплинам студента, построенная на основе вышеперечисленных принципов.

Надо отметить, что для эффективной самостоятельной работы в обучении большое значение имеют её мотивация, субъектно-личностная позиция, студента по отношению к учебе и приобретению профессиональных навыков.

Этапы деятельности обучаемого:

1. Целеполагание и осознание предмета деятельности. Уяснение требований (вопросов) задачи;
2. Актуализация знаний об объекте деятельности;
3. Формулирование общей задачи, выдвижение замысла решения задачи;
4. Выполнение действий и операций;
5. Осуществление деятельности по решению задачи;
6. Контроль хода решения задачи;
7. Подведение итога самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Виды и средства выполнения деятельности студентами:

1. Выдвижение цели в самообразовании, постановка учебной задачи обучающим.
2. Информация о физическом объекте (твердое деформируемое и недеформируемое тело). Рефлексия актуализируемых знаний (синтез, развитие и выход за пределы имеющихся знаний).
3. Типовые предметные ситуации, обобщенные методы.
4. Правила выполнения действий и операций, фрагменты выполнения деятельности решение упро-

ценных и типовых задач.

5. Варианты решения задачи, критерии правильности предложенных решений, различный опыт выполнения деятельности.

6. Проверки правильности выполнения действий и операций, подтверждение правильности действительного результата.

7. Приобретение знаний и их означенностей. Развитие умений и навыков. Приобретение и закрепление опыта выполнения деятельности. Развитие мировоззрения, формирование субъектной позиции.

Задачи, с которыми сталкиваются студенты в обучении дисциплин цикла «Механика», следующие: 1) Имеющиеся методы в содержании основных задач «Механики», 2) Комплексные; 3) Включающие нетиповые условия и обстоятельства; 4) Научно-поисковые.

Большое значение имеет взаимодействие субъектной деятельности учения и нормативных методов решения основных задач «механики» в учебном процессе. Методическая система самостоятельной работы в обучении дисциплин цикла «Механика» (теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика, теория механизмов и машин, инженерная механика – 1, 2, 3) имеет три уровня проектирования:

1) создание идеальной модели самостоятельной работы студентов;

2) претворение идеальной модели в учебном процессе;

3) коррекция и подведение итогов самостоятельной работы.

Для реализации этих уровней применяются содержательно-процессуальный и организационно-управленческие компоненты методической системы СРС.

Содержательно-процессуальный компонент, ответственный за программно-содержательное обеспечение учебно-познавательной деятельности, включает три блока – информационный, процессуальный и коллективный (познавательный, умственный).

На основе фундаментальных положений и принципов механики строят в обучении субъективный образ мира как целостную систему познавательных гипотез на различных уровнях (чувственном, коллективном, рациональном), служащей субъекту обучения и отправной точкой, и результирующим образованием для моделирования своей познавательной и практической деятельности.

Организационно-управленческий компонент методической системы СРС по дисциплинам цикла «Механика» студентов КарГТУ состоит из подготовительного, оперативного, исполнительского и результативного блоков.

Планируя самостоятельную работу, преподаватель определяет необходимый и имеющийся уровни знаний и умений обучающихся, степень их знакомства с рассматриваемой предметной ситуацией, и т.д.

Для проведения самостоятельной работы используют расчетно-проектировочные работы (РПР), курсовые работы (КР) и курсовые проекты.

Типы СРС следующие:

1. Самостоятельная работа студентов с преподавателем (СРСП) – студенты под контролем преподавателя решают тематические задачи, выполняют части РПР, КР, КП. Систематическая проверка учебных достижений обучающихся проводится преподавателем практических и лабораторных занятий в форме текущего контроля знаний:

2. Устный опрос-контроль, проводимый после изучения материала по одному или нескольким разделам (темам) дисциплины в виде ответов на вопросы и обсуждение ситуаций;

3. Письменный контроль, предполагающий работу с поставленными вопросами, решением задач, анализом ситуаций, выполнением практических заданий по отдельным темам (разделам) курса;

4. Комбинированный опрос, контроль сферы, рассматривающей одновременное неиспользование устной и письменной оценки знаний по одной или несколькими темам;

5. Дискуссия, тренинги, круглые столы, групповые обсуждения вопросов проблемного характера;

Индивидуальная самостоятельная работа студентов (СРС), где студенты самостоятельно во внеаудиторное время выполняют индивидуально и коллективные задания, части РПР, КР, КП. В этом случае формы контроля следующие:

Тестирование и презентация домашних заданий – контроль знаний по индивидуальным или групповым домашним заданиям с целью проверки правильности их выполнения, умения публично представить материал и логическую связь между темами курса;

Тестирование, выполнение совокупности заданий определенной формы (открытые, закрытые, комбинированные), позволяющие объективно и качественно оценить учебные достижения обучающихся. СРС характеризуется поэтапностью и систематическим контролем:

1. Этап раскрытия содержания учебной задачи.

2. Этап рефлексии над актуализированными знаниями.

3. Этап поиска пути решения задачи.

4. Этап осуществления решения.

5. Этап оценки правильности полученного результата.

6. Этап подведения итогов учебно-познавательной деятельности.

Оперативное руководство самостоятельной работой студентов означает корректное вмешательство преподавателя в самостоятельную познавательную деятельность обучающегося.

Необходимо не подсказывать, а подвести обучающегося к замыслу решения проблемы, к осознанию им своих затруднений и неясных вопросов в содержании материала и выполнении действий.

Исключительное место в самостоятельной работе студентов занимают контроль и самоконтроль – поэтапное фиксирование промежуточных результатов самостоятельной работы студентов со стороны преподавателя и оперативный самоконтроль обучающегося на различных стадиях решения учебной задачи, а также итоговая оценка правильности полученного результата. В этом смысле большое значение приобре-

тают новые подходы в обучении на основе программно-управляемого обучения [2], позволяющего с методикой обучения проводить одновременно самими студентами самоконтроль знаний.

На конечном этапе обязательным является подведение итогов самостоятельной работы обучающихся (рубежный контроль). Преподаватель подчеркивает новую информацию, новый для учащихся опыт осуществления деятельности в нормативных и измененных условиях, совершенствование мировоззренческих представлений, формирование ориентационно-ценностных смыслов в субъектно-деятельностной модели мира.

Преподаватель, кроме того, работает над дальнейшим совершенствованием методики проведения самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов совместно с аудиторными занятиями, олимпиадами и студенческими конференциями составляет единую систему обучения дисциплинам цикла «Механика» и включает самоподготовку студентов к лабораторным и практическим занятиям, самостоятельную работу по лекционному курсу под руководством лектора, выполнение семестровых РПР, КР, КП, подготовку к рубежному контролю, участие студентов в НИРС.

Предложенная здесь научная и учебно-методическая основа руководства СРС может оказать помощь преподавателям и студентам в планировании, анализе и контроле знаний в процессе самостоятельной работы.

Практические занятия занимают весьма важное место в сложном и трудоемком процессе познания закономерностей и взаимосвязей механических движений.

Основное назначение практических занятий – закрепление знаний, полученных студентами на лекциях и при работе над учебником, а также приобретение навыков решения основных типов задач под руководством преподавателя.

На практических занятиях нужно, прежде всего, рассматривать такие примеры и задачи, которые позволяют полнее и глубже раскрыть существо основных закономерностей и взаимосвязей. На примерах и задачах необходимо разъяснять наиболее сложные и трудные вопросы курса, закреплять все то, что студенты должны знать для успешного изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, показать образцы общего решения различных классов задач по механике.

При подборе материала для практических занятий не следует ограничиваться только имеющимися сборниками задач по механике, а дополнительно подбирать и составлять задачи с учетом профиля выбранной студентами специальности. Решение таких задач по механике повышает интерес студентов к изучению курса и стремление к творческому применению основных видов и методов этой науки к решению практических задач, возникающих в различных областях техники.

Задача методики проведения практических занятий заключается в обеспечении наилучших результатов как в стадии закрепления знаний по механике, так,

что особенно важно, и в стадии привития навыков в применении теории к решению конкретных задач.

Преподаватель должен внимательно следить за ходом работы на местах и принимать меры к тому, чтобы каждый студент решал задачу самостоятельно. Необходимо оказывать помощь отстающим в решении задач и давать новую задачу тем, кто раньше других решил общую задачу.

На практических занятиях надо учитывать метод подхода к решению того или иного класса задач по механике, и только после того, как основной метод решения усвоен, нужно указать и на другие способы решения или другие подходы к решению подобных задач.

Качество и успех практических занятий во многом зависят не только от степени подготовленности к ним студентов и преподавателей, но также и от умения преподавателями преподнести материал в наиболее доходчивой форме.

Искусство преподавателя, ведущего практическое занятие, состоит в том, чтобы вызвать у студентов интерес к изучению механики, чтобы у них возникли новые вопросы, побуждающие их к работе над книгой, самостоятельному рассмотрению задач и критическому анализу полученных решений.

Таким образом, связь между самостоятельной работой студентов и практическими занятиями является органической частью изучения механики и ее методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Купавцев А.В. Деятельностный подход к профессиональной подготовке в системе многоуровневого инженерного образования // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана // Естественные науки. – 2006. – № 4 – С. 106-119.
2. Ахмедиев С.К., Баженов А.Ш., Ельмуратов С.К. Совершенствование форм самостоятельной работы студентов по курсу строительной механики на основе программно-управляемого обучения // Тезисы докладов к республиканскому совещанию «Новые методы в обучении» – Алматы: КазГУ, 1988.

Ахмедиев С.К., Орынтаева Г.Ж., Халиолла А.Ф., Жақыпов С.Н., Тұрышев К.С. Студенттердің өздік жұмысының өзекті мәселелері және техникалық жоғары оқу орындарында механика бойынша практикалық сабақтар өткізу.

Жұмыста педагогикалық технологияның теориялық негіздерінің негізінде білім алушылардың өздік жұмысының мазмұнына қатысты мәселелер талқыланады. Оқу процесіндегі СӨЖ бен СОӨЖ-дің әдістемелік сұлбасы және студенттердің субъективтік оқу-танымдық қызметі қарастырылады. Бұл теория «Механика» циклының студенттерін оқытуға бейімделген. Осылайша, СӨЖ жетекшілігінің ғылыми және оқу-әдістемелік негізінің оқыту сапасын айтарлықтай арттыратындығы анықталды. Өздік жұмыстың әдістемелік жүйесінің концепциясының негізінде техникалық пәндерді оқыту сұлбасы әзірленді. Мұндай әзірлемелер кезінде негізгі қызмет кезеңдері, олардың түрлері мен құралдары ескерілді. «Механика»

пәнін оқытудың әдістемелік жүйесіндегі әлеуметтік-процессуалдық компонент әзірлеменің негізі болып табылады.

