

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И. РАЗЗАКОВА

ISSN 1694-5557

ИЗВЕСТИЯ

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
2017
№3 (43)

**ЭТОТ НОМЕР ЖУРНАЛА СОДЕРЖИТ МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ»
ПОСВЯЩЕННОЙ 5-Й ГОДОВЩИНЕ ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКО -
КЫРГЫЗСКОГО КОНСОРЦИУМА ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ**

Бишкек

Издательский центр «Текник» 2017

Редакционная коллегия:

- М.Дж. Джаманбаев**, д-р физ.-мат. наук, проф., ректор Кыргызского государственного технического университета, главный редактор;
Р.М. Султаналиева, д-р физ.-мат. наук, проф., проректор по НР и ВС КГТУ им. И. Раззакова, заместитель главного редактора;
Асиев А.Т., кандидат техн. наук, доцент, ответственный секретарь;
С.А. Абдрахманов, д-р физ.-мат. наук, проф.;
К.А. Абдымаликов, д-р экон. наук, проф.;
А.А. Акунов, д-р истор. наук, проф.;
М.Б. Баткибекова, д-р хим. наук, проф.;
У.Н. Бримкулов, д-р техн. наук, проф., член-корр. НАН КР;
И.В. Бочкарев, д-р техн. наук, проф.;
Веслинг Волкер, доктор-инженер, проф. (Германия);
А.Х. Гильмутдинов, д-р техн. наук, проф., ректор КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева (Россия);
Ж.И. Батырканов, д-р техн. наук, проф.;
М.С. Джуматаев, д-р техн. наук, проф., академик НАН КР;
Т.Ш. Джунушалиева, д-р хим. наук, проф.;
М.М. Мусульманова, д.т.н., проф.;
Т.А. Джунуев, д-р техн. наук, проф.;
А.Ж. Жайнаков, д-р физ.-мат. наук, проф., академик НАН КР;
К.М. Иванов, д-р физ.-мат. наук, проф., ректор БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова (Россия);
А.С. Иманкулова, д-р техн. наук, проф.;
И.Ш. Кадыров, д-р техн. наук, проф.;
К.Ч. Кожоголов, д-р техн. наук, чл.-корр. НАН КР;
О.С. Колосов, д-р техн. наук, проф. НИУ «МЭИ» (Россия);
Т.Ы. Маткеримов, д-р техн. наук, проф.;
Р.И. Нигматулин, академик РАН, директор института Океанологии РАН РФ (Россия);
К.О. Осмонбетов, д-р геолого-мин. наук, проф.;
Н.Д. Рогалев, д-р техн. наук, проф. ректор НИУ «МЭИ» (Россия);
С.М. Стажков, д-р техн. наук, проф. БГТУ «Военмех» (Россия);
А.Т. Татыбеков, д-р техн. наук, проф.;
Ж.Ж. Тургумбаев, д-р техн. наук, проф.;
А.Н. Тюреходжаев, д-р физ.-мат. наук, проф. КАЗ НТУ (Казахстан);
М. К. Асаналиев, д-р.пед.наук, проф., акад. МАН ПО РФ

Журнал выходит ежеквартально.

Все материалы, поступающие в редколлегию журнала, проходят независимое рецензирование.

© Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова,
Издательский центр «Текник», 2017

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE KYRGYZ REPUBLIC
KYRGYZ STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER I.RAZZAKOV**

JOURNAL

**KYRGYZ STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED
AFTER I.RAZZAKOV**

THEORETICAL AND APPLIED SCIENTIFIC TECHNICAL JOURNAL

2017

№ 3 (43)

**THIS JOURNAL NUMBER CONTAINS MATERIALS OF THE INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE "INTEGRATION PROCESSES IN
SCIENTIFIC AND TECHNICAL AND EDUCATIONAL SPACE » DEDICATED TO THE
5TH ANNIVERSARY OF EDUCATION OF THE RUSSIAN- KYRGYZ
CONSORTIUM TECHNICAL UNIVERSITY**

Bishkek

Publishing center "Technik" 2017

Editorial board:

- M.Dj.Djamanbaev**, D.Sc. (Physics and Mathematics), professor, rector,
Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov (Bishkek), editor -in -chief;
R.M.Sultanalieva, D. Sc. (Physics and Mathematics), professor, vice-rector for Research and Foreign
Relations, Kyrgyz Technical University named after
I.Razzakov (Bishkek), assistant editor;
- A.T.Asiev**, C. Sc. (Engineering), associate professor, Executive Secretary (Bishkek);
S.A. Abdrakhmanov, D. Sc. (Physics and Mathematics), Professor (Bishkek);
K.A. Abdymalik, D. Sc. (Economics), Professor;
A.A. Akunov, D. Sc. (Historic), Professor (Bishkek);
M.B. Batkibekova, D. Sc (Chemistry), Professor (Bishkek);
U.N. Brimkulov, D. Sc. professor, corresponding member of the National Academy KR (Bishkek);
I.V. Bochkarev, D. Sc. (Engineering), Professor (Bishkek);
Wesling Volker, D.Sc. (Engineering), Professor (Germany);
A.H. Gilmudinov, D. Sc. (Engineering), Professor, Rector KNRTU-KAI named after
A.N. Tupolev (Russia);
ZH.I. Batyrkanov, D. Sc. (Engineering), professor(Bishkek)
M.S. Dzhumataev, Dr. Sc. (Engineering), Professor,
member of the Academy KR (Bishkek);
T.S. Dzhunushaliev, D. Sc (Chemistry), Professor (Bishkek);
M.M.Musulmanova, D. Sc (Engineering), Professor (Bishkek);
T.A. Dzhunuev, D. Sc. (Engineering), Professor (Bishkek);
A.Z. Zhaynakov, D.Sc. (Physics and Mathematics), member of the Academy KR, Professor (Bishkek);
K.M. Ivanov, D.Sc. (Physics and Mathematics), Professor, Rector of BGTU "Voenmech"
named after D.F. Ustinov (Russia);
A.S. Imankulova, D.Sc. (Engineering), Professor (Bishkek);
I.Sh. Kadyrov, D.Sc. (Engineering), Professor (Bishkek);
K.C. Kozhogulov, D.Sc. (Engineering), corresponding member of the National Academy KR,
Professor (Bishkek);
O.S. Kolosov, D.Sc. (Engineering), Professor, NIU "MEI" (Russia);
T.Y. Matkerimov, D.Sc. (Engineering), Professor (Bishkek);
R.I. Nigmatulin, akademik Russian Academy of Sciences, director of the Oceanology
Institute of the Russian Federation (Russia);
K.O. Osmonbetov, D. Sc. (Geology-min), Professor;
N.D. Rogalev, D.Sc. (Engineering), Professor, NIU "MEI" (Russia);
S.M. Staszko, D. Sc. (Engineering), Professor, BSTU "Voenmech" (Russia);
A.T. Tatybekov, D. Sc. (Engineering), Professor;
J.J. Turgumbaev, D. Sc. (Engineering), Professor;
A.N. Tyurehodzhaev, D.Sc. (Physics and Mathematics), professor, KAZ NTU (Kazakhstan);
M.K. Asanaliev, Doct.ped.sc., prof., acad. ISA of PE of the RUSSIAN FEDERATION

The journal is published quarterly
All materials that come to the Editorial Board of the journal
are subject to independent peer-review

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

1. **Джамакеева А.Дж, Ашымова А.Ж., Бакытбек у.К.**
Разработка технологий новых видов мясных продуктов с применением методов компьютерного моделирования: от теории к практике..... 11
2. **Егорова Е. Ю., Козубаева Л. А., Захарова А. С., Кузьмина С. С., Конева И.**
Современные направления разработок Алтайского государственного технического Университета им. И. И. Ползунова в области переработки культивируемого и дикорастущего сырья западной Сибири..... 17
3. **Жарыкбасов А.Т.**
Определение сущности промышленной политики..... 21
4. **Садиева А.Э., Тилемишева Н.Т., Молдобек к.А.**
Обзор и анализ оборудования процесса фильтрования в производстве национального напитка «Бозо»..... 26
5. **Смирнова И.А., Какимова А.К., Жарыкбасов Е.С.**
Технологические аспекты обеспечения экологической безопасности пищевых продуктов..... 29
6. **Сырымбекова Э.А.**
Получение и исследование свойств яблочного порошка..... 35

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1. **Кермалиева В.С.**
Влияние процесса акселерации на изменение стандартов типовых размерных признаков населения..... 38

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. **Байхожаева Б.У., Дарибаева А.А.**
Международная выставка «экспо -2017»: Аспекты устойчивого развития..... 45
2. **Баткибекова М.Б., Мусульманова М.М.**
Инновации в производстве молочных продуктов..... 51
3. **Джунушалиева Т.Ш., Борбиева Д.Б., Сыдыкова Ш.С.**
Реагент для быстрой очистки питьевой воды..... 58
4. **Коньшин В.В., Протопопов А.В., Ефрюшин Д.Д.**
Химическая переработка биомассы растительного сырья..... 63

МЕХАНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

1. **Васильков Д.В., Камыни А.А., Чердакова В.С.**
Температура резания при высокоскоростной обработке жаростойких сплавов на никелевой основе..... 66
2. **Седалищев В.Н., Яна С.С.**
Пьезотрансформаторный датчик усилий с контролем проскальзывания..... 73

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

1. **Атамкулов У.Т., Абдиматов У.И., Абидов А.О.**
Активное развитие транспортных коридоров юга Кыргызстана как основа повышения транзитного потенциала страны..... 79
2. **Глазунов Д.В. Глазунов В.И.**
Решение задач по оценке энергозатрат на торможение автомобиля..... 83
3. **Кузнецов А.А., Бакланов А.А., Глухих В.А.**
Измерение тягово-энергетических параметров локомотивов с асинхронным приводом..... 89