Akhmediyev S.K., Oryntayeva G.Zh., Khaliolla A.F., Zhakupov S.N., Turushev K.S. Urgent Issues of Students' Independent Work and Conducting Practical Classes of Mechanics at Technical HEIs.

In the work on the basis of theoretical bases of pedagogical technology there are considered the issues of the content of students' independent work. The scheme of methodical system of SIW and SIWT in educational activity, as well as the model of subjective educational cognitive activity of students is considered. This theory is adapted for training students of the cycle «Mechanics». Thus, it is established that the scientific and educational and methodical basis of the SIW management significantly increases the training quality. On the basis of the concept of methodical system of independent work the scheme of studying technical disciplines is developed. In such a development the main stages of activity, their types and means are considered. The basis of the development is the social and procedural component of methodical system in training discipline «Mechanics».

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ахмедиев Серик Кабултаевич, к.т.н., профессор кафедры высшей математики и механики Карагандинского государственного технического университета. В 1972 г. окончил Индустриальный Институт г. Павлодар по специальности ПГС. Читает курсы лекции по различным дисциплинам Механики, а также по спец. курсам строительства..

Орынтаева Гульжаухар Жунускановна, старший преподаватель кафедры высшей математики и механики Карагандинского государственного технического университета. Окончила Карагандинский политехнический институт в 1992 году по специальности «Горные машины и оборудование». Читает курсы «Теоретическая механика», «Теория машин и механизмов».

Жакупов Саят Нурдильдинович, ведущий эксперт КазМИРР, Карагандинский государственный технический университет.

Турушев Кадиржан Сабетаевич, начальник отдела обследования зданий и сооружений, эксперт, КазМИРР, Карагандинский государственный технический университет.

УДК 550.83

© Портнов В.С., Юров В.М., Маусымбаева А.Д., Талерчик М.П., Токушева Ж.Т., 2014

Прогнозирование зон повышенной газоотдачи в угленосной толще

В.С. ПОРТНОВ¹, д.т.н., профессор, руководитель Управления послевузовским образованием, **В.М. ЮРОВ**², к.ф.-м.н., доцент, директор научно-исследовательского центра «Ионноплазменные технологии и современное приборостроение», **А.Д. МАУСЫМБАЕВА**¹, к.т.н., доцент, РМПИ, **М.П. ТАЛЕРЧИК**¹, к.т.н., и.о. зав. кафедрой ГиГ, **Ж.Т. ТОКУШЕВА**¹, ст. преподаватель, кафедры ГиГ,

¹Карагандинский государственный технический университет,

²Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова

Ключевые слова пласт, метанообильность, термобарогеохимия, газовая зональность, аномалии, флюидизация, тектоника, углепородный массив, выброс, полость, трещиноватость, структура, текстура.

Выбросоопасные и метанообильные зоны рассмотрены как случаи формирования флюидоактивных зон. Наряду с вертикальной газовой зональностью существует латеральная. Латеральная зональность определяется тектоникой угольного пласта. Определены особенности формирования и характеристики метанообильных зон флюидизации. Установлена важнейшая предпосылка флюидогенного преобразования – структурная нарушение угольных пластов. В зависимости от типов тектонических нарушений выделены структурные разновидности зон флюидизации. Рассмотрены геодинамические ситуации, приводящие к формированию флюидоактивных зон.

Принятие того или иного метода прогнозирования зон повышенной газоотдачи в угленосной толще зависит от принятой концепции образования таких зон. Нами принята следующая концепция – флюидоактивные зоны как зоны с повышенной газоотдачей угольных пластов [1].

В метаноугольных месторождениях аномально высокие концентрации метана локализуются не в классических структурных ловушках, а, в так называемых, флюидоактивных зонах (зонах флюидизации), образующихся в результате флюидно-метасоматического преобразования угольных пластов в участках тектонических нарушений. Прогнозирование и обна-

ружение таких метанообильных зон и неструктурных газовых коллекторов – одна из наиболее трудных и важных задач при решении проблемы угольного метана [2-4].

В результате термобарогеохимических исследований угольных месторождений Донбасса было установлено, что в угольных пластах и угле вмещающих породах наряду с вертикальной газовой зональностью существует скрытая, латентная латеральная зональность, определяемая особенностями размещения тектонических нарушений различных порядков [5-7]. При определенных термобарических условиях в зонах тектонической нарушенности углей возникают линейные (полосовые) газовые аномалии. Оценим роль процессов углеводородной флюидизации ископаемых углей и вмещающих пород в формировании выбросоопасных зон в угольных пластах, а также в приобретении углями особых, специфических свойств, определяющих интенсивность и механизм газоотдачи угольных пластов [8].

В настоящей работе выбросоопасные и метанообильные зоны рассматриваются как различные случаи формирования флюидоактивных зон в угольных пластах и вмещающих породах, генетически связанные с процессами углеводородной флюидизации угленосных отложений. Особого внимания заслуживает рассмотрение вопроса о способах прогнозирования и обнаружения метанообильных зон в углепородных массивах.

Известные особенности, характеризующие образование метанообильных зон флюидизации (в крайнем выражении выбросоопасных очагов) в угольных пластах можно сгруппировать и сформулировать следующим образом [7, 8, 9].

1. Выбросы происходят на участках пласта, расположенных в полях действия тектонических сил, причем более 90 % тектонических нарушений в пределах угольных пластов не создает выбросоопасных ситуаций. Внезапные выбросы угля и газа происходят в тех случаях, когда тектоническое нарушение угольного пласта сопровождается явлениями флюидогенного преобразования углепородного блока, т.е. выбросоопасность углей – следствие локального действия тектонических сил и процессов энергомассопереноса, развивающихся в углепородном массиве при определенных условиях.

2. Флюидоактивные зоны приурочены к определенным морфогенетическим типам тектонических нарушений – продольным согласным и несогласным сквозным взбросам и надвигам, локализующимся у верхних границ угольных пластов; поперечным взбросам, ограниченными сближенными малоамплитудными разрывами; продольным и диагональным микрогорстам; поперечным антиклинальным перегибам и флексурам в угольных пластах.

3. Камера или полость выброса находится непосредственно вблизи или совпадает с зоной действия малоамплитудных тектонических нарушений, в которой имеет место сопряжение участков стрессовых (сжимающих) и растягивающих напряжений, что обуславливает возможность накопления флюидных компонентов.

4. Образцы угля и вмещающих пород, отобранные по стенкам выработанного пласта и полости выброса, по мере приближения к месту выброса закономерно и существенно изменяют свои физико-механические свойства, текстуру и структуру:

а) перед полостью выброса на протяжении от нескольких метров до 40-50 м находится масса угля брекчиевидного строения, слаботрещиноватая, слабогазопроницаемая, уплотненная, с нарастанием прочности почти до полости выброса и резким снижением последней непосредственно у полости («зона бронирования»);

б) в полости выброса, т.е. за «зоной бронирования», располагается уголь мелкодиспергированный, хорошо спрессованный, «ноздреватый», насыщенный вакуолями разного размера, содержащими свободные газы и жидкие углеводороды;

в) в окрестностях полости выброса и «зоны бронирования» вмещающие породы (песчаники, аргиллиты, алевролиты), как и уголь, также характеризуются закономерными изменениями механических и структурно-текстурных свойств, образуя зону окварцованных и карбонатизированных пород со специфической скорлуповатой (дискообразной) отдельностью.

5. В пределах флюидоактивных зон и выбросоопасных очагов свойства угольного вещества и вмещающих пород, затрагивающие все уровни их организации – от микроскопического до надмолекулярного и атомно-молекулярного, существенно и закономерно изменяются:

– увеличивается относительное содержание инертных компонентов при одновременном уменьшении зольности, количества глинистого вещества, кремнезема и сульфидной серы;

– повышается число парамагнитных центров, количество которых при переходе от спокойного угля к очагу выброса увеличивается в 5-6 и более раз;

– обнаруживается рост числа различного рода микродефектов, образование в полости выброса специфически «сотовых» (губчатых) структур с большим числом микровакуолей, заполненных сжатым флюидом (газом) в полости выброса, а также в формировании более упорядоченных, структурированных, «карбонизированных» блоков (в «зоне бронирования») с несколькими уровнями структурного упорядочения органического вещества, в которых газы находятся в виде клатратных соединений – включений и в растворенном (внедренном) состоянии;

– появляются особые электрополяризационные состояния в углях, характеризующиеся аномально длительными релаксациями электростатических зарядов и существованием нескомпенсированных электростатических полей;

– в составе газов, находящихся в углях, появляется ацетилен и его производные, а также увеличивается содержание H_2 и наблюдается общее усложнение качественного состава летучих, среди которых, кроме H_2O , CH_4 , CO_2 , фиксируются CO , H_2S , SO_2 , C_2H_4 и тяжелые углеводороды;

– качественно и количественно изменяется состав элементов-примесей, проявляющийся в многократном (на порядок и более) увеличении относительного со-

держания элементов метасоматического происхождения. По периферии выбросоопасных очагов наблюдаются «ореолы пропаривания» во вмещающих породах, проявляющиеся в более чем десятикратном обогащении летучими компонентами и элементами-примесями (титан, медь, ртуть, цинк, свинец и др.).

– наблюдаются ярко выраженные изменения в составе песчаников и аргиллитов, экранирующих выбросоопасные зоны, проявляющиеся в их перекристаллизации, карбонатизации, окварцевании, битуминизации и сульфидизации с фиксацией вторичных минералов в виде прожилков, штокверков, участков дикситизации и т.п.

Одной из важнейших предпосылок флюидогенного преобразования угольных пластов может считаться их структурная нарушенность, приводящая к существенному изменению физико-механических и газодинамических свойств угля и углевмещающих пород. Наиболее интенсивная нарушенность пластов наблюдается в зонах, тяготеющих к приразрывным складкам надвиговых и взбросовых систем, эпигенетическим палеорусловым и авандельтовым песчаникам размыва, внутрипластовым нарушениям пологосекущего сдвига, участкам развития вторичной складчатости и флексуорообразных изгибов пласта. В соответствии с вышеуказанными типами нарушений выделяются следующие структурные разновидности зон флюидизации.

1. Зоны флюидизации в приразрывных складках надвига, приуроченные к резким подворотам слоев у поверхности сместителя, обращенным в сторону перемещенного крыла разрывного нарушения.

2. Зоны флюидизации в пластовых нарушениях пологого или пологосекущего сдвига, развивающегося в результате проскальзывания слоёв по системе трещин скалывания при изгибе угленосной толщи. К числу внутрипластовых нарушений послыного сдвига относятся также структуры ложных кровель, разлинзованных слоёв аргиллитов.