4. Раззаков М.И.	Применение видеонаблюдения на общественном транспорте г.Бишкек.....	95
5. Сарымсаков Б.А.	Совершенствование системы подготовки будущих и действующих водителей как один из факторов повышения безопасности дорожного движения.....	100
6. Тараскина А.О., Тэттэр А.Ю.	Практика, обучение и стажировки арубежных студентов и преподавателей в ОМГУПСе.....	104
7. Тэттэр В.Ю.	Подготовка специалистов по вибродиагностике подвижного состава	111
8. Иманалиев Т.О.	Исследование вынужденных частот грузового автотранспорта.....	121
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СЕТИ И СИСТЕМЫ		
1. Абдыллаева Г. О.	Использование Инфокоммуникационных технологий (ИКТ) для создания дополнительных возможностей по формированию человеческого потенциала....	129
2. Абдыллаева Г. О., Абдыллаева Ж.М.	Требования, необходимые для реализации дистанционного обучения.....	135
3. Баракова Ж.Т.	Организации доступа к услугам ИКТ для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	140
4. Гунер М.В., Пятковский О.И.	Мобильное приложение «бизнес аналитик» как инструмент экспресс-оценки объектов управления (на примере решения задачи оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов).....	145
5. Зимин И.В.	Применение электросвязи /икт в разработках методов качественного интерактивного образовательного ресурса.....	153
6. Иордан В.И., Кобелев Д.И.	Микропроцессорная система с использованием алгоритма ПИД-регулирования выходного постоянного тока и напряжения прецизионного программируемого источника питания.....	158
7. Макиева З.Д., Тен И.Г., Мусина И.Р.	Анализ опыта проведения школьных республиканских олимпиад по информатике в Кыргызстане.....	163
8. Пятковский О.И., Смыкова Н.В., Звекон Н.А.	Информационная система «кадровое агентство выпускников вуза» с функцией оценки профпригодности.....	169
9. Тен И.Г., Каткова С.Н.	Анализ использования программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) в учебном процессе кафедры ПОКС КГТУ им. И. Раззакова.....	173
10. Тультемирова Г.У.	Алгоритмы использования аэрокосмических снимков для исследования минеральных ресурсов Кыргызской Республики.....	180
11. Шайдуров А.А., Томилова И.Н.	Построение интеллектуального способа оценки функциональной подготовленности спортсмена на примере гиревого спорта.....	184
ГОРНОЕ ДЕЛО		
1. Асанов А.А., Шайдуров Р.Б., Дегай С.В., Орозов К.К.	Обзор одноцепных и двухцепных металлических опор.....	190

2. Атрушкевич В.А., Атрушкевич А.В., Сальникова А.О.	
Российские ресурсосберегающие системы управления качеством продукции горных предприятий на основе комплексов ДСКА-4м.....	194
3. Воробьев А.Е., Шамшиев О.Ш.	
Теоретические основы ступенчатых геологических процессов.....	200
4. Кожогулов К.Ч., Кузембаев Б.С.	
Новые технологии добычи руд с закладкой выработанного пространства.....	209
5. Кожогулов К.Ч., Кузембаев Б.С.	
Эффективные технологии отработки междукамерных целиков при освоении пологопадающих месторождений.....	214
6. Кожонов А.К., Дуйшонбаев Н. П., Касымов С.Ш.	
Определение кинетики флотации руд участка юго-зпадный месторождения «Бозымчак».....	218
7. Маймеков З.К., Самбаева Д.А., Тунгучбекова Ж.Т.	
Физико-химическое моделирование системы оксид сурьмы-молочная кислота-вода при минимуме энергии ГИББСА.....	224
8. Маралбаев А.О.	
Перспективы горнодобывающей отрасли Кыргызской республики.....	228
9. Оскомбаева З.А., Акбеков Б.Т., Акбеков Т.М.	
Влияние климатических факторов на техники в условиях высокогорье.....	236
10. Толобаева Н.Т., Шамшиев О.Ш.	
Литолого-геохимическая характеристика и минеральный состав осадочных и вулканогенно-осадочных формаций Мезо-кайнозоя Туркестано-Алая.....	239
11. Туркбаев П.Б., Жумашева З.Н.	
О потенциальных георисках при освоении нерудных полезных ископаемых в Кыргызстане.....	244
12. Хусаинова Р.Ю.	
Структура и синтез кристаллогидрата двойного тетрациклофосфата аммония и лантана.....	249
13. Чунуев И.К.	
О необходимости разработки и внедрения горного кодекса в Кыргызстане.....	252
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ	
1. Асылбеков Н.С., Кыдыралиева Г.Ж., Кадыров Ч.А.	
Диагностирование неисправной цифровой системы на основе анализа нейронной сети.....	264
2. Исаев Р.Э., Омуралиев А.М.	
Новые энергетические технологии на основе возобновляемых источников энергии	266
3. Медеров Т.Т.	
Определение рационального межтурбинного расстояния бироторной гидротурбины	274

CONTENTS

FOOD TECHNOLOGY

1. **Dzhamakeyeva A., Ashymova A., Bakytbek uulu K.**
Development of technologies of new meat products by application of computer modeling methods: from theory to practice..... 11
2. **Egorova E. Ju., Kosubaeva L. A., Zakharova A. S., Kuzmina S. S., Koneva S. I.**
Modern of directions of development of the Polzunov Altai state technical university in the field of processing of cultivated and wild plant raw materials of Western Siberia..... 17
3. **Zharykbassov A.T.**
Determining the essence of industrial policy..... 21
4. **Sadieva A.E., Tilemishova N.T., Moldobek k.A**
Review and analysis of the equipment of the filtration process in the production of the national beverage "Boso"..... 26
5. **Smirnova I.A., Kakimov A.K., Zharykbassov E.S.**
Technological aspects of ensuring environmental safety of food products..... 29
6. **Syrymbekova E.A.,**
Receipt and research properties of apple powder..... 35

TECHNOLOGY OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

1. **Kermalieva V.S.**
Effect of acceleration of the process to change the size of typical signs of standards 38

CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGIES

1. **Bayhozhaeva B.U., Daribaeva A.A.**
International exhibition expo-2017: Aspects of sustainable development..... 45
2. **Batkibekova M.B., Musulmanova M.M.**
Innovations in the production of dairy products..... 51
3. **Djunushalieva T.Sh., Borbieva D.B., Sydykova Sh.S.**
Reagent for quick cleaning of nature water..... 58
4. **Kon'shin V.V., Protopopov A. V., Efyushin D.D.**
Chemical processing of biomass of vegetative raw materials..... 63

MECHANICS AND ROBOTICS

1. **Vasilkov D.V., Kamynin A.A., Cherdakova V.S.**
Cutting temperature for high-speed processing of heat-resistant alloys on a nickel basis..... 66
2. **Sedalischev V.N. Sergeeva Y.S.**
Piezotransformer sensor of force with slipping control..... 73

TRANSPORT AND ENGINEERING

1. **Atamkulov U.T., Abdimatov U.I., Abidov A.O.**
Active development of transport corridors of the south of kyrgyzstan as a basis of increase of the transit potential of the country 79
2. **Glazunov D.V., Glazunov V. I.**
Solving tasks for assessment battery charging energy..... 83
3. **Kuznetsov A.A., Baklanov A.A., Gluhih V.A.**
Measurements traction and energy parameters of locomotives with asynchronous actuator..... 89

4.	Razzakov M.I. Application of video observation on the public transport of Bishkek.....	95
5.	Sarymsakov B.A., Baijigitov A.B. Improving the system of training future and current drivers as one of the factors for improving road safety.....	100
6.	Taraskina A.O., Tetter A.Yu. Internship, training and academic mobility of foreign students and lecturers at OSTU	104
7.	Tetter V.Y. Training of specialists in vibration diagnostics of a rolling stock.....	111
8.	Imanaliev T.O. Study of forced frequencies of cargo vehicles.....	121
INFORMATION TECHNOLOGIES, NETWORKS AND SYSTEMS		
1.	Abdyllaeva G.O. The use of infocommunication technologies (ICT) to create additional opportunities for the formation of human potential.....	129
2.	Abdyllaeva G.O., Abdyllaeva Z.M. Requirements for the implementation of distance learning.....	135
3.	Barakova J.T. Organization of access to ICT services for persons with disabilities of health.....	140
4.	Oleg I.P., Mikhail V. G. Mobile application "business analyst" as a tool of express evaluation of objects management (on the example of solving the assessment Problem physical wearing, improvement and Infrastructure of multi-quarter houses)	145
5.	Zimin I.V. Application of telecommunications / ICT in development of methods of quality interactive educational resources.....	153
6.	Jordan V.Iv., Kobelev D. Ig. Microprocessor system using the PID control algorithm of output dc current and voltage of a precision programmable power supply.....	158
7.	Makieva Z.J., Ten I.G., Musina I.R. Analysis of the experience of conducting school republican olympiads in informatics in Kyrgyzstan.....	163
8.	Pyatkovsky O. I., Smykova N.V., Zvekov N.A. Information system "personnel agency of graduates of higher education" with the function of evaluating profiled.....	169
9.	Ten I.G., Katkova S.N. Analysis of the use of programmable logic integrated circuits (FPGA) in the educational process of the department of software KSTU named after I. Razzakov...	173
10.	Tultemirova G.U. Algorithms of import of space images in the geographical information system (GIS)	180
11.	Shaidurov A.A., Tomilova I.N., Construction of the intellectual method of evaluating the functional preparedness of the athlete on the example of girre sports.....	184
MINING AND GEOLOGY		
1.	Asanov A.A., Shaidullaev R.B., Degai S.V., Orozov K.K. The view of one-linked and two-linked metal support.....	190
2.	Atrushkevich V.A., Atrushkevich A.V., Salnikova A. O., Nesterov Y.I. Russian resource-saving systems management of quality of products of mining enterprises on the basis of dsca-4m complexes.....	194
3.	Vorobiev A.E., Shamshiev O.Sh., Theoretical foundations of steppe geological processes.....	200

4.	<i>Kozhogulov K.Ch.,Kuzembaev B.S.</i>	
	New technologies for mining ore with spacious space.....	209
5.	<i>Kozhogulov K.Ch.,Kuzembaev B.S.</i>	
	Effective technologies of processing of certain crops in the development of territory deposits.....	214
6.	<i>Kozhonov A., Duishonbaev N., Kasymov S.</i>	
	Determination of kinetics of ore flotation at southwestern bozymchak deposit.....	218
7.	<i>Maymekov Z.K.,Sambaeva D.A., Tunguchbekova Zh. T.</i>	
	Physical-chemical modeling of the antimony oxide-lactic acid-water system at a minimum Gibbs energy.....	224
8.	<i>Maralbaev A.O.</i>	
	Prospects of the mining industry of the Kyrgyz Republic.....	228
9.	<i>Oskombaeva Z.A.,Akbekov B.T., Akbekov T.M.</i>	
	Influence of climatic factors on technics in the conditions of higher earth.....	236
10.	<i>Tolobaeva N.T., Shamshiev O.Sh.</i>	
	Lithology-geochemical characteristics and mineral composition of sedimentary and volcanic-sedimentary formations of mezo-cenozoic of the Turkestan-Alai.....	239
11.	<i>Turkbaev P.B.,Zhumasheva Z.N.</i>	
	About potential georgians in the development of non-mineral mineral resources in Kyrgyzstan.....	244
12.	<i>Khusainova R.Yu.</i>	
	Structure and synthesis of crystalline hydrate of ammonium and lanthanum double tetracyclophosphate.	249
13.	<i>Chunuev I.K.</i>	
	About necessity of development and implementation of the mining code in Kyrgyzstan.....	252
ACTUAL PROBLEMS OF POWER ENGINEERING		
1.	<i>Asylbekov N.S.,Kydyralieva G.Zh.,Kadyrov Ch.A.</i>	
	Diagnosing a faulty digital system based on neural network analysis.....	264
2.	<i>Isaev R. E., Omuraliev A. E.</i>	
	New energy technologies on the bases of renewable energy sources	266
3.	<i>Mederov T.</i>	
	Determination of the rational inter-turbine distance of birotor type hydroturbine.....	274

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК:637.52:004.94

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ НОВЫХ ВИДОВ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Джамакеева Анара Джекишеновна, к.т.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66. Тел. 54-51-63, e-mail: anara-5.65@mail.ru

Ашымова Айзада Жаасынбековна, преподаватель, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66. Тел. 56-38-53, e-mail: a_aizada_kg@mail.ru

Бакытбек уулу Канат, студент гр. МС(б)-1-13, Шапранов Артём, студент гр. ПИ-2-15, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: zumakadyrovkanat@gmail.com; djstavre@gmail.com

Аннотация. В статье приведены результаты совместной исследовательской работы, включающей разработку новых видов колбасных изделий совместно с технологами ведущих предприятий мясной отрасли. Произведен расчет их пищевой и биологической ценностей с использованием программного обеспечения. Оно основано на расчетно-аналитическом методе Липатова Н.Н. и Рогова И.А. Программное обеспечение реализовано в среде MS Visual Studio на языке программирования Visual Basic, с использованием системы управления базами данных SQL Server в модели клиент / сервер.

Ключевые слова: варено-копченые колбасы, химико-технологические и микробиологические показатели, пищевая и биологическая ценности, программное обеспечение.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES OF NEW MEAT PRODUCTS BY APPLICATION OF COMPUTER MODELING METHODS: FROM THEORY TO PRACTICE

Dzhamakeyeva Anara Dzh., PhD (Engineering), Associate Professor, I.Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov av. 66. Phone: 0312-54-51-63, e-mail: anara-5.65@mail.ru

Ashymova Ayzada Zh., teacher, I.Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov av. 66. Phone: 0312-56-38-53, e-mail: a_aizada_kg@mail.ru

Bakytbek uulu Kanat, student of the group of MS(b)-1-13, Shapranov Artem, student of the group of SE(b)-2-15, I.Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov av. 66. e-mail: zumakadyrovkanat@gmail.com; djstavre@gmail.com

Abstract. The article presents the results of joint research work, including the development of new types of sausage products in conjunction with the technologists of leading meat companies. Their food and biological values were calculated using software. It is based on the calculation-analytical method of Lipatov N.N. and Rogova I.A. The software is implemented in the MS Visual Studio environment in the Visual Basic programming language, using the SQL Server database management system in the client / server model.

Keywords: boiled-smoked sausages, chemical-technological and microbiological indicators, nutritional and biological values, software.

Введение. Предприятия мясоперерабатывающей промышленности должны постоянно адаптироваться к условиям рыночной экономики, так как в большинстве случаев предприятия не производят именно ту продукцию, которая нужна потребителю, слабо реагируют на возникновение новых потребностей. Поэтому возникает необходимость постоянного расширения ассортимента выпускаемой продукции путём коррекции существующих рецептурных композиций и разработки новых рецептур мясных продуктов.

При разработке новых рецептур большое значение имеет также возможность моделирования потребительских характеристик готовых изделий, прогнозирования их биологической ценности и качества, что позволяет в конечном итоге повысить их конкурентоспособность.

Автоматизация процесса проектирования рецептур позволит технологам мясоперерабатывающих предприятий оперативно реагировать на изменение свойств и видов сырьевых ингредиентов, изменение потребительских предпочтений и создавать продукты с заранее заданным химическим составом, пищевой ценностью и функциональной направленностью [1, С. 3, 5].

Была создана совместная исследовательская группа, в состав которой вошли преподаватели кафедр «Технология производства продуктов питания» и «Программное обеспечение компьютерных систем», а также студенты, обучающиеся по профилям «Технология мяса и мясных продуктов» и «Программная инженерия».

В поисках форм конструктивного сотрудничества кафедры с потенциальными работодателями в вопросе подготовки выпускников при выполнении модуля «Разработка новых мясных продуктов» студенты были прикреплены к ведущим технологам предприятий мясной отрасли. Такой подход позволил студентам участвовать в разработке и внедрении новых технологий колбасных изделий на предприятии, показать свои возможности потенциальным работодателям, а также решить вопрос приобретения ими не только теоретических знаний, но и практических навыков.

Цель исследования. Целью совместной исследовательской работы является разработка технологии новых видов колбасных изделий в производственных условиях, исследование качественных показателей и применение методов компьютерного моделирования для расчета их пищевой и биологической ценностей.

Методы исследования. Для изучения качественных характеристик и пищевой ценности новых видов колбасных изделий были использованы стандартные методики, спектрофотометрический метод, метод аналитического расчета химического состава и базовых показателей биологической ценности мясных продуктов Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, С. 13-14; 2; 3, С. 15-16].

Результаты обсуждения. Исходя из поставленных в работе задач была разработана технология новых видов варено-копченых колбас. Предлагаемые технологии были апробированы на ведущих мясоперерабатывающих предприятиях мясной отрасли Кыргызской Республики - ОсОО «Риха» и ОсОО «Баркад» совместно с их технологами. Новые виды варено-копченых колбас получили названия «Шпеквурст» и «Византийская».

Апробации технологии варено-копченой колбасы «Шпеквурст» проводилась на мясоперерабатывающем предприятии ОсОО «Риха» совместно с технологом Малтаевым Б., технологии варено-копченой колбасы «Византийская» - на мясоперерабатывающем предприятии ОсОО «Баркад» совместно с главным технологом Прищеповым Е.

Исследование качественных показателей, а также расчет их пищевой и биологической ценностей проводились в лаборатории «Технология мяса и мясных продуктов» и в лаборатории испытаний пищевой и сельскохозяйственной продукции Бишкекского центра испытаний, сертификации и метрологии Центра стандартизации и метрологии Министерства экономики Кыргызской Республики.

Изготовленные по предлагаемым технологиям варено-копченые колбасы «Шпеквурст» и «Византийская» подвергали комплексному исследованию с привлечением как органолептических, так и инструментальных методов анализа.

Органолептическая оценка опытных образцов варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» проводилась по 5-балльной системе. Результаты исследования органолептических и химико-технологических показателей варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные качественные характеристики варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская»

Показатели	Образец	
	«Шпеквурст»	«Византийская»
Органолептические, балл:	4,93	4,98
Функционально-технологические:		
Массовая доля влаги, %	36,71	38,0
Массовая доля поваренной соли, %	1,62	1,7
Массовая доля нитрита, %	0,001	0,048

Результаты дегустационной оценки, проведенной на кафедре «Технология производства продуктов питания», показали, что по совокупности органолептических показателей, образцы варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» получили высокие баллы (табл. 1).

Анализ химико-технологических показателей показал, что по всем показателям, регламентируемым в нормативно-технической документации, варено-копченые колбасы соответствуют стандартным данным. Наблюдалось лишь небольшое отклонение в исследуемых образцах в массовой доле поваренной соли.

Проведенные в лаборатории испытаний пищевой и сельскохозяйственной продукции Бишкекского центра испытаний, сертификации и метрологии микробиологические исследования опытных образцов варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» представлены в табл. 2.

Таблица 2

Микробиологические показатели варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская»

Показатели	В образце варено-копченой колбасы			
	«Шпеквурст»		«Византийская»	
	НД	Факт	НД	Факт
Масса продукта (г), в которой не допускаются:				
КМА и ФАМ КОЕ/г, не более	$1 \cdot 10^3$	$<1 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^3$	-
БГКП (колиформы) в 1,0	1,0	не обнаружены	1,0	не обнаружены
<i>S. aureus</i> в 1,0	-	не обнаружены	-	не обнаружены
Сульфитредуцирующие кlostридии в 0,01	0,01	не обнаружены	0,01	не обнаружены
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25	25	не обнаружены	25	не обнаружены

Примечание: Наименование НД на продукцию - ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»

«КМА и ФАМ» - количество мезофильно-аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов;

БГКП - бактерии группы кишечной палочки.