3. Зоны флюидизации, связанные с флексуорообразными нарушениями угольных пластов и вмещающих пород, широко развитые на крыльях брахиантклинальных или брахисинклинальных структур при общем моноклинальном залегании угленосной толщи.

4. Зоны флюидизации, приуроченные к эпигенетическим песчаникам размыва в непосредственной кровле угольного пласта.

Общей особенностью всех рассмотренных геодинамических ситуаций, сопровождающих флюидоактивные зоны, является сочетание разнонаправленных вертикальных и боковых (стрессовых) перемещений угольных пластов и вмещающих пород, в результате которых при подходе к участкам аномальных газодинамических явлений в угольном пласте наблюдается зона контракции (повышенного сжатия), а в самом очаге – зона разупрочнения (дилатации).

В общем случае повышенной газоносностью и газоотдачей характеризуются угольные пласты, перекрытые породами преимущественно глинистого состава (аргиллиты, глинистые сланцы), по сравнению с теми случаями, когда кровля сложена песчанистыми или известковистыми породами.

Наиболее благоприятным является пологое или горизонтальное залегание угольных пластов. При увеличении углов падения углегазовой пачки способность их к газоотдаче существенно снижается.

Наиболее вероятной причиной возникновения участков с повышенной газотдачей следует считать локальное развитие в угольных пластах процессов флюидогенного преобразования угольного вещества в сочетании с напряженно-деформированным состоянием углепородного массива. Такие ситуации характерны для тектонических нарушений второго-третьего порядков, представленных флексуорообразными перегибами угольных пластов, зонами развития сундучных и брахиформных складок, участкам сопряжения малоамплитудных тектонических зон дробления с мелкими антиклинальными складками и т. п.

Процессы углеводородной флюидизации углей и углевмещающих пород являются важнейшим фактором возникновения аномальных по газоносности метанообильных зон в углепородных массивах, которые представляют большой практический интерес при решении проблемы угольного метана как нетрадиционного вида углеводородного сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванкин П.Ф., Труфанов В.Н. Об углеводородной флюидизации ископаемых углей // Докл. АН СССР. Т. 292, – № 5. 1987.
2. Хаин В.Е., Соколов Б.А. Роль флюидодинамики в развитии нефтегазоносных бассейнов // Вестник МГУ. Сер. Геол. – 1994. № 5. – С. 3-12.
3. Соколов Б.А., Старостин В.И. Флюидодинамическая концепция формирования месторождений полезных ископаемых // Смирновский сборник – 97. М., 1997.
4. Дмитриевский А.Н. Фундамент новых технологий нефтегазодобывающей промышленности // Вестник РАН. – 1997. – Т. 67. – № 10. – С. 893-904.
5. Труфанов В.Н., Гамов М.И., Рылов В.Г. Термобарогеохимические критерии выбросоопасности угольных пластов // Термобарогеохимия геологических процессов. – М.: ВНИИСИМС, 1992. – С. 167-168.
6. Косинский В.А., Труфанов В.Н., Славгородский Н.И. Возможности и перспективы изучения твердых горючих ископаемых методом вакуумной декриптометрии // Обзор ВНИИ экономики геолого-разведочных работ. М., 1989. – 46 с.
7. Труфанов В.Н., Славгородский Н.И., Труфанов С.Н. Углеводородная флюидизация ископаемых углей // Научно-технические достижения и передовой опыт в области геологии и разведки недр. М.: ВИЭМС, 1991. Вып. 6. – С. 8-17.
8. Труфанов В.Н., Лосев Н.Ф., Гамов М.И., Рылов В.Г., Славгородский Н.И. Особенности формирования и термобарогеохимические критерии прогнозирования выбросоопасных зон в угольных пластах. – Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ. 1993.
9. Труфанов В.Н., Лосев Н.Ф., Гамов М.И. и др. Моделирование процессов углеводородной флюидизации ископаемых углей. Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ. Препринт. – № 15. – 1995. – 48 с.

Портнов В.С., Юров В.М., Маусымбаева А.Д., Талерчик М.П., Токушева Ж.Т. Көмірлі қабаттағы газ берілісі жогары аймақтарды болжау.

Лақтырыс қауіпті және метан молды аймақтар

флюидобелсенді аймақтардың қалыптасу жағдайлары ретінде қарастырылады. Тік газ күлділігімен қатар латеральді күлділік те болады. Латеральді күлділік көмір тақтасының тектоникасымен анықталады. Флюидизация метан молды аймақтарының қалыптасу ерекшеліктері мен сипаттамалары анықталады. Флюидогенді өзгеруге маңызды алғышарт – көмір тақталарының құрылымдық бұзылуы ұсынылады. Тектоникалық бұзылулардың түрлеріне қарай флюидизация аймақтарының құрылымдық түрлері анықталады. Флюидобелсенді аймақтардың пайда болуына әкелетін геодинамикалық жағдаяттар қарастырылады.

Portnov V.S., Yurov V.M., Maussymbayeva A.D., Talerchik M.P., Tokusheva Zh.T. Forecasting Increased Gas Emission Zones in Coal-Bearing Series.

Outburst dangerous and methane abundant zones are considered as cases of forming fluid active zones. Alongside with the vertical gas zonality there is a lateral one. The lateral zonality is defined by tectonics of a coal layer.

The features of formation and the characteristic of methane abundant zones of fluidization are defined. The most important prerequisite of fluidogenic transformation is established – structural broken state of coal layers. Depending on the types of tectonic violations there are separated structural kinds of zones of fluidization. The geodynamic situations leading to forming fluid active zones are considered.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Портнов В.С. (см. стр. 28).

Юров В.М. (см. стр. 28).

Маусымбаева А.Д. (см. стр. 28).

Талерчик М.П. (см. стр. 28).

Токушева Жибек Толеуевна, старший преподаватель кафедры геологии и геофизики Карагандинского государственного технического университета.

УДК 61:66.011

© Кадырова И.А., 2014

Разработка математической модели прогнозирования инсульта

И.А. КАДЫРОВА, докторант,
Карагандинский государственный медицинский университет

Ключевые слова: математическая модель, медицина, прогнозирование, инсульт, фактор, риск, статистическая обработка, вероятность, уравнение регрессии, коэффициент корреляции, анализ.

Представлена математическая модель прогнозирования вероятности возникновения инсульта у различных групп пациентов. Рассмотрены основные факторы риска возникновения инсульта. Проведена статистическая обработка измерений медицинских показателей участников исследования. На основе анализа статистических данных получены коэффициенты корреляции. Разработана математическая модель, основанная на методе логической регрессии. Произведен анализ математической модели, который позволил установить скорость нарастания инсульта в выборке, что можно спроецировать на генеральную совокупность населения. Показана возможность использования данного исследования для разработки методики прогнозирования вероятности возникновения инсульта у различных социальных групп и граждан.

В современной медицине очень важны прогностические модели развития различных заболеваний. Нами была сделана попытка разработать математическую модель прогнозирования вероятности возникновения инсульта у пациентов с сахарным диабетом 2 типа (далее СД) и у индивидов, не имеющих данной патологии.

Целью исследования явилась разработка математической модели «инсульт – факторы риска» для определения вероятности возникновения инсульта в социальных группах и у отдельных граждан.

Материалы и методы исследования. В исследование включено 156 участников с нарушениями мозгового кровообращения в возрасте от 40 до 83 лет с равным включением мужчин и женщин. За текущий год 22 пациента перенесли инсульт.

Критериями включения в контрольную группу были возраст от 40-80 лет, нормальное артериальное давление, ИМТ в пределах 18,5-25,0, показатели биохимического анализа крови и аппаратных методов диагностики, соответствующих относительной норме. Участники данной группы необходимы для обозначения минимальной вероятности возникновения инсульта.

У всех участников исследования проводилось анкетирование. В анкете представлены вопросы на выявление факторов риска.

Затем были проведены следующие измерения: индекс массы тела (ИМТ), систолическое артериальное давление (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД), частота дыхательных движений (ЧДД) и частота сердечных сокращений (ЧСС), определение

уровня глюкозы крови (в этом и других анализах) утром натощак в стандартных условиях. Гликозилированный гемоглобин определялся иммунологическим методом при помощи реагентов Vital и спектрофотометра DR 2800 с длиной волны 443 нм. Исследования свертывающей системы крови (протромбиновый индекс, количество фибриногена, агрегация тромбоцитов, активированное частичное тромбиновое время) проводилось на одноканальном анализаторе параметров гемостаза Clot – 1. Для определения биохимических показателей крови (холестерин, триглицериды, АЛАТ, АСАТ, общий билирубин, прямой билирубин, мочевины, креатинин, общий белок) использовались реагенты фирмы Vital с биохимическим анализатором BioSystemA-15. ЭКГ исследование проводилось в 12 отведениях на электрокардиографе BTL-088D, Великобритания 2011, а ЦДК б/ц ствола проводилось сканером MEDISON SONOACE X8. Линейный датчик 5-12 мГц.

Следующим этапом явилась статистическая обработка измерений, которую проводили согласно общепринятым методам в программе Statistica 6.1. Для получения коэффициентов корреляции была создана квадратная корреляционная матрица. Распределение параметров подчинялось нормальному закону распределения [3].

Поскольку данные исследования включали как качественные, так и количественные признаки, появилась необходимость создания матрицы с закодированными значениями. Определялся максимум и минимум изучаемого фактора, полученный интервал разбивался на необходимое количество пронумерованных интервалов (количество и размер интервалов определялся исследователем согласно нормальным значениям показателей, а также частоте появления значений в интервале).

Событие (инсульт) в матрице – зависимая переменная и кодировалась 1 и 0. Остальные факторы риска явились независимыми переменными и кодировались в зависимости от количества интервалов у данного фактора.

Для ЦДК выделили следующие наиболее часто встречающиеся критерии у участников исследования: процент стеноза сонной артерии, повышение периферического сопротивления в сонных артериях, деформация позвоночных артерий, компрессия позвоночных артерий, ускорение кровотока в бассейне позвоночных артерий, норма. Для ЭКГ критериями выступили следующие данные: аритмия, тахикардия, экстрасистолия, нарушение проводимости, нарушение реполяризации, норма. При наличии признака ячейке присваивалось значение 1, при отсутствии-2.

Результаты и обсуждение. Анализ корреляционных связей показал тесную зависимость инсульта от следующих факторов: повышенный индекс массы тела, длительность АГ, повышение САД, ДАД, ЧСС, изменение показателей мочевины и креатинина. Самым тесно коррелируемым признаком из всех рассмотренных является количество фибриногена. Длительность АГ тесно коррелирует с гликозилированным гемоглобином.