Исследование микробиологических показателей не выявило в опытных образцах варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» наличие опасных групп бактерий. Исключение составила группа мезофильно-аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, выявленная в варено-копченой колбасе «Шпеквурст», однако количество этой группы бактерий не превысило предельно-допустимой нормы (табл. 2). Полученные данные по микробиологическим показателям свидетельствуют о хорошем качестве исходного сырья и соблюдении санитарно-гигиенических норм в процессе производства этих видов колбас.

Совместно со студентами кафедры «Программное обеспечение компьютерных систем» разработано программное обеспечение, предназначенное для расчета химического состава и базовых показателей биологической ценности сложных многокомпонентных мясных продуктов, в основе которого положена методика Липатова Н.Н. и Рогова И.А.

Описание программы. Для создания прикладных программ на сегодняшний день используются различные технологии, такие как: WPF, NET Framework и т.д. В данной работе приведены результаты разработки программного обеспечения, выполненного в среде «MS Visual Studio» на языке программирования Visual Basic, с использованием системы управления базами данных SQL Server в модели «клиент/сервер».

В программе имеется также функция оптимизации рецептов со сложным сырьевым составом с использованием метода линейного программирования. В качестве критериев оптимизации выбраны энергетическая ценность и цена продукта.

Предлагаемая программа решает такие проблемы как избежание метода «проб и ошибок» при разработке и оптимизации рецептов мясных продуктов, сокращение времени на сложные технологические расчеты, что приводит к значительному сокращению временные затраты. На рис. 1 изображена форма редактора рецептов.

Название	Массовая доля	Вода	Белок	Жиры	Углеводы	Клетчатка	Зола	Изолейц	Лейц	Валин	Мет+Цист	Фен+Тир
Говядина I категории	30	64.5	18.6	16	0	0	1	0.782	1.478	1.035	0.704	1.453
Соль	1.85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вода	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Свинина постная	50	51.5	14.3	33.3	0	0	0	0.789	1.925	1.037	0.645	1.305
Сало хребтовое	40	38.4	11.7	49.3	0	0	0	0	0	0	0	0
Сахар	0.2	0.1	0	0	99.8	0	0	0	0	0	0	0
Специи	1.54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис.1. Форма редактора рецептов

При нажатии на кнопку «Аналитика» открывается форма «Расчет по методике Липатова Н.Н. и Рогова И.А.», изображенная на рис. 2.

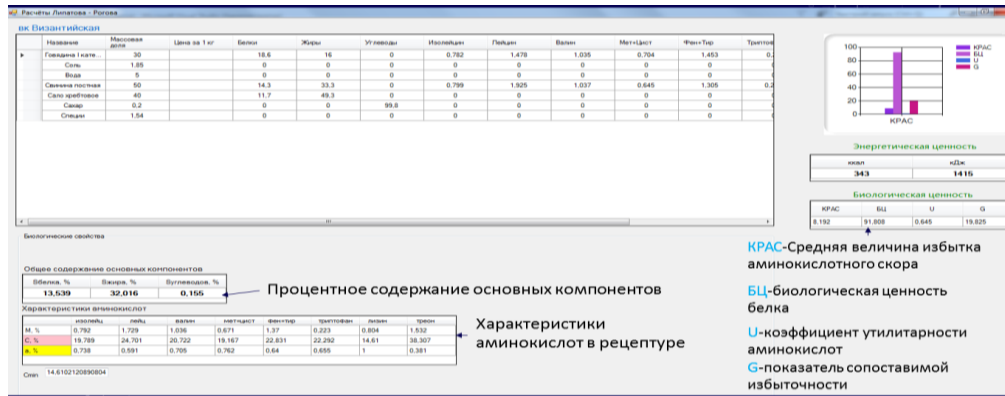


Рис. 2. Расчет химического состава и базовых показателей биологической ценности сложных многокомпонентных мясных продуктов по методике Липатова Н.Н. и Рогова И.А.

Вводя данные, можно получить результаты расчета массовой доли основных компонентов (белков, жиров, углеводов и т.д.) в предлагаемых вариантах рецептур.

Одновременно программа производит расчет количественного содержания каждой из незаменимых аминокислот в белковом компоненте и их аминокислотный скор в модельных рецептурах, а также энергетической ценности готовых продуктов. По окончании расчетов программа строит график базовых показателей биологической ценности мясных продуктов.

На рис. 3 изображено окно программы, где производится оптимизация рецептур со сложным сырьевым составом с использованием метода линейного программирования.

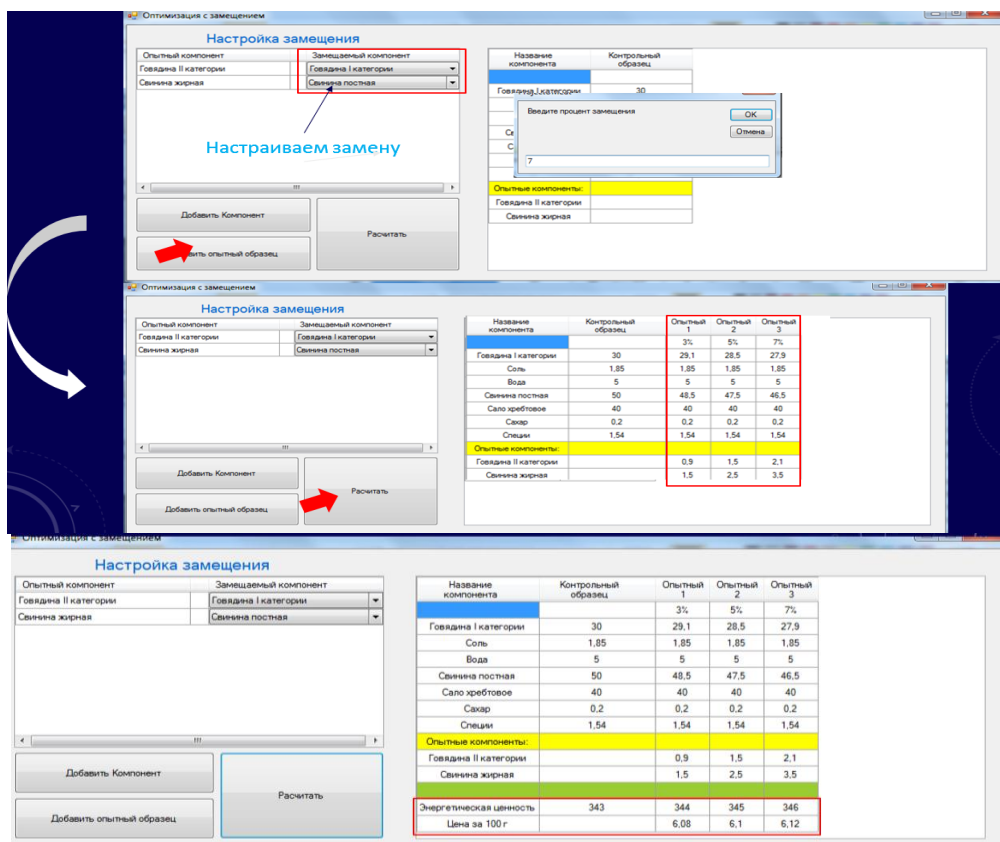


Рис.3. Оптимизация рецептур со сложным сырьевым составом с использованием метода линейного программирования

Предлагаемая программа была апробирована при расчете химического состава и базовых показателей биологической ценности новых видов варено-копченых колбас.

Расчетные данные по аминокислотному составу, качественным показателям белкового компонента исследуемых образцов варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» представлены в табл. 3, 4, 5.

Таблица 3

Расчетные данные химического состава и энергетической ценности исследуемых образцов варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская»

Образец варено-копченой колбасы	Состав продукта			Отношение белок: жир	Энергетическая ценность ккал/100г
	Массовая доля, %				
	белка	жира	углеводов		
Шпеквурст	11,18	49,11	-	1:4,4	487
Византийская	13,89	38,44	-	1:2,7	402

Таблица 4

Расчетные показатели биологической ценности исследуемых образцов варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская»

Образец варено-копченой колбасы	Массовая доля белка, %	Количество лимитирующих НАК	Минимальный скор, %	Расчетные коэффициенты			
				КРАС	БЦ	U	G
Шпеквурст	11,18	2	68	36,98	63,02	0,64	20,1
Византийская	13,89	2	68	39,43	60,57	0,63	20,89

Таблица 5

Аминокислотный состав образцов варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская»

Незаменимые аминокислоты	Содержание аминокислот в варено-копченых колбасах, г/100г белка/скор, %		
	Эталон ФАО/ВОЗ	Шпеквурст	Византийская
изолейцин	4,00	4,2/105	4,39/109
лейцин	7,00	7,94/113	7,85/112
валин	5,00	5,56/111	5,77/115
метионин + цистин	3,50	2,39/68	2,39/68
фенилаланин + тирозин	6,00	4,27/71	4,24/71
триптофан	1,00	1,1/110	1,18/118
лизин	5,50	8,54/155	8,62/157
треонин	4,00	4,31/108	4,46/112
Итого НАК	36,00	38,31	38,9

Анализ представленных данных показал, что исследуемые образцы варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» отличаются высоким содержанием белка и, особенно, жира, что объясняется составом основного сырья, используемого в рецептурах этих видов колбасных изделий. Отсутствие углеводов подтверждает отсутствие в рецептуре растительных добавок, заменяющих мясо. Значительное содержание свинины в рецептурах этих колбас повлияло на калорийность готовых продуктов (табл. 3).

Проведение оценки качественного состава и уровня биологической ценности белковых компонентов варено-копченых колбас свидетельствует о высокой биологической ценности готовых изделий. Лимитирующими аминокислотами для обоих образцов являются сумма аминокислот метионин+цистин (скор 68 %) и сумма аминокислот фенилаланин+тирозин (скор 71 %). Оценка расчетных показателей свидетельствует о высокой биологической ценности варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» (табл. 4, 5).

Предлагаемые технологии варено-копченых колбас «Шпеквурст» и «Византийская» апробированы в производственных условиях, способствуют расширению ассортимента колбасных изделий на потребительском рынке, обладают повышенной пищевой и биологической ценностью, что подтверждено экспериментальными и расчетными данными.

Список литературы

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: учебное пособие / Муратова Е.И., Толстых С.Г., Дворецкий С.И., Зюзина О.В., Леонов Д.В. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2011. - 80 с.
2. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - Москва: Колос, 2001. - 376 с.
3. Липатов Н.Н., Лисицын А.Б., Юдина С.Б. Совершенствование методики проектирования биологической ценности пищевых продуктов // Мясная индустрия, 1996. - №1. - С. 15-16.

УДК 664

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТОК АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И. И. ПОЛЗУНОВА В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ КУЛЬТИВИРУЕМОГО И ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е. Ю. Егорова, д. т. н., доцент, Л. А. Козубаева, к. т. н., доцент, А. С. Захарова, к. т. н., С.С. Кузьмина, к. т. н., доцент, С. И. Конева, к. т. н., доцент ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова» (АлтГТУ), Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Ленина, 46, e-mail: egorovaeyu@mail.ru, +7 (3852) 29-07-55

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления научных разработок кафедры технологии хранения и переработки зерна АлтГТУ в области переработки культивируемого и дикорастущего сырья Западной Сибири в пищевые продукты общего, функционального и специализированного назначения.

Ключевые слова: растительное сырьё, дикорастущее сырьё, научные разработки, пищевые продукты, продукты функционального назначения, продукты специализированного назначения, комплексная переработка, вторичные ресурсы.

MODERN OF DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE POLZUNOV ALTAI STATE TECHNICAL UNIVERSITY IN THE FIELD OF PROCESSING OF CULTIVATED AND WILD PLANT RAW MATERIALS OF WESTERN SIBERIA

Egorova E. Ju., Kosubaeva L. A., Zakharova A. S., Kuzmina S. S., Koneva S. I. Polzunov Altai State Technical University, 46, Lenina st., Barnaul, 656038, Russia, e-mail: egorovaeyu@mail.ru, Phone/Fax: +7 (3852) 29-07-55

Abstract. In the article the basic directions of scientific researches of the Department of storage and processing technology of grain AltSTU in the field of recycling cultivated and wild-growing raw of Western Siberia in the food of general, functional and specialized purpose, are considered.

Keywords: vegetative raw material, wild-growing raw material, research and development, food products, products of functional purpose, products of special purpose, complex processing, secondary resources.

Современные тенденции развития пищевой промышленности в России формируются таким образом, что первостепенное значение приобретают задачи, характерные для капиталистического типа развития государства: снижение себестоимости производства пищевых продуктов и увеличение сроков годности пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Наряду с этими задачами, внедрение на территории РФ системы международной стандартизации и технических регламентов Таможенного союза сопряжено с необходимостью повышения качества продукции отечественного производства и адаптации её ассортимента к перечню, сформировавшемуся на международном рынке. Прежде всего, это предполагает представленность в условиях реализации всех групп пищевых продуктов общего, функционального и специализированного назначения. Подобное разграничение обусловлено переходом всех отраслей пищевой промышленности на международную систему стандартов, предполагающую обязательность выделения названных категорий в рамках каждой товарной группы продуктов питания [1].

Для отечественной промышленности подобная градация продукции и производств, во-первых, увеличивает шансы повышения покупательского интереса к продуктам российского производства, во-вторых, дает возможность привлечения тех сегментов покупателей, которые ранее были вынуждены приобретать необходимую продукцию импортного производства, в частности – безглютеновые мучные продукты.

При обосновании целесообразности разработки новых рецептур в качестве наиболее приоритетных групп продуктов рассматриваются хлебобулочные и кондитерские изделия, как продукты массового потребления, суммарная доля которых в потребительской корзине составляет от 30 % до 50 % и более [2, 3].

Ученые АлтГТУ учитывают в своей работе все обозначенные тенденции (таблица 1).

Таблица 1

Общие тенденции развития пищевой промышленности в РФ

Тенденции, диктуемые эффективным производством	- снижение себестоимости производства пищевых продуктов; - увеличение сроков годности пищевых продуктов и продовольственного сырья
Тенденции, диктуемые	- повышение качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов;

требованиями международного рынка	- обеспечение представленности на потребительском рынке необходимого ассортимента пищевых продуктов общего, функционального и специализированного назначения
-----------------------------------	--

Западная Сибирь отличается большим видовым разнообразием растительного сырья, как культивируемого, так и дикорастущего. С учетом химического состава, сырьевых ресурсов и возобновляемости, наибольший практический интерес представляют природные источники полифенольных соединений, пищевых волокон и веществ-антиоксидантов. Это, прежде всего, такие виды, как рябина черноплодная и обыкновенная, жимолость, облепиха, калина, клюква, орехи кедровые и некоторые другие. Из культивируемого масличного сырья, переработка которого в Западной Сибири приобрела промышленные масштабы относительно недавно, особое значение приобретают такие, как семена кунжута, расторопши, льна, амаранта, черного тмина и т. д.

В этих условиях теоретические и прикладные научные разработки АлтГТУ в области переработки растительного сырья ведутся одновременно в трех направлениях:

- использование уникального сырья Западной Сибири;
- разработка новых рецептур и технологий пищевых продуктов общего, функционального и специализированного назначения;
- обеспечение комплексности и рациональности переработки возобновляемых ресурсов растительного сырья, минимизация побочных продуктов переработки и отходов.

Основными предпосылками к выбору последнего из указанных направлений являются рост потребления пищевых продуктов и обусловленный этим ожидаемый дефицит традиционных сырьевых ресурсов, наращивание объемов переработки растительного сырья и рост объемов выработки побочных продуктов переработки [1].

К настоящему времени разработаны методологические подходы к комплексной переработке дикорастущего и культивируемого растительного сырья, адаптированные к объектам из перечня сухого и сочного плодово-ягодного сырья, масличного сырья, с производством ассортимента пищевых продуктов массового спроса и функциональной направленности. Использование предлагаемых методологических подходов не только даёт возможность для расширения ассортимента продукции, отвечающей современным требованиям к пищевым продуктам функциональной и специализированной направленности, но и должно стать основой рационального использования ресурсов дикорастущего и культивируемого растительного сырья [1, 4].

Любая модификация рецептуры и технологии должна предусматривать прохождение трех основных этапов:

- 1) исследование технологических характеристик и потребительских свойств целевых и побочных продуктов переработки растительного сырья;
- 2) обоснование рецептур и технологий новых пищевых продуктов общего, функционального и специализированного назначения;
- 3) исследование закономерностей формирования потребительских свойств и товароведная характеристика новых продуктов.

С учетом данных подходов предложены методологии разработки новых наименований напитков, хлебобулочных, мучных и сахарных кондитерских изделий, других пищевых продуктов с использованием промышленно значимых и уникальных видов растительного сырья Западной Сибири. Определены рациональные направления переработки наиболее изученных видов культивируемого и дикорастущего плодово-ягодного и масличного сырья, изучены общие закономерности формирования технологических свойств рецептурных масс и полуфабрикатов, потребительских свойств новых продуктов. Установлены последовательность технологических операций, значения основных технологических параметров и дозировки ингредиентов, обеспечивающие после модификации рецептур получение продукции стандартного качества.

Для каждой вновь разрабатываемой рецептуры дополняется и систематизируется информация о потребительских свойствах и технологических характеристиках продуктов переработки растительного сырья, ранее не используемого в промышленных масштабах. Многие разработанные технологии уже прошли полупромышленную и промышленную апробацию, ряд новых продуктов внедрен в серийное производство.

По результатам исследований, выполненных сотрудниками кафедры технологии хранения и переработки зерна АлтГТУ совместно с заинтересованными предприятиями-переработчиками, к настоящему времени разработаны рецептуры и технологии хлеба, мюсли, сухарных и бараночных изделий, всех групп мучных кондитерских изделий, конфет и кондитерских паст, пищевых концентратов, новых молочно-растительных и майонезных продуктов [5–12]. Разработки кафедры отмечены дипломами, золотой и серебряной медалями 9-й международной биотехнологической форум-выставки «РосБиоТех» (Москва, 2015), кубком III степени за участие в конкурсе «Лучший инновационный продукт года – 2015» 9-го международного смотра качества хлеба и хлебобулочных изделий «Инновации и традиции» (Москва, 2015).