Коэффициенты корреляции приведены в таблице.

Следующим этапом явилось математическое моделирование, которое основывалось на методе логистической регрессии.

Математическая модель позволяет: определить вероятность возникновения инсульта у пациента или тенденцию к возникновению инсульта в социальных группах, изучить характер изменения вероятности появления инсульта при изменении действующих факторов, оценить степень влияния исследованных факторов на величину вероятности, прогнозировать возникновение инсульта для заданных уровней факторов, определение оптимальных уровней факторов для обозначения желаемых или требуемых значений показателей [5].

Эта модель имеет вид:

$$y = \exp(b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots + b_i \cdot x_i) / \{1 + \exp(b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots + b_i \cdot x_i)\};$$

$$0 < y < 1,$$

где y – вероятность возникновения инсульта;

b_0 – свободный член;

$b_1 \dots b_i$ – коэффициенты регрессии факторов $x_1 \dots x_i$.

В результате обработки получили коэффициенты регрессии, сведенные в таблицу.

В качестве примера приведем полученное уравнение регрессии:

$$Y = \text{EXP}(0.394929 - 2.45497 \cdot X_1 + 10.56 \cdot X_2 + 2.7 \cdot X_3 + 5.056959E + 00 \cdot X_5 + 1.9506 \cdot X_6 + 1.127639 \cdot X_7 + 3.57748 \cdot X_8 - 5.67782 \cdot X_9 - 4.47648 \cdot X_{10} - 11.1834 \cdot X_{11} + 3.56 \cdot X_{12} - 3.07065 \cdot X_{13} + 2.31037 \cdot X_{14} - 0.756821 \cdot X_{15} - 1.28629 \cdot X_{16} - 8.35471 \cdot X_{17} + 1.99058 \cdot X_{18} - 2.20222 \cdot X_{19} + 6 \cdot X_{20} - 7.56844 \cdot X_{21} + 1.38996 \cdot X_{22} - 5.99556 \cdot X_{23} - 1.58150 \cdot X_{24} - 2.31824 \cdot X_{25} + 6.2482 \cdot X_{26} - 11.0942 \cdot X_{27} + 1.149431 \cdot X_{28} - 0.581736 \cdot X_{29} - 4.18548 \cdot X_{30} + 0.658318 \cdot X_{31} - 4.66957 \cdot X_{32} + 9.98 \cdot X_{33} - 1.63149 \cdot X_{34} - 7.53494 \cdot X_{35} + 1.785463 \cdot X_{36} / 1 + \text{EXP}(0.394929 - 2.45497 \cdot X_1 + 10.56 \cdot X_2 + 2.7 \cdot X_3 + 5.056959E + 00 \cdot X_5 + 1.9506 \cdot X_6 + 1.127639 \cdot X_7 + 3.57748 \cdot X_8 - 5.67782 \cdot X_9 - 4.47648 \cdot X_{10} - 11.1834 \cdot X_{11} + 3.56 \cdot X_{12} - 3.07065 \cdot X_{13} + 2.31037 \cdot X_{14} - 0.756821 \cdot X_{15} - 1.28629 \cdot X_{16} - 8.35471 \cdot X_{17} + 1.99058 \cdot X_{18} - 2.20222 \cdot X_{19} + 6 \cdot X_{20} - 7.56844 \cdot X_{21} + 1.38996 \cdot X_{22} - 5.99556 \cdot X_{23} - 1.58150 \cdot X_{24} - 2.31824 \cdot X_{25} + 6.2482 \cdot X_{26} - 11.0942 \cdot X_{27} + 1.149431 \cdot X_{28} - 0.581736 \cdot X_{29} - 4.18548 \cdot X_{30} + 0.658318 \cdot X_{31} - 4.66957 \cdot X_{32} + 9.98 \cdot X_{33} - 1.63149 \cdot X_{34} - 7.53494 \cdot X_{35} + 1.785463 \cdot X_{36});$$

Уравнение (1)

Для определения вероятности наступления инсульта необходимо вместо $X_1 \dots X_{36}$ подставить код интервала, которому принадлежат показатели. При отрицательном коэффициенте необходимо подставлять значения кода в обратном порядке.

Критерии значимости составляли $p=0,02038$, при $x_2=54,174$. Данные критерии значимости подтверждают работоспособность модели [1].

Уравнение регрессии по своей математической сущности приближается к детерминированному. Дифференцирование функции вероятности не дает нам точные расчетные данные, но позволяет определить знак скорости нарастания вероятности заболевания инсультом.

Обобщенная таблица данных

X	Фактор	Коэффициент корреляции фактора с событием инсульт	Диапазон интервала	Код интервала	Коэффициент регрессии
1	Возраст	0,16	Меньше 60-90	1-4	-2,45497
2	ИМТ	0,38	16-31 и выше	1-4	10,56
3	Длительность АГ	0,28	0-21 и выше	1-6	2,7
4	Наличие инсульта	1,0	Да/нет	0-1	-
5	САД	0,28	110-191 и выше	1-9	5,056959
6	ДАД	0,31	60-110 и выше	1-5	1,9506
7	ЧСС	0,36	Ниже 60-81 и выше	1-4	1,127639
8	ЧДД	0,13	16-21 и выше	1-3	3,57748
9	Глюкоза крови	0,01	3,3-12 и выше	1-4	-5,67782
10	Холестерин	0,03	Ниже 5.2-8 и выше	1-4	-4,47648
11	Триглицериды	-0,08	0,14-4,5 и выше	1-3	-11,1834
12	ПТИ	-0,07	77-101 и выше	1-4	3,56
13	Фибриноген	0,44	2,3-7,5	1-3	-3,07065
14	Агрегация тромбоцитов	-0,22	13-19 и выше	1-3	2,31037
15	АПТВ	-0,18	23-41 и выше	1-3	-0,756821
16	Алат	-0,14	0-61 и выше	1-3	-1,28629
17	Асат	-0,07	0-61 и выше	1-3	-8,35471
18	Билирубин общий	0,24	8,6-20,6 и выше	1-3	1,99058
19	Билирубин прямой	0,07	3,4-12 и выше	1-3	-2,20222
20	Мочевина	0,26	25-51 и выше	1-4	6
21	Креатинин	0,30	40-116 и выше	1-5	-7,56844
22	Общий белок	-0,14	Ниже 65-86 и выше	1-4	1,38996
23	Тахикардия	-	Да/нет	1-2	-5,99556
24	Нарушение проводимости миокарда	-	Да/нет	1-2	-1,58150
25	Нарушение процессов реполяризации миокарда	-	Да/нет	1-2	-2,31624
26	Аритмия	-	Да/нет	1-2	6,2482
27	Экстрасистолия	-	Да/нет	1-2	-11,0942
28	Норма ЭКГ	-	Да/нет	1-2	1,149431
29	Стеноз сонной артерии: <50 % 50-79 % 80-99 %		0,29 0,58 0,87	1-3	-0,582 -0,485 -0,931
30	Повышение периферического сопротивления	-	Да/нет	1-2	-4,18548
31	Деформация ПА	-	Да/нет	1-2	0,658318
32	Компрессия ПА	-	Да/нет	1-2	-4,66957
33	Повышение ускорение кровотока в бассейне ПА	-	Да/нет	1-2	9,98
34	Норма ЦДК	-	Да/нет	1-2	-1,63149
35	Гликозилированный гемоглобин	0,13	4-12 и выше	1-9	-7,53494
36	Длительность заболевания СД, при его наличии	-	0-21 и выше	1-6	1,785463

Производная от вероятности имеет вид

$$\frac{dy}{dx_i} = \frac{az}{(1+z)^2},$$

где $a = b_0 + b_1 + \dots + b_{i-1}$,
 $z = \exp b_0 + b_1 + \dots + b_{i-x}$.

При увеличении

$$x_i \frac{dy}{dx_i} \rightarrow 0.$$

Таким образом, если при увеличении факторов риска вероятность события увеличивается, то скорость возрастания вероятности уменьшается.

Функция вероятности от любого фактора риска представляет собой гиперболу, асимптотически приближающуюся к 1, а функция изменения скорости вероятности – гиперболу, стремящуюся к 0.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Установлены коэффициенты корреляции. Наибольшая теснота связи у события «инсульт» с факторами: повышенный индекс массы тела, длительность АГ, повышение САД, ДАД, ЧСС, изменение показателей мочевины и креатинина. Самым тесно коррелируемым признаком из всех рассмотренных является количество фибриногена.

2. Разработана математическая модель на основе логистической регрессии, позволяющая определять вероятность наступления инсульта у больных.

3. Анализ математической модели позволил установить скорость нарастания инсульта в выборке, что можно спроецировать на генеральную совокупность населения.

4. Проведенное исследование явилось базой для разработки методики прогнозирования вероятности возникновения инсульта у различных социальных групп и граждан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика: учеб. для вузов. – М.: Практика, 1998. – 459с.
2. Всемирная организация здравоохранения: Десять ведущих причин смерти // Информационный бюллетень. – 2011. – № 310. URL: http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_ru.pdf
3. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. – М.: Медиа-Сфера, – 2006. – 305 с.
4. Суслика З.А., Танашян М.М., Ионова В.Г. Ишемический инсульт: кровь, сосудистая стенка, антитромботическая терапия // М.: Медицинская книга. – М., – 2005. – С. 143-151.
5. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.

Қадырова И.А. Инсульт болжаудың математикалық үлгісін әзірлеу.

Түрлі науқастар тобында инсульт пайда болу мүмкіндігін болжаудың математикалық үлгісі ұсынылады. Инсульт пайда болу қаупінің негізгі факторлары қарастырылады. Зерттеуге қатысатын медициналық көрсеткіштердің өлшемдеріне статистикалық өңдеу жүргізіледі. Статистикалық мәліметтерді талдау негізінде корреляция коэффициенттері алынды. Логикалық регрессия әдісіне негізделген математикалық үлгі талданды. Әр түрлі әлеуметтік топтар мен азаматтарда инсульт пайда болу мүмкіндігін болжау әдістемесін әзірлеу үшін осы зерттеуді

пайдалану мүмкіндігі көрсетіледі.

Kadyrova I.A. Developing Mathematical Model of Apoplexy Predicting.