Список литературы

1. Егорова, Е.Ю. Методологические подходы к рациональному использованию природных ресурсов на примере комплексной переработки плодово-ягодного сырья в пищевые продукты общего, функционального и специализированного назначения / Е.Ю. Егорова, И.Ю. Резниченко // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: Материалы 6-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, 22-24 мая 2013 года. - Бийск: Изд-во АлтГТУ, 2013. - С. 462-466.
2. Савенкова, Т.В. Стратегия инновационного развития кондитерской отрасли. Пищевые ингредиенты и быстрые продуктовые инновации / Т.В. Савенкова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2013.- № 1.- С. 44-47.
3. Джабоева, А.С. Создание технологий хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с использованием нетрадиционного растительного сырья: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. - М., 2009. - 48 с.
4. Бочкарев, М.С. Качество и потенциал пищевого использования жмыхов масличного сырья, перерабатываемого в Алтайском крае / М.С. Бочкарев, Е.Ю. Егорова // Ползуновский вестник. - 2015. - № 4. - Т. 2. - С. 18-22.
5. Патент 2433620 РФ. Способ производства пшеничного хлеба повышенной пищевой ценности (варианты) / С.С. Кузьмина, Э.П. Могучева (Россия). - Заявлено 23.04.2010; Опубл. 20.11.2011, Бюл. № 32.
6. Патент 2405312 РФ. Способ производства хлеба / Л.А. Козубаева, С.Б. Есин (Россия). - Заявлено 29.06.2009; Опубл. 10.12.2010, Бюл. № 34.
7. Патент 2360419 РФ. Способ получения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Е.Ю. Егорова, Г.Ю. Бахтин. - Заявлено 03.10.2007; Опубл. 10.07.2009, Бюл. № 19.
8. Патент 2544928 РФ. Способ производства хлеба / Л.А. Козубаева, М.Н. Колесниченко (Россия). - Заявлено 04.10.2013; Опубл. 20.03.2015, Бюл. № 8.
9. Патент 2425547 РФ. Безглютеновое сахарное печенье / Л.А. Козубаева, С.С. Кузьмина, М.Н. Вишняк (Россия). - Заявлено 08.02.2010; Опубл. 10.08.2011, Бюл. № 22.
10. Патент 2290813 РФ. Способ производства хлеба / Л.А. Козубаева, А.С. Захарова (Россия). - Заявлено 21.04.2005; Опубл. 10.01.2007, Бюл. № 1.
11. Патент 2355181 РФ. Композиция для получения кондитерской пасты / Е.Ю. Егорова, Н.В. Баташова (Россия). - Заявлено 07.12.2007; Опубл. 20.05.2009, Бюл. № 14.
12. Патент 2370044 РФ. Композиция для получения мягкого сыра / Е.Ю. Егорова, Т.Н. Голубятникова. - Заявлено 07.12.2007; Опубл. 20.10.2009, Бюл. № 29.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУЩНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ

Жарыкбасов Асхат Талгатович, аспирант, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Российская Федерация, 656049, Барнаул, пр. Ленина, 61. Тел: +7(22)2-36-09-01, e-mail: askhat_zharykbassov@mail.ru

Аннотация. В данной статье на основе анализа литературных источников раскрывается сущность понятия «промышленная политика». Проанализирована и представлена классификация толкований промышленной политики. Особое внимание уделяется осуществлению промышленной политики в зарубежных странах. На основе проведенного исследования делается вывод о том, что промышленная политика это система государственных мер прямого и опосредованного воздействия на промышленный комплекс страны, и ее развитие необходимо начать с изменения методов и принципов государственного регулирования.

Ключевые слова: промышленная политика, промышленность, государственное регулирование экономики, субсидии, инновации.

DETERMINING THE ESSENCE OF INDUSTRIAL POLICY

Zharykbassov Askhat T., graduate student, Russian Federation, 656049, c.Barnaul, Altai state university. Phone: 7222-36-09-01, e-mail: askhat_zharykbassov@mail.ru

Annotation. This article explains the essence of the concept of " industrial policy" based on analysis of literature sources. The classification of industrial policy interpretations is analyzed and presented. Particular attention is paid to the implementation of industrial policy in foreign countries. Based on the conducted research, it is concluded that industrial policy is a system of state measures of direct and indirect influence on the industrial complex of the country, and its development must begin with a change in the methods and principles of state regulation.

Keywords: Industrial policy, industry, state regulation of the economy, subsidies, innovations.

Введение: проблема промышленной политики в Казахстане является значимой, так как сложившаяся структура экономики Казахстана и преобладающее развитие сырьевых направлений может привести к снижению общей конкурентоспособности экономики в целом.

Промышленная политика осуществляется в интересах экономической безопасности страны. Любое государство, осуществляющее промышленную политику, оказывает влияние на ориентацию промышленного развития, определение основных приоритетов и поддержку в ее реализации, как финансово, так и на законодательном уровне. Неверно выбранная промышленная политика или ее отсутствие, как показывает мировой опыт, может привести к негативным последствиям, наносящим значительный ущерб экономике страны.

Обзор экономической литературы показал, что термин «industrial policy» или «промышленная политика» пришел к нам с Запада и начал активно применяться с начала 90-х годов. Однако зарубежное понятие «industrial policy» по своему значению шире понятия «промышленная политика», так как термин «industry» трактуется как «отрасль» и означает любую область производственной деятельности, в том числе и сферу услуг [6, с.5].

Целью данной работы является определение сущности понятия «промышленная политика» и роли государственного регулирования в промышленности.

Промышленная политика – явление в экономике, трактуемое неоднозначно, иногда неоднозначность доходит, как кажется, до неопределенности. При этом разброс мнений, терминов и подходов к определению промышленной политики огромен [2, с.43].

Анализ толкований термина «промышленная политика» как российских, так и зарубежных экономистов показал, что единого понимания данного термина по-прежнему нет, что позволило нам разделить их на несколько групп.

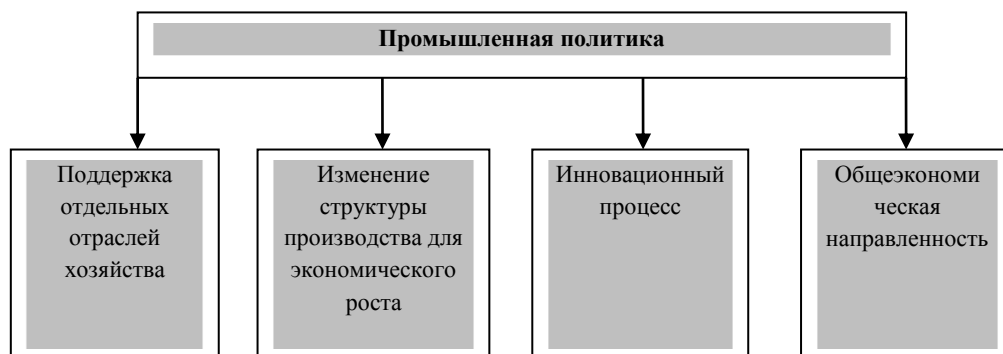


Рис. 1 Классификация толкований термина «промышленная политика»

Таблица 1

Первая группа. Промышленная политика как поддержка отдельных отраслей хозяйства

Автор	Содержание
ЮНКТАД	Согласованные, целенаправленные, сознательные усилия со стороны правительства по поощрению и поддержке конкретных отраслей или секторов посредством различных политических инструментов
Смирнов Е.	Комплекс мер государственного регулирования экономических процессов на отраслевом и корпоративном уровнях, направленный на стимулирование инновационной активности, структурной перестройки экономики и экономического роста.
L. Tyson, J. Zysman, eds., 1983	Означает государственную политику, направленную или мотивированную проблемами в конкретных секторах [экономики].
H. Graham, 1986	Относится к той разновидности политики, которая имеет целью различными способами оказать воздействие на обрабатывающую промышленность или отрасли сферы услуг
P. Krugman, M. Obstfeld, 1991	Это попытка правительства стимулировать перемещение ресурсов в конкретные сектора [экономики], которые оно считает важными для перспектив экономического роста.
H-J. Chang, 1994	Направлена на конкретные отрасли (и фирмы, как их часть), чтобы достигнуть результатов, которые рассматриваются государством как эффективные для экономики в целом.
J. Foreman-Peck, G. Frederico, 1999	Это любая форма государственного вмешательства, которое оказывает влияние на отрасль, как отдельную часть экономики.

Таблица 2

Вторая группа. Промышленная политика как изменение структуры производства для экономического роста

Автор	Содержание
Абалкин Л.И.	Система мер, направленных на прогрессивные изменения в структуре промышленного производства в соответствии с выбранными национальными целями и приоритетами.
Г. Пак и К. Саджи	Любой вид селективного вмешательства правительства в целях изменения структуры производства для обеспечения лучших перспектив экономического развития, в отличие от тех, которые бы существовали без такого вмешательства.
Всемирный банк	Действия правительства по изменению структуры промышленности для обеспечения экономического роста

V. Curzon-Price, 1981	Может быть в целом определена как набор правительственных мер, поощряющих или предотвращающих структурные изменения.
-----------------------	--

Таблица 3

Третья группа. Промышленная политика как инновационный процесс

Автор	Содержание
Торгово-промышленная палата РФ	Система мер, направленных на развитие национальной экономики, новейших технологий и продуктов с высокой степенью обработки, современных информационных технологий и других услуг человеческого потенциала
Кондратьев В.	Система мер прямого и косвенного государственного регулирования инновационного, конкурентоспособного и эффективного развития промышленности и устранения для реализации этой цели тех препятствий, которые не могут быть преодолены естественным ходом событий, то есть механизмами саморегуляции рынка
Говорова Н.В.	Программа действий государства по развитию промышленности в общих рамках национальных интересов на основе разработки стратегий развития, ориентированных на диверсификацию производства при отказе от опоры исключительно на экспорт сырьевых товаров.
А.И. Татаркин О.А. Романова	Функциональная мультисубъектная промышленная политика, т.е. система отношений между государственными и муниципальными органами власти, хозяйствующими субъектами, научными организациями и гражданскими институтами по поводу формирования структурно сбалансированной, конкурентоспособной промышленности, интеллектуальное ядро которой представлено новейшим технологическим укладом.

Таблица 4

Четвертая группа. Промышленная политика как общеэкономическая направленность

Автор	Содержание
В. Завадников	Совокупность действий государства как института, предпринимаемых для оказания влияния на деятельность хозяйствующих субъектов (предприятий, корпораций, предпринимателей и т.д.), а также на отдельные аспекты этой деятельности, относящиеся к приобретению факторов производства, организации производства, распределению и реализации товаров и услуг во всех фазах жизненного цикла его продукции.
OECD, 1975	Способствует промышленному росту и повышению эффективности [экономики].
F.G. Adams, L.R. Klein, 1983	Способствует экономическому росту и повышению конкурентоспособности [экономики].
K. Aiginger, S. Sieber, 2005	Это деятельность, которая формирует благоприятную среду для европейского бизнеса в целом, обрабатывающей промышленности и ее отраслей в частности.
C.N. Pitelis, 2006	Относится к набору мер, принятых правительством и направленных на оказание влияния на эффективность страны в соответствии с желаемой целью.

Перечисленные выше определения промышленной политики, далеко не полный список, однако он отчетливо демонстрирует многообразие взглядов касательно толкования данного термина. Все определения лишь отчасти верны и это свидетельствует о том, что термин промышленная политика уже рассматривается намного шире.