There is presented a mathematical model of forecasting the probability of emergence of apoplexy in various groups of patients. The major factors of risk of apoplexy emergence are considered. Statistical processing of measurements of medical indicators of the study participants is carried out. On the basis of the analysis of statistical data there are obtained correlation coefficients. There is developed a mathematical model based on the method of logical regression. There was made the analysis of mathematical model which permitted to establish the speed of increasing apoplexy in a sampling that is possible to project on the population. There is shown the possibility of using this study in the development of a technique of forecasting the probability of apoplexy emergence in various social groups and citizens.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Қадырова И.А. магистр медицинских наук, Карагандинский государственный медицинский университет, (100000, Караганда, ул. Гоголя, 40), e-mail: Iriska441@yandex.ru, тел.: +77015033730

Личные интересы: биостатистика, молекулярная биология, биохимия.



ӘОЖ 771.712(574)

© Жетесов С.С., Жетесова Г.С., Абдугалиева Г.Б., Юрченко В.В., 2014

Суды мөлдірлеу және сапасын жақсарту бойынша процестерді зерттеу

С.С. ЖЕТЕСОВ, т.ғ.д., ТМ және Ж каф. профессоры,
Г.С. ЖЕТЕСОВА, т.ғ.д., МТ каф. профессоры,
Г.Б. АБДУГАЛИЕВА, т.ғ.к., ТМ және Ж каф. аға оқытушысы,
В.В. ЮРЧЕНКО, магистр, МТ каф. аға оқытушысы,
 Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

Кілт сөздер: процесс, мөлдір, тұщы, лас, жауын, көмір, массив, әдіс.

Технология нашар өткізетін көмір қаттарына физика-химиялық әсер ету әдістерінің кешеніне негізделген. Ұсынылатын жоба, суды белсендірілген көмір арқылы өткізіп, тұщытылған түрінде алатынымен ерекшеленеді. Суды мөлдірлеу мен сапасын жақсартудың технологиялық кезеңдері мазмұндалған. Отбасылық (арынсыз) және ауылдар мен фермаларға арналған (арынды) құрылғылардың техникалық сипаттамалары келтірілген. Жаңа өнімді негізгі тұтынушы тау-кен құрылысы кәсіпорны және машина жасау өнеркәсібі болып табылады. Зертханалық зерттеулер оң нәтижелер берді. Одан әрі технологиясын және дайын өнімді таяу және алыс шет елдерге сату күтіледі. Жобаны енгізудің экономикалық нәтижесі Қарағанды «Сарыарқа» технопаркінің есептеулері бойынша – 2,72 млрд тг құрайды.

ҚарМТУ ғалымдары «Көмір қаттарынан метанды қарқынды шығару технологиясы» жобасын әзірледі. Жоба маңызы мынадай: көмір қатына су көрші ұңғыма арқылы шыққанша жіберіледі, яғни технология Қарағанды бассейнінің нашар өткізетін көмір қаттарына физика-химиялық әсер ету әдістері кешеніне негізделген. Осы технологиямен тағы да «Арселор Миттал Теміртау» АҚ ҚД де айналысады. Біздің ғалымдарымыз дәлелдегендей, осындай әдістің әлемде аналогы жоқ. Жоба бойынша мөлдірленген су қайтадан көмір қатына үлкен қысыммен жіберіледі.

Соңғы 40 жыл ішінде әлемдегі әрбір адамға тұщы су мөлшері 60 %-ға азайды. Қазіргі кезге қарай әлемнің көбінесе қуаңшылық, сонымен қатар құрғақшылық облыстарда орналасқан және жер құрлығының барлық бетінің 60 % жуығын құрайтын 80-нен астам елі тұщы су тапшылығын көріп келеді [1].

Әлемнің үштен бір тұрғыны суға байланысты қиыншылық жағдайда өмір сүреді. Сарапшылардың болжауларына сәйкес 2025 жылға қарай осы көрсеткіш үштен екі бөлігіне дейін артады.

Жердегі судың жалпы көлемі шамамен 1400 млн куб. км құрайды, оның ішінде 2,5 % ғана (35 млн куб.

км жуық) – тұщы су. Теңіз суы планетаның барлық су ресурстарының 98 % жуығын құрайды.

Тұщы сумен қамтамасыз етудің анағұрлым перспективалы жолдарының бірі Әлемдік мұхиттың тұзды суларын тұщыту болып табылады. Осы жолдың мақсаттылығы планета халқының 60 % ені 65 миль теңіз маңы жолағында өмір сүру фактісімен дәлелденеді. Сонымен қатар құрғақшылық және аз жиектелген аумақтардың үлкен ауданы мұхит жағалауларына шектеседі немесе олардан жақын жерде болады. Осылайша, мұхит және теңіз сулары өнеркәсіптік пайдалану үшін су ресурстарының құнды көзі болуы мүмкін. Олардың орасан зор қорлары практикалық түрде сарқылмайды. Алайда жаңа заманғы технологиялық дамыту деңгейінде тұщыту технологиясын қолдану барлық жерде бірдей экономикалық ақталмаған.

Теңіз суын өнеркәсіптік тұщыту келесі әдістердің бірімен жүзеге асырылады: дистилляция, кері осмос, электрлік диализ, мұздату және ион алмасу және т.б. технологиялардың әрқайсысының ерекшеліктерін анағұрлым толық қарастырамыз.

1. Көп сатылы бір сәттік буландыру (дистилляция). Осы қондырғылар типінде бастапқы су, үлкен камера ішінде арнайы шүмек арқылы өткізер алдында, әлі қайнау жүрмейтін, яғни су қатты қызған күйде болатын қысым кезінде сорғымен қыздырғыш ішіне беріледі. Қысымды азайту су бөлігінің буға лезде айналуына әкеледі. Сосын тұщытылатын су басқа шүмек арқылы көрші «лезде буланатын камераға» жіберіледі, онда одан әрі қондырғының төменгі бөлігіне дейін лезде бу түзілу процесі жалғасады.

2. Мембраналық дистилляция гидрофобтық мембрананың бір жағынан суды қыздыруын болжайды. Осындай мембрана тек буды өткізеді, ол тұщы су түзе отырып, оның басқа жағынан суытылады, бірақ суды өткізбейді.

3. Көп мұнаралы дистилляция әдісі. Теңіз суы бірінші мұнарада қыздырылады, ал түзілген бу келесі мұнараларда қыздыруға барады.

4. Буды механикалық сығу, оны конденсациялау-

дан бұрын кәдімгі дистилляция сатысында алынған буды сығумен шектеледі. Буды сығу нәтижесі оны тұшытуға берілетін (өзі алынған) судың қайнау температурасынан жоғары температураға дейін қыздыруды болжайды. Сосын сығылған бу, өзі бөлінген және бастапқы буды алмастыру үшін пайдаланылған сол дистилляциялау камерасына қайтарылуы мүмкін. Цикл үздіксіз қайталанады. Сығылған буды пайдалану процесінің энергия сыйымдылығын азайтуға мүмкіндік береді, бірақ судың көп мөлшерін өңдеуге кедергі болады.

5. Мұздату әдісі. Теңіз суы ылғал кристалданғанға дейін суытылады. Алынған кристалдар тұщы су алу үшін бөлінеді және ериді.

6. Кері осмос суды қысыммен өткізетін және қоспалар молекулаларын бөгейтін жартылай өткізгіш мембрананы пайдалануды қарастырады.

7. Электрлік диализ. Электрлік диализ кезінде екі мембрана талап етіледі: біреуі тек – катионды, екіншісі – тек анионды өткізеді. Олардың арасында тұрақты ток кернеуі қосылады, бұл, мысалы теңіз суынан натрий және хлор анионын алып тастауға мүмкіндік береді.

Сарапшылардың бағалауы бойынша, белгіленген технологиялардың әрқайсысында айтарлықтай кемшіліктер болады [2]:

- Жылу алмасу, мембраналардың және т.б. беттерінде айтарлықтай суыну;

- үлкен меншікті энергетикалық шығындар;

- ауыстыру материалдарының көп санының, жинақтаушы, химиялық реагенттердің қосымша шығынының болуы;

- қондырғыларды пайдалану процесінде экологиялық қауіптілік;

- қызмет көрсететін персоналдың жоғары біліктілігінің қажеттігі.

Сонымен қатар соңғы жылдар тенденциясы теңіз суын тұшыту рыногының географиялық шеңберін кеңейту болды. Таяу Шығыс бұрынғыдай Әлемдік мұхиттан тұщы суды ірі тұтынушы болып табылады. Алайда саланы мемлекеттік қолдаудың ауқымды бағдарламалары Австралия, Алжир және Испания сияқты өңірлерде технологияға сұранысқа түрткі болды.

2009 жылы теңіз суын тұшыту бойынша бекітілген қуат көлемі бойынша Топ-10 елдер (шығу көзі: IDA)

Аймақ	Шоғырланған қуат, күніне млн. куб. м	Рынок үлесі
Сауд Аравиясы	7,4	20,6
Біріккен Араб Эмираттары	7,3	20,3
Испания	3,4	9,4
Кувейт	2,1	5,8
Катар	1,4	3,9
Алжир	1,1	3,1
Қытай	1,1	2,9
Ливия	0,8	2,3
АҚШ	0,8	2,2
Оман	0,8	2,2

Сарапшылардың бағалары бойынша жақын 10 жылдықта теңіз суын тұшыту технологиясының рыногы 60 % өседі: ағымдағы 10 млрд доллардан бастап

2020 жылы 16 млрд долларға дейін. Негізгі өсу драйверлері Алжир, Испания және Австралия болады. Сонымен қатар сұраныстың өсуі Қытай, Индия және АҚШ-тың дамыған рыноктарында күтіледі.

Теңіз суын тұшыту технологиясының рыногы Ресейде дамымаған. Тұшыту жүйелерінің сериялық өндірісі жоқ. Өнімділігі сағатына 10 мың тонналық соңғы қондырғы 1988 жылы «Уралхиммашта» дайындалды. Ресейде осындай жабдықты жеке дайындау көбінесе шетелдік рыноктарға бағдарланған. Алайда рынокқа қатысушылардың бағалары бойынша шетел компаниялары тендерлер өткізудің өте қатаң шарттарын қояды, бұл тіпті жүйелердің техника-экономикалық көрсеткіштерінің тамаша жағдайлары кезінде де Ресейден жеткізу ықтималдығын төмендетеді. Шетелге сату қазіргі кезде тек мемлекеттік келісім-шарт бойынша ғана мүмкін.

Нанотехнологиялар адамзат баласына ауыз судың жетіспеу мәселесін шешуге көмектеседі. Бұл туралы «Phisics World» журналының соңғы басылымында сұйықтар механикасы және термодинамика профессоры Джейсон Риз (Стратклайд Университеті, Ұлыбритания) мәлімдеді.

Нанотехнологияларды қолдану біздің планетамызда барған сайын өсіп келе жатқан халқымызды таза ауыз сумен қамтамасыз етуге көмектесер еді. Мамандардың болжаулары бойынша, халық санының артуына қарай 2030 жылға қарай суға сұраныс бүкіл әлемде үштен бір бөлігіне артады. Бұл осы моментте миллиардтан астам адамға таза ауыз су жетпейтіне қарамастан. Ауа температурасының үш-төрт градусқа потенциалды артуын және осыдан кейін болатын жауын-шашын мөлшерінің қайта таралуын ескергенде іс бұдан жаман болуы мүмкін. Нанотүтіктер көміртегінің бір қалың атомының цилиндр түрінде оралған табағы болып табылады. Олар, көміртекті нанотүтіктердің су өткізгіштігі, кері осмос үшін ең алдыңғы қатарлы коммерциялық мембраналарға қарағанда 20 есе көп екенін дәлелдеді.

Prio Новая Вода компаниясы шунгитті пайдалану арқылы суды тазартуға арналған сүзгілер сатумен айналысады. Шунгиттің табиғатта аналогы жоқ құрылымы мен құрамы бар. Әлемде осы материалды алуға болатын бір ғана жер бар. Мұндай кен орны Ресейде, Карелия аудандарының бірінде орналасқан. Қазақстанда ғалымдар шунгиттің кен орнын таба алмады.

Шунгит табиғи композит болып табылады. Оның негізін минералдардың кристалдарымен толтырылған кристалл тор құрайды. Осы минералдар аморфты матрицаны құрайды, ал ондағы кристалдардың өлшемдері 1мкм аспайды. Тас құрамының жартысынан астамы силикаттарға тиесілі [2].

Шунгит су тазартуды келесі түрде орындайды: барлық органикалық элементтер бұзылады және қарапайым оксидтерге ауысады. Ерімейтін заттар суда шөгінді түрде қалады. Осылайша, су зиянды қоспалардан толығымен тазарады. Осы тас белсендірілген көмір түрінде қолданылады, оның шунгитті ашқанға дейін теңдесі болған жоқ.

Суды өңдеудің тағы бір тәсілі – бұл оны шунгитте тұндыру. Іс-шара кремниймен жүргізілгендей. Нәтижелері сондай – судан барлық зиянды заттар жойыла-

ды. Бұдан кейін су залалсызданады, түрлі минералдармен қанығады және құрылымданады.

Осыған байланысты теңіз суын тұштытудың анағұрлым тиімді және экологиялық қауіпсіз әдістерін әзірлеу мәселесі маңызды болып қалады.

Суды мөлдірлеу және сапасын жақсарту үшін қондырғы әзірлеу бойынша біз ұсынатын жоба, біздің белсендірілген көмір арқылы суды өткізіп, тұштытылған су алатынымызбен ерекшеленеді. Зертханалық зерттеулер оң нәтижелер берді.

Климаттың техногендік өзгерулеріне және табиғи катаклизмдердің пайда болуына байланысты экологиялық таза емес қоспалары бар лас, еріген, жауын және өзен суының көп мөлшері түзілді, сондықтан ауылдар мен фермаларды таза сумен қамтамасыз ету маңызды болып табылады.

Суды мөлдірлеу және сапасын жақсарту технологиясы үлкен және мини қалаларға, сонымен қатар тұрғындары 1000 және одан артық адамға дейін болатын ауыз сумен қамту мәселесі бар аудан орталықтарына арналған жалпы сумен қамту желілерінен алыс тұрғындар үшін қолданылады.

Суды мөлдірлеу және сапасын жақсарту бойынша құрылғылардың техникалық сипаттамасы – отбасылық (арынсыз):...

А) лас, еріген, жауын және өзен суына арналған тұштытқыш;

Б) бак сыйымдылығы, л... 200 бастап 1000 дейін;

В) белсендірілген көмір массасы, кг...150 бастап 750 дейін;

Г) су мөлшері, л... 50 бастап 250 дейін;

Д) ауысымдылық, тәу...30 бастап 90 дейін;

Е) пайдаланылмаған көмірді жою тәсілі – жағу арқылы (жылыту);

Ж) күл құрылыс материалдарын және тыңайтқыштар алу үшін пайдаланылады.



1 – бак қақпағы; 2 – бак корпусы; 3 – бак люгі; 4 – тіреу; 5 – төгу қраны; 6 – белсендірілген көмір; 7 – су

1 – сурет – Суды отбасылық мөлдірлеу және сапасын жақсарту құрылғысы

Суды мөлдірлеу және сапасын жақсарту бойынша құрылғылардың техникалық сипаттамасы – ауыл-

дар мен фермалар үшін (арынды):

А) лас, еріген, жауын және өзен суына арналған тұштытқыш;

Б) мұнара сыйымдылығы, м³... 20 бастап 120 дейін;

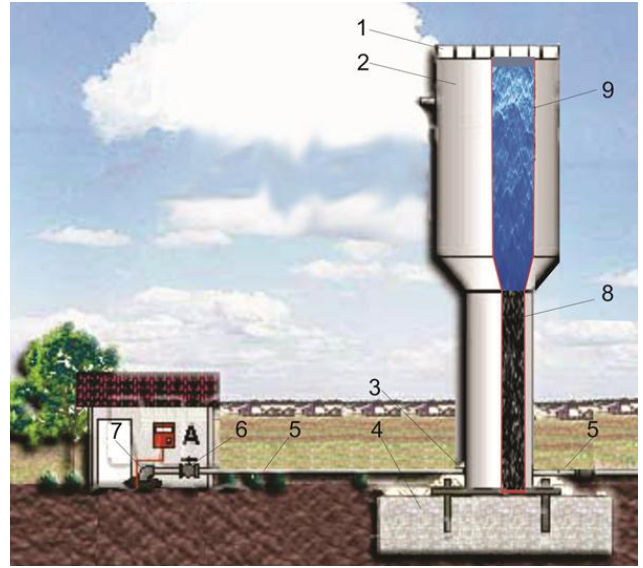
В) белсендірілген көмір массасы, т...15 бастап 30 дейін;

Г) су мөлшері, л... 1500 бастап 4500 дейін;

Д) ауысымдылық, ай...12 бастап 36 дейін;

Е) пайдаланылмаған көмірді жою тәсілі – жағу арқылы (бөлмені жылыту);

Ж) күл құрылыс материалдарын және тыңайтқыштар алу үшін пайдаланылады.



1 – мұнара қақпағы; 2 – мұнара корпусы; 3 – мұнара люгі; 4 – бетон тіреу; 5 – құбыр өткізгіш; 6 – тиекті қран; 7 – сорғы; 8 – белсендірілген көмір; 9 – су

2 – сурет – Ауылдармен фермалар үшін суды мөлдірлеу және сапасын жақсарту құрылғысы

Статистикалық деректер бойынша ауылдар мен деревнялар саны Қазақстан бойынша, ауыл шаруашылық өндірісімен айналысатын жеке отбасылық фермаларды санамағанда, 7040 жуық құрайды. Сондықтан өнім өндірісінің және тұтыну көлемін рынокта сәйкес МОСiBP және МСХ басқармалары (департамент немесе комитет), сонымен қатар ҚР МРР аймақтық басқармалары бекітеді.

Жаңа өнімді негізгі тұтынушы тау-кен құрылысы кәсіпорны және машина жасау өнеркәсібі болып табылады. Осы саланы Қазақстан Республикасында дамыту басым болып табылады, осыған байланысты су тазартудың жаңа тәсілдерін әзірлеу және өндіріске енгізу перспективалығы күмән тудырмайды.

Жобаны жүзеге асыру үшін жаңа заманғы техникалық және технологиялық жабдықтармен және білдектермен жабдықталған технопаркi, техникалық университеттері, зауыттары бар Қарағанды облысының СЭЗ өте лайық келеді.

Жобаны одан әрі жетілдіру ауыл шаруашылығын өндірушілерді анағұрлым жайлы тіршілік жағдайлармен қамтамасыз ету үшін, олардың егіс даласында еңбек өнімділігін және тартымдылығын одан әрі көтеру

мақсатында олардың қажеттігін қанағаттандырудың алдыңғы қатарлы тәсілдерін әзірлеумен шектеледі. Бұл үшін белсендірілген көмір ретінде Шұбаркөл кен орнының көмірі біршама көп немесе аздап лайық келеді. Қосымша геологиялық ізденістер, кеш девондық немесе төмен юра кезеңінің гумус көмірі белсендірілген көмірге жақын екенін көрсетеді. Осындай көмірдің кен орны Шалқар қаласынан 30 км және Ақтөбе облысы Берчоғур станциясынан 14 км, 100 м аспайтын тереңдікте орналасқан, оларды қазып алу қажет.

Осыған байланысты барлық жерде пайдалану мақсатында суды мөлдірлеу және сапасын жақсарту бойынша құрылғылар шығару үшін машина жасау зауыттарын салу қажет, ал техникалық ЖОО-да берілген құрылғылар бойынша инженер – механик мамандықтарын ашу керек.

Одан әрі технологиясын және дайын өнімді таяу және алыс шет елдерге сату күтіледі. Жобаны енгізудің экономикалық нәтижесі Қарағанды «Сарыарқа» технопаркінің есептеулері бойынша – 2,72 млрд тг құрайды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://www.ionwater.ru/informacionnoe_ochislenie.
2. http://www.ngorschar.com/publ/narodnaja_medicina_talaja_voda/shungit_talaja_voda_serebro_kremnij_sposoby_ochistki_vody/86-1-0-308

Жетесов С.С., Жетесова Г.С., Абдугалиева Г.Б., Юрченко В.В. Исследование процессов по осветлению и улучшению качества воды.

Технология основана на комплексе методов физико-химических влияний на слабопроницаемые угольные пласты. Предлагаемый проект отличается получением воды в пресном виде путем проведения через активированный уголь. Описаны технологические этапы осветления и улучшения качества воды. Приведены технические характеристики устройств, предназначенных для семейных (безнапорных) и сельских местностей и ферм (напорных). Горно-строительные предприятия и машиностроительная промышленность являются основными потребителями нового продукта. Лабораторные исследования дали положительные результаты. В будущем ожидается про-

дажа технологии и готового продукта в ближнее и дальнее зарубежье. Экономический эффект введения проекта по расчетам Карагандинского технопарка «Сарыарқа» составляет 2,72 млрд тг.

Zhetessov S.S., Zhetessova G.S., Abdugaliyeva G.B., Yurchenko V.V. Water Clarification and its Quality Improvement Processes.