Отсутствует и единая позиция эффективного ведения промышленной политики. Как и многообразие толкований, промышленная политика у каждого своя, в зависимости от структуры, особенностей экономики и конъюнктуры рынка.

Успешная промышленная политика – залог устойчивого развития и процветания. В то же время стран, успешно практиковавших промышленную политику, не так уж много. К

ярким примерам успешной промышленной политики можно отнести экономические успехи Японии, Южной Кореи, Тайваня, Индонезия, Тайланда и т.д.

Реализация промышленной политики в разных странах проходила по-разному. Как было упомянуто выше, исходя из структуры и особенностей экономики каждой страны. Большое значение имело место и время ее проведения, а также геополитическая обстановка.

Успешное продвижение промышленности требует правильной политической среды и принятия решений, не противоречащих экономическому росту. Например, *промышленная политика послевоенной Японии* заключалась в субсидировании более высоких отраслей с добавленной стоимостью, таких как автомобилестроение, электроника, техника. Начавшаяся в 1950-х годах промышленная политика позволила Японии за двадцать лет увеличить доход на душу населения на 8,05%, что в то время превышало доход на душу населения 12-ти европейских стран. Еще одной отличительной особенностью стало создание совещательных советов по разработке политики в ключевых отраслях, состоящих из правительственных чиновников, представителей промышленности, наблюдателей, ученых. Это способствовало эффективной работе государства и частного сектора.

Промышленная политика Сингапура заметно отличается от других стран Восточной Азии. Проводимая политика во многих отношениях самая успешная, ВВП на душу населения (в текущих рыночных ценах) вырос с 516\$ в 1965 году (когда страна получила независимость) до 50123\$ в 2011 году. При этом Сингапур не имеет природных ресурсов. Первыми шагами промышленной политики Сингапура было тесное сотрудничество с ТНК, предоставление субсидий, корпоративные налоговые льготы, научно-исследовательская система стимулирования стратегических направлений.

Послевоенная промышленная политика Италии также заключалась в предоставлении денежных средств и субсидий частным компаниям. Однако компании и некоторые стратегические отрасли, не сумевшие вернуть государственные деньги, были национализированы под холдинговые компании, что в дальнейшем привело к положительному результату [8, с.10-31].

Япония, Сингапур, Италия – далеко не единственные страны, в которых государственное регулирование экономики стало основой успешного экономического роста.

В ходе развития экономической теории сложились определенные стандартные наборы инструментов, использование которых подчинено конкретной цели, приоритетам реализуемой промышленной политики. Данные приоритетные направления проводимой промышленной политики получили название моделей промышленной политики.

Существует три основных модели промышленной политики: экспортоориентированная, импортозамещающая и инновационная [2, с.44].

Многие страны сталкиваются после кризиса с бюджетными ограничениями и находятся в поиске более эффективных и менее затратных механизмов государственного вмешательства в развитие своей экономики, разрабатывают программы, стратегии, экономическую политику, принимая за основу третью модель промышленной политики.

Так, в 2010 году Турция приняла свою Промышленную стратегию на 2011–2014 гг., направленную на повышение конкурентоспособности и эффективности турецкой экономики, увеличение экспортной доли рынка и развитие производства с высокой добавленной стоимостью.

В Бразилии принятие так называемого Большого бразильского плана (Plano Brasil Major) было нацелено на повышение производительности и противодействие снижению индустриального вклада в экономику страны. Этот план поставил инновации в центр промышленной политики и внес существенные изменения в систему их поддержки. В частности, ответственность за финансирование инноваций и инвестиций была возложена на Банк национального экономического и социального развития.

В Индии Министерство промышленной политики опубликовало в ноябре 2011 г. Политику развития национальной обрабатывающей промышленности, которая предусматривает увеличение доли последней в ВВП страны с 16% до 25% к 2022 г.

В Китае «План развития науки и технологий», принятый в июле 2011 г., нацелен на стимулирование 11 важных секторов экономики страны, включая ИКТ, энергетические технологии, пищевую промышленность, фармацевтику и гражданское авиастроение. В июле 2012 года был опубликован План развития новых стратегических отраслей, выделивший семь направлений и двадцать важнейших проектов [4].

Аналогичная программа развития была и в Казахстане. Так, в 2003 году была разработана и принята Стратегия индустриально-инновационного развития на 2003–2015 гг., которая стала началом перехода Казахстана к инновационной модели промышленной политики.

Стратегия индустриально-инновационного развития подразумевала три этапа реализации. Первый этап реализации носил подготовительный характер, остальные два этапа – этапы активной реализации стратегии. Согласно прогнозам, третий этап реализации должен был увеличить темпы роста производства и экспорта товаров и услуг до уровня, который смог бы опередить рост добычи нефти и газа. Как мы видим, несмотря на положительную динамику в целом, ориентация на экспорт товаров и услуг не дала результатов, поскольку продолжает сохраняться преобладание сырья в структуре экспорта.

Переход на инновационную модель промышленной политики требует не только огромных затрат на инновационную инфраструктуру и переподготовку кадров, но и правильного государственного регулирования, в том числе и усовершенствование экспортной политики и взаимодействия государства и бизнеса.

Необходимость государственного регулирования не отрицалась и Адамом Смитом, основоположником теории «невидимой руки». Данная идея лежала и в основе дирижистской экономической политики (Дж. Кейнс и Ф. Пер-ру). О важности государственного регулирования и его влиянии на экономическое благосостояние объясняется и в макроэкономической теории.

Развитие промышленной политики Казахстана необходимо начать с изменения методов и принципов государственного регулирования.

Стратегической целью промышленной политики Казахстана по-прежнему остается преодоление аграрно-сырьевой специализации республики и формирование эффективной олигополистической структуры рынка на базе высокого технико-технологического уровня предприятий и действенного механизма конкуренции среди производителей.

Главная задача государства состоит в сохранении, развитии и оказании поддержки отечественной промышленности [5, с.172].

Вывод: исходя из вышеизложенного, промышленную политику можно определить как систему государственных мер прямого и опосредованного воздействия на промышленный комплекс страны, включая его структурный и научно-технический потенциал, в целях повышения индустриального уровня экономики и приспособления к изменяющимся внутренним и внешним условиям [1, с.23].

Список литературы

1. Абдрахманов А.С. Государственное регулирование экономики. Учебно-методический комплекс. - Караганда, 2007.
2. Абишев А.А. «Инновационные ориентиры промышленной политики Казахстана». ЭКОНОМИКА РЕГИОНА № 3/2010 стр.43-48.
3. Баранов И.В. «Определение сущности и границ промышленной политики» [Электронный ресурс]- <http://www.be5.biz/ekonomika1/r2012/2524.htm>.
4. Кондратьев В.Б. «Свежее дыхание промышленной политики» [Электронный ресурс]- <http://www.kazportal.kz/strategiya-industrialno-innovatsionnogo-razvitiya/>.
5. Мырзалиев Б.С. Государственное регулирование экономики. Учебник –Алматы, 2007.

6. «Промышленная политика в условиях новой индустриализации», Монография/ Авт. Кол.: Андрианов К.Н. и др.; под. Ред. Толкачев С.А. Москва 2015 стр.5-22

7. СТРАТЕГИЯ индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы.

8. James A. Robinson Industrial Policy and Development: A Political Economy Perspective - Harvard University. Department of Government and IQSS, May 2009.

УДК.:664.002.5(072)

ОБЗОР И АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА «БОЗО»

Садиева А.Э., д.т.н., проф. Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, ул Ч.Айтматова 66,

Тилемিশова Н.Т., ст.преп. Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, ул Ч.Айтматова 66, E-mail: tilemishova1@mail.ru

Молдобек к.А Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, ул Ч.Айтматова 66,

В работе представлены различные варианты конструкций устройств, для фильтрации и прессования. На основе технологических требований проведен анализ достоинств и недостатков подобных устройств. Сделан вывод о рациональной конструкции устройства фильтрации и прессования национального напитка «Бозо».

Ключевые слова: бозо, ферментированные напитки, закваска, фильтрация, прессование, ламинарное движение.

REVIEW AND ANALYSIS OF THE EQUIPMENT OF THE FILTRATION PROCESS IN THE PRODUCTION OF THE NATIONAL BEVERAGE "BOSO"

Sadieva A.E., D.t.s.professor

Tilemishova N.T., Senior teacher

Moldobek k.A., Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic Chingiz Aitmatov st. 66, E-mail: tilemishova1@mail.ru

The paper presents different variants of designs of devices for filtering and pressing. On the basis of technological requirements, the analysis of the advantages and disadvantages of such devices. The conclusion is made about the rational design of devices for the filtration and pressing national drink "bozo".

Keywords: bozo, fermented beverages, yeast, filtration, pressing, laminar flow.

Современный рынок оборудования для пищевых перерабатывающих производств достаточно развит и предлагает широкий спектр, как самостоятельных единиц, так и комплектных линии отечественных и импортных производителей, но в производстве национального напитка «Бозо» существует насущная проблема в процессе фильтрации и отпрессовывания, так как для проведения данного процесса в производстве необходимо учесть специфические требования технологии производства данного напитка. Правильно подобранное технологическое оборудование позволяет не только оптимально распорядиться бюджетом и получить качественный и безопасный продукт, соответствующий технологии,

но и гарантирует бесперебойную работу производства, позволяет сократить расходы на энергоносители, обслуживающий персонал и сервисное обслуживание.

Рассматривая задачу механизации процесса фильтрования и отпрессовывания, следует проанализировать возможные варианты устройств для ее реализации.

Целью, работы является анализ достоинств и недостатков конструкций устройства процесса фильтрования и отпрессовывания, а также оценка их соответствия требованиям технологических параметров.

Задача исследования – на основе теоретического анализа рабочего процесса предложить рациональную конструктивно-технологическую схему установки для фильтрования и отпрессовывания.