The technology is based on the complex of methods of physical and chemical influence on coal difficult-to-develop layers. This project is focused on obtaining fresh water by the admission through absorbent carbon. There are stated technological stages of clarification of water and improvement of its quality. The technological description of the devices intended for houses (without pressure head), villages and farms (pressure head) is provided. The main consumer of a new product are mining enterprises and machine-building production. Laboratory studies gave positive conclusions. Further improvement of technology and sale of the ready-made product to the near and far abroad is expected. The economic efficiency of introducing the project by the calculations of science and technology park «Saryarka» of Karaganda city made 2,72 billion tg.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Жетесов Сантай Сулейменович, д.т.н., профессор кафедры горных машин и оборудования Карагандинского государственного технического университета.

Жетесова Г.С. (см. стр. 57).

Абдугалиева Гульнур Баймурзаевна, к.т.н., старший преподаватель кафедры горных машин и оборудования Карагандинского государственного технического университета.

Юрченко Василий Викторович, старший преподаватель кафедры технологии машиностроения Карагандинского государственного технического университета.



Ғылыми және педагогикалық аттестаттау туралы мәселеге

«PhD докторы» сұлбасы бойынша ғылыми-педагогикалық аттестаттау жүйесінің интенсивтілігі Қазақстан Республикасында өзінің бірінші – ғылыми компонентінде өзінің негізін құраушының – ғылым докторлары мен кандидаттарын даярлау жүйесінде қарқын жағынан да, көлем жағынан да екпіндемеді. Дегенмен екінші құраушы – машинада басылған оқулықтар мен оқу құралдары сияқты дәстүрлі білім беру жүйелерімен қатар, жаңа білім беру формаларын, көбінесе дәріс-слайд, электронды кітап және оқулықтар, эвристикалық электронды оқытушы жүйе, Интернет-дәрістер түріндегі электронды мазмұндағы білім беруді қамтитын педагогикалық аттестаттау екпіндей дамуда...

Импакт-факторы бар журналдардағы монографиялар мен мақалалар түріндегі ғылыми жарияланымдар саны айтарлықтай артты. Мұны Қазақстан ғалымдарының әлемдік ғылыми кеңістікте орнығу ұмтылысы деуге болады.

Бұл екі фактор осы бөлімді кеңейтуге және мұнда келешекті және өзекті әдістемелік зерттемелерге, сонымен қатар, бұқаралық ақпарат құралдарында, импакт-факторы бар ғылыми журналдарда, әлемдік конференцияларда, семинарларда және ғалымдардың, педагогтардың, студенттердің, магистранттар мен докторанттардың қарым-қатынасының өзге формасына берілген рецензияларды ұсынуға мүмкіндік береді.

Төменде ҚарМТУ ӨПА кафедрасының доценті, т.ғ.к., «АрселорМитталТеміртау» АҚ «Углесервис» кәсіпорны директорының орынбасары Л.А. Авдеевтің «Көмір шахталарының қауіпсіздігін бақылау және басқарудың автоматтандырылған жүйесі» монографиясына», сонымен қатар, сол автордың арнайы топтамасының бірінші оқу құралына жазылған рецензиялар ұсынылған:

1. «Шахтаны аэрогаздық бақылауға арналған ұшқын қауіпсіз қадағалар»;
2. «Көмір шахталарында газсындандыру параметрлерін бақылаудың автоматтандырылған жүйелері»;
3. «Кеніш атмосферасын бақылаудың автоматтандырылған жүйелері»;
4. «Көмір шахтасының «Қауіпсіздік» біріктірілген АБЖ»;
5. «Көмір шахталарында автоматтандырылған жүйелерді пайдалану».

*«Автоматика. Информатика» журналының редакциялық кеңесінің мүшесі,
т.ғ.д., профессор Б.Н. Фешин*

К вопросу о научной и педагогической аттестации

Интенсивность системы научно-педагогической аттестации по схеме «доктор PhD» в Республике Казахстан не достигла в своей первой – научной компоненте ни темпов, ни объема своего предшественника – системы подготовки кандидатов и докторов наук. Зато стремительно разворачивается вторая составляющая – педагогическая, включающая как традиционные формы обучения, такие как учебники и учебные пособия в машинописном представлении, так и новые, чаще всего в электронном содержании в виде слайд-лекций, электронных учебников и пособий, эвристических электронных обучающих систем, Интернет-лекций ...

Существенно возросло количество научных публикаций в виде монографий и статей в журналах с импакт-фактором, что можно расценивать как стремление ученых Казахстана утвердиться в мировом научном пространстве.

Эти два фактора позволяют расширить настоящий раздел и представлять в нем рецензии на перспективные и актуальные методические разработки, а также на монографии и статьи, опубликованные в средствах массовой информации, научных журналах с импакт-фактором, на международных конференциях, семинарах и в других формах общения ученых, педагогов, студентов, магистрантов и докторантов.

Ниже предлагаются рецензии на монографию доцента кафедры АПП КарГТУ, к.т.н., заместителя директора предприятия «Углесервис» АО «АрселорМиттал Темиртау» Авдеева Л.А. «Автоматизированные системы контроля и управления безопасностью угольных шахт», а также на первое учебное пособие из специальной серии того же автора:

1. «Искробезопасные датчики шахтного аэрогазового контроля»;
2. «Автоматизированные системы контроля параметров дегазации в угольных шахтах»;
3. «Автоматизированные системы контроля рудничной атмосферы»;
4. «Интегрированные АСУ «Безопасность» угольной шахты»;
5. «Эксплуатация автоматизированных систем в угольных шахтах».

*Член редакционного совета журнала «Автоматика. Информатика»,
д.т.н., профессор Б.Н. Фешин*

To the Issue of Scientific and Pedagogical Certification

The intensity of the scientific-and-pedagogical certification system by the PhD doctor scheme in the Republic of Kazakhstan achieved in its first, scientific component neither the temps, not the volume of its predecessor, i.e. the system of training candidates and doctors of science. But the second component, i.e. the pedagogical one, is vigorously developing and includes both traditional forms of training, such as textbooks and tutorials in the printed presentation, and the new ones, most often in the electronic content as slide-lectures, electronic textbooks and tutorials, heuristic electronic training systems, Internet-lectures ...

There has significantly grown the number of scientific publications in the form of monographs and articles in the journals with an impact-factor that can be considered as Kazakhstan scientists' aspiration to assert themselves in the world scientific space.

These two factors permit to widen the present section and to present in it the reviews to prospective and urgent methodological developments, as well as to monographs and articles published in the mass media, scientific journals with an impact-factor, at international conferences, seminars and in other forms of communication between scientists, pedagogues, students, master students and doctoral candidates.

Below there are proposed the reviews to the monograph by associate professor of KSTU APP chair, Cand.Eng., deputy director of «Ugleservice» enterprise of «ArcelorMittal Temirtau» JSC L.A. Avdeyev «Automated Systems of Controlling Coal Mines safety», as well as to the first tutorial from a special series of the same author:

1. Spark-safe sensors of mining aero-gas control;
2. Automated systems of controlling degassing parameters at coal mines;
3. Automated systems of controlling mine atmosphere;
4. Integrated ACS «Coal mine safety»;
5. Automated systems operation at coal mines.

*Member of the Editorial Council of «Automatics. Informatics» journal,
Doc.Eng., professor B.N. Feshin*

Авдеев Леонид Анатольевич, 1949 г.р., кандидат технических наук, зам. директора по внедрению новой техники и технологий предприятия «Углесервис» УД АО «АрселорМиттал Темиртау». Почетный работник угольной промышленности, полный кавалер знака «Трудовая слава».

Область научных интересов: Автоматизированные системы контроля и управления электропотреблением и безопасностью угольных шахт.

Имеет более 50 публикаций.



РЕЦЕНЗИЯ

на монографию Авдеева Леонида Анатольевича

«Автоматизированные системы контроля и управления безопасностью в угольных шахтах»¹

В оригинальной работе Авдеева Л.А. даётся теоретическое обоснование и приводятся результаты исследований по созданию и внедрению на угольных шахтах Карагандинского бассейна автоматизированных систем контроля и управления безопасностью технологических процессов, производства и людей, работающих в шахте.

В **первой главе** «Статистические исследования параметров настройки системы» приводятся физико-математические модели добычных участков угольных шахт как объектов аэрогазового контроля и управления. Приводятся характеристики газовыделения как динамического процесса стохастического типа. Рассматриваются задачи построения системы автоматического аэрогазового контроля, в которой необходимо осуществить идентификации аэрогазовой ситуации по показаниям отдельных датчиков на основе статистической теории распознавания образов.

Вероятностный подход к повышению эффективности функционирования системы аэрогазовой защиты (АГЗ) позволил сформировать критерий среднего риска, оптимизация которого обеспечивает повышенную достоверность срабатывания АГЗ. В рамках подобной АГЗ исследованы задачи настройки системы контроля, сравнительного анализа различных методов принятия решений в АГЗ, оценки двумерной плотности распределения нарушений уставок аварийной защиты и обоснование интервала дискретности опроса датчиков концентрации метана.

Во **второй главе** «Исследование эксплуатационных свойств системы» решается множество задач, связанных с эксплуатацией систем контроля и АГЗ. Исследование модели системы контроля и АГЗ в виде направленного графа состояний, отражающего циклический ветвящийся марковский процесс, позволило оценить влияние продолжительности поиска неисправностей на вероятность пребывания системы в состоянии «неисправность».

¹ **Авдеев Л.А.** Автоматизированные системы контроля и управления безопасностью в угольных шахтах: Монография / Л.А. Авдеев; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2013. – 193 с.

Эти исследования формализованы в методике и рекомендациях по оснащению АГЗ средствами диагностики отказов для их быстрого обнаружения. Последующее решение задач: распределения требований по надежности между блоками и компонентами автоматизированных систем контроля; выбора структуры построения системы; синтез технического состава системы по группе показателей; разработки принципов технического и профилактического обслуживания основных и резервных блоков; поиска неисправностей в системе, – является логически оправданным функциональным набором, позволяющим создать службу эксплуатации автоматизированных систем контроля и аэрогазовой защиты.

В третьей главе «Интегрированная система автоматизированного контроля параметров безопасности» приводятся описание и практические алгоритмы работы множества подсистем, входящих в интегрированную систему: контроля и управления проветриванием и электроснабжением тупиковой выработки; автоматизированного прогноза выбросоопасности; раннего распознавания подземных пожаров; централизованного управления подземным водоснабжением; непрерывного учета местонахождения людей в шахте; прогноза газовой выделенности на добычном участке; представления оперативной диагностической информации диспетчерскому персоналу; многофакторное распознавание общешахтных аварийных ситуаций и построения функционально-алгоритмической структуры интегрированной системы.

В целом монография Авдеева Л.А. является законченным научным исследованием, содержащим новые теоретические результаты исследований процессов контроля и управления аэрогазовым состоянием в угольных шахтах, а также алгоритмы создания сложных, больших, стохастических автоматизированных систем контроля и управления безопасностью в угольных шахтах. Принципиально важным моментом является то, что теоретические материалы, представленные в работе Авдеева Л.А., подтверждены технической реализацией автоматизированных систем на угольных шахтах Карагандинского бассейна.

Рецензент: Б.Н. Фешин – горный инженер-электрик, профессор кафедры АПП КарГТУ, доктор технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы, включая их управление и регулирование»

РЕЦЕНЗИЯ

на учебное пособие Авдеева Л.А.

«Искробезопасные датчики шахтного аэрогазового контроля»²

Учебное пособие Авдеева Л.А. содержит 116 страниц печатного текста и 27 рисунков.

Учебное пособие представляет собой справочный материал, содержащий сведения о методах и технических средствах измерения и контроля концентрации опасных и вредных газов, скорости воздушного потока в подземных выработках угольных шахт, приводятся технические характеристики основных приборов контроля. Также в пособии приведены основные принципы и методы измерения параметров рудничной атмосферы, используемые в датчиках аэрогазового контроля производства фирмы «Woelke Industrieelektronik» (Германия), которыми в настоящее время оснащены все угольные шахты АО «АрселорМиттал Темиртау» в Казахстане, а также основные технические характеристики датчиков.

Пособие предназначено для магистрантов и докторантов специальностей «Автоматизация и управление» и «Электроэнергетика» при освоении ими профилирующей дисциплины «Автоматизированные электротехнические комплексы горно-металлургического производства».

Рецензент: И.В. Брейдо – зав. кафедрой АПП КарГТУ, профессор кафедры АПП КарГТУ, доктор технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы, включая их управление и регулирование»

² Авдеев Л.А. Искробезопасные датчики шахтного аэрогазового контроля: Учебное пособие / Л.А. Авдеев; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2013. – 116 с.

Уважаемые читатели!

Научно-технический журнал «АВТОМАТИКА ❖ ИНФОРМАТИКА», ISSN 1560-7305, зарегистрирован в Министерстве информации Республики Казахстан (рег. свид. № 266-ж от 26.05.98 г. перерегистрационный № 4252-ж от 08.10.2003 г.), выходит 2 раза в год, объем 10-15 печ. листов, формат 60x84 1/8; рабочие языки: казахский, русский и английский. Территория распространения: Республика Казахстан, страны СНГ и дальнего зарубежья. Предполагается распространение электронного варианта журнала по всемирной сети INTERNET.

Журнал предназначен для докторантов и аспирантов, работников научно-исследовательских институтов, профессорско-преподавательского состава и студентов высших учебных заведений, учителей и учащихся колледжей, лицеев и школ, работников промышленных предприятий, акционерных обществ и коммерческих структур, занимающихся вопросами информатизации и автоматизации.

Журнал знакомит читателей с основными теоретическими и прикладными аспектами информатики и автоматизации, связи и телекоммуникаций, вычислительной техники, стандартизации и метрологии, результатами научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, проводимых в Республике Казахстан, отдельными разделами диссертационных работ. Широко представлены: передовой зарубежный и отечественный опыт развития и внедрения информационных систем; аппаратно-программные комплексы и средства автоматизации, результаты их внедрения; вести из ведущих мировых компаний.

Журнал постоянно уделяет внимание вопросам компьютеризации, преподавания информатики, использования автоматизированных обучающих систем и разработки методических материалов для вузов, колледжей, профессионально-технических школ и лицеев, средних школ.

Журнал предоставляет свои страницы для публикации рекламы, объявлений и сообщений для отечественных и иностранных фирм, на его страницах вы можете рассказать о своих предприятиях, их продукции, научно-технических услугах и заключить долгосрочные договоры.

Журнал предлагает отечественным и зарубежным инвесторам на правах учредителей принять участие в подготовке и выпуске очередных тиражей журнала.

Реквизиты журнала:

Республика Казахстан, 100027, Караганда, Б.Мира, 56, КарГТУ,
Кафедра АПП.

Тел.: 8-(721-2) 56-51-84

Факс: 8-(721-2) 56-03-28

E-mail: kargtu@kstu.kz.

Расчетный счет 001609735 в КФ АО «Банк Центр Кредит» г. Караганды
БИК 191801829, РНН 301700030344, КБЕ 16

Редакция журнала «АВТОМАТИКА ❖ ИНФОРМАТИКА»

С уважением, редколлегия журнала

ПАМЯТКА
для авторов научно-технического журнала
«АВТОМАТИКА ❁ ИНФОРМАТИКА»
(ISSN 1560-7305)

1. Общие положения

Статья должна носить авторский характер, т.е. принадлежать лично автору или группе авторов, причем количество последних не должно быть более пяти.

Предпочтение отдается статьям, имеющим исследовательский характер и содержащим элементы научной новизны. Рекомендуются аналитические результаты научных исследований подтверждать данными, полученными экспериментальным путем или методами аналитического или имитационного моделирования.

Статья должна иметь законченный характер, то есть в ней рекомендуется отобразить кратко историю рассматриваемого вопроса, поставить задачу, определить методику ее решения, привести результаты решения задачи, сделать выводы и заключение, привести список литературы. Названия иностранных фирм, их продуктов и приборов – в транскрипции первоисточника с указанием страны.

Не допускается использование в статьях фрагментов текста, рисунков или графиков из работ других авторов (или из Internet) без ссылки на них.

1.1. Материалы для публикации, подписанные авторами, включая текстовую и графические части, представляются в двух экземплярах в традиционной форме (выполненные машинописным способом), так и в виде текстового файла на дискетах.

1.2. Формат бумаги – А4, печатать через 1,5 межстрочных интервала, шрифт 14.

1.3. При издании журнала используются казахский, русский и английский языки.

2. Статья и ее полная структура

2.1. УДК _____ © Автор(ы), год

2.2. Название статьи.

2.3. Автор(ы), звание, должность, место работы.

2.4. Реферат на языке статьи.

2.5. Тело статьи (ГОСТ 7.3-77 «Оригиналы текстовые авторские и издательские»).

2.6. Литература (ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание документов»).

2.7. От автора(ов) (дополнения, выражение благодарности, другие сведения по желанию).

2.8. Рефераты на казахском и английском языках, если язык статьи русский. В других случаях иные варианты.

2.9. Сведения об авторе(ах): трудовая и творческая деятельность, научные интересы, успехи, монографии, основные труды, разработки и т.д. Отдельные или совместные фотографии авторов в электронном варианте в формате JPG. По желанию автора(ов) можно дать: почтовые адреса, контактные или сотовые телефоны, факс, e-mail, сайт и т.п.

3. Требования к файлам

3.1. Статьи желательно готовить в «WORD 2000» (не ниже), шрифтом Times New Roman. Переносы ручные и автоматические не производить.

3.2. Формулы должны быть набраны в формуляторе MathType или Equation. В статье не должно быть сложных и громоздких формул и уравнений, особенно формульных таблиц, а также промежуточных математических выкладок. Все сокращения и условные обозначения в формулах следует расшифровать, размерности физических величин давать в системе СИ, нумеровать следует только те формулы и уравнения, на которые есть ссылка в тексте.

Импортирование формул претерпевает изменение их длины, так как журнальные статьи преобразуются в две колонки. Ширина колонки 80 мм. Если формула не помещается в этот размер, то все переносы нужно выполнять так, чтобы размещение было в этих пределах (сюда входит и порядковый номер формулы).

3.3. Таблицы. Для таблиц рекомендуется шрифт Times New Roman, размер шрифта (кегель) 14.

3.4. Графика. Рекомендуется компьютерная графика. Рисунки могут иметь расширения, совместимые с Word 2000, т.е. CDR, JPG, PCD, TIF, BMP.

3.5. Для рисунков должен применяться шрифт Arial. Размер шрифта (кегель) 14. Рисунки должны быть хорошего качества. Все буквенные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в основном или подрисуночном тексте. Подписи под рисунками должны носить «текстовый» характер, то есть к сканированной схеме подпись не должна выполняться на рисунке, а делаться под объектом в тексте. Это требование диктуется тем, что сканированный текст невозможно форматировать.

3.6. Список литературы (только органически связанной со статьей) составляется в порядке цитирования и дается в конце статьи. В тексте ссылки на литературу отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках, а именно [1, 2].

4. Для переписки и контакта указать: адрес, телефон, факс, E-mail

С УВАЖЕНИЕМ, РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «АВТОМАТИКА ❁ ИНФОРМАТИКА»

*Журнал 1998 жылдан шығарылады, жылына 2 рет шығады
1998 жылдың 26 мамырында №266-ж тіркеу куәлігі
және 2003 жылдың 8 қазанында № 4252-ж
қайта есепке алу куәліктерін
Қазақстан Республикасының Ақпарат министрлігі берген*

*Журнал издается с 1998 года, выходит 2 раза в год.
Регистрационное свидетельство № 266-ж от 26 мая
1998 года и свидетельство перерегистрации
№ 4252-ж от 8 октября 2003 года выданы
Министерством информации Республики Казахстан*

*Редакциялық-баспа бөлімі меңгерушісінің міндетін атқарушы —
И.о. зав. редакционно-издательским отделом*

К.К. Сагадиева

Редакторлар — Редакторы

Р.С. Искакова, Б.А. Асылбекова

Аудармашылар — Переводчики

Д.С. Байменова, Н.М. Драк

Компьютерлік ажарлау және беттеу — Компьютерный дизайн и верстка

М.М. Утебаев, У.Е. Алтайбаева

Қолжазба қайтарылмайды

*Бұл басылымдағы материалдарды әр түрлі
әдіспен толық, немесе бөліктеп
қайталағанда, немесе көбейткенде
журналға сілтеме жасау міндетті.*

*Жарнамалардың деректілігі үшін
редакция жауап бермейді*

Рукописи не возвращаются

*При полном или частичном воспроизведении или
размножении каким бы то ни было способом
материалов, опубликованных в настоящем
издании, ссылка на журнал обязательна.*

*Редакция не несет ответственности за
достоверность рекламных объявлений*

Жарыққа шыққан күні	30.06.2014	Дата выхода в свет
Пішімі	60×84/8	Формат
Көлемі, б.т.	9,8	Объем, п.л.
Таралымы	300	Тираж
Тапсырыс	153	Заказ
Индексі	75863 (25863)	Индекс
Келісімді баға		Цена договорная

E-mail редакция: rio_kstu@mail.ru

Отпечатано в типографии Карагандинского государственного технического университета
Адрес типографии и редакции: 100027, г. Караганда, б. Мира, 56.