Результаты и их обсуждение

Известен фильтр (рис.1.), содержащий вертикальный цилиндрический корпус с

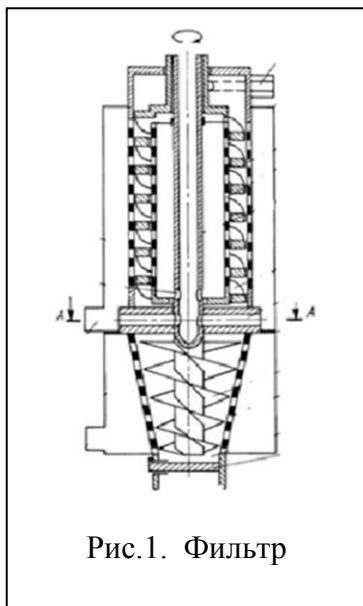


Рис.1. Фильтр

коаксиально размещенным внутри него цилиндрическим полым фильтровальным элементом, поршень, установленный внутри корпуса и делящий его на рабочую камеру, образованную фильтровальным элементом, и холостую камеру, расположенную за поршнем, а также патрубок для подвода суспензии и патрубок для отвода фильтрата. Холостая камера связана с патрубком для отвода фильтрата трубой через двухпозиционный кран. Рабочая камера заканчивается конусом, на выходном конце которого установлен регулируемый клапан.

Однако в этом аппарате фильтрация ведется недостаточно интенсивно вследствие незначительной степени сжимаемости суспензии, а также неэффективной регенерации фильтрующего основания.

Другим вариантом решения поставленной выше задачи, является разработанное устройство Бакинским филиалом Всесоюзного научно-исследовательского института авт. св. №

636013 пресс-фильтр для суспензий (рис.2.), содержащий корпус с патрубками для ввода исходной суспензии, вывода фильтрата и осадка, а также уплотнение. В корпусе

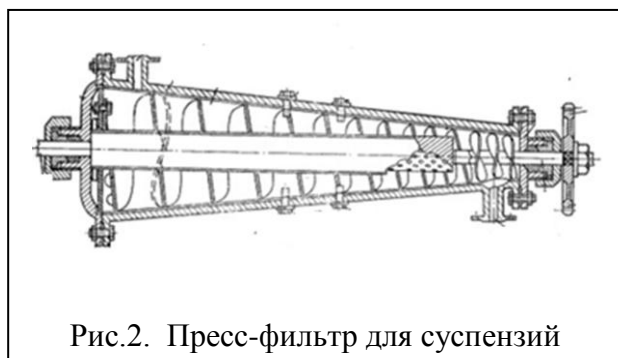


Рис.2. Пресс-фильтр для суспензий

установлены фильтрующий элемент спиралеобразной формы и прессующий ротор с продольными зубьями, например из эластичного материала, между которыми образована полость спиралеобразной формы для приема исходной суспензии. Поставленная цель достигается тем, что фильтр-пресс снабжен зубьями с режущими кромками для рыхления осадка, закрепленными в средней части его

внутренней поверхности между винтовыми лопастями шнека. Такое конструктивное решение обеспечивает рыхление труднодоступного сгущенного осадка, что приводит к увеличению его проницаемости.

Недостатком данного пресс-фильтра для суспензий является то, что прессующий ротор при проталкивании фильтруемой среды и транспортировке осадка в суживающей части фильтрующего элемента спиралеобразной формы, постоянно находящейся в контакте с осадком, производит уплотнение и затирание остаточного слоя осадка и фильтрующего элемента, что приводит к резкому уменьшению скорости фильтрования, а при постоянной скорости вращения ротора, т.е. при постоянном времени пребывания осадка в фильтре к увеличению влагосодержания осадка, а в целом к снижению производительности пресс-

фильтра и даже к его частой остановке для замены фильтрующего элемента. Кроме того, в данном пресс-фильтре зубчатая поверхность ротора увлекает малый объем суспензии, следовательно, степень сжимаемости суспензии незначительна.

Другим вариантом решения поставленной выше задачи, является разработка предложенный ав.свид № 149213 шнек-пресс для фильтрования суспензий (рис.3.) которая отличается тем, что на цилиндрической поверхности транспортирующего витка шнека выточена канавка, торцы которой образуют фильтрующий зазор с внутренней поверхностью корпуса шнека, Благодаря этому обеспечивается непрерывность фильтрования.

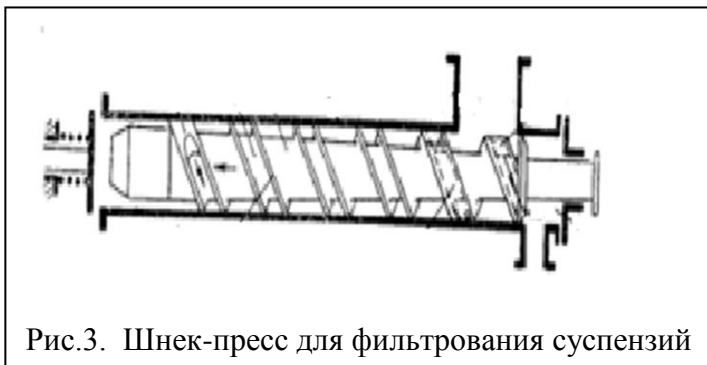


Рис.3. Шнек-пресс для фильтрования суспензий

Кроме того, фильтрующая канавка на участке загрузки суспензии может быть снабжена герметизирующей винтообразной крышкой. Это предотвращает смешение суспензии с фильтратом в загрузочной камере.

Недостатком такого устройства является невозможность регулирования величины фильтрующего зазора, что не обеспечивает качественной фильтрации

суспензий с различным гранулометрическим составом твердой фазы. Кроме того, из-за постепенного износа трущихся поверхностей торцов шнека и корпуса фильтрующий зазор увеличивается, в результате чего происходит проскок твердых частиц в фильтрат.

Отличительной чертой фильтр-пресса (рис.4.) разработанного Антоновым В.П.

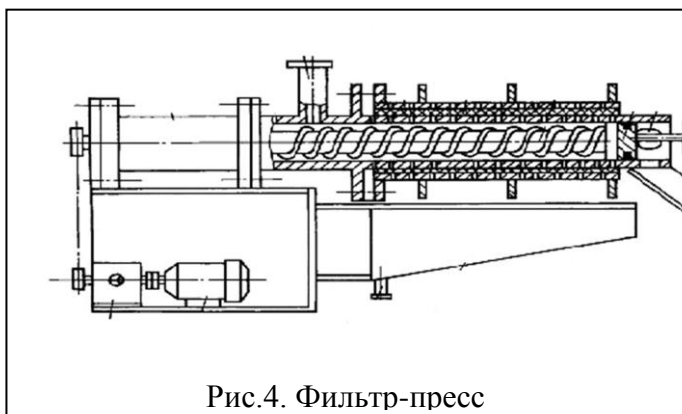


Рис.4. Фильтр-пресс

и Лалаянцом Ю.М. ав. свид. № 2075393, содержащий перфорированный корпус с патрубками для подвода суспензии и вывода осадка, расположенный в корпусе цилиндрический шнек с винтовыми лопастями и устройство противодействия, от предыдущих является то, что перфорированный корпус выполнен с конической наружной поверхностью, а фильтр-пресс снабжен смонтированным на фланце корпуса перфорированным с поперечными кольцами на наружной

поверхности кожухом и размещенным между корпусом и кожухом сменным фильтропатроном, при этом в корпусе выполнены выгрузочные окна, служащие патрубком для вывода осадка. Фильтр-пресс отличающийся тем, что устройство противодействия выполнено в виде установленного с зазором относительно шнека поршня, соединенного со штоком пневмоцилиндра.

Предлагаемый фильтр-пресс позволяет вести процесс фильтрации непрерывно, повысить производительность, качество отфильтрованной жидкости и осадка, вакуум-фильтраты, и как следствие, высвободить производственные площади.

Для обоснования параметров рабочего процесса фильтрации и прессования национального напитка «бозо» необходимо определение скорости фильтрования, количество профильтрованной за единицу времени жидкости, отнесенное к единице фильтрующей поверхности, в зависимости от различных факторов, влияющих на данное явление.

Теория фильтрования основано на том, что в капиллярах осадка движение жидкости носит ламинарный характер и из этого вытекает, что диаметр пор осадка очень мал, поэтому число

$$Re = \frac{\omega d}{\nu}$$

будет меньше критического его значения [2].

Расход жидкости через одно отверстие фильтра (в м³/с) определяется [1]:

$$q = \frac{\pi d^2}{4} \omega \quad \text{или} \quad q = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{\Delta p d^2}{32 \mu l} = \frac{\Delta p d^4 \alpha}{32 \mu l}$$

где ω – скорость движение жидкости в капилляре, м/с

p - давление, Па

d – диаметр капилляра, м

l – длина капилляра, м

μ - вязкость, Па с

$\alpha = \frac{\pi}{4}$ - величина зависящая от формы капилляра

Удельное давление зависит от величины прессующей силы, которая передается на основание пресса и частично на стенки барабана. Прессующая сила, передаваемая планку, по мере углубления в барабан уменьшается [3]. Максимальная прессующая сила определяется

$$P_{\max} = S \cdot p_{\max}$$

где S - площадь поперечного сечения барабана, м²;

p_{\max} - максимальное значение давления, кг/м³

Анализируя достоинства и недостатки конструкции устройств для фильтрации и прессования, а также учитывая параметры рабочего процесса фильтрации и прессования национального напитка «бозо», наиболее близким по технической сущности для разработки фильтр-пресса в производстве национального напитка «бозо», является конструкция фильтр-пресса разработанный Антоновым В.П. и Лалаянцом Ю.М.

Список литературы

1. Кыдыралиев Н.А., Дейдиев А. У Технологические основы производства национального напитка «Бозо» Б.: ЧП «Абыкеев А.Э.», 2010 -117 с
2. Жужиков В.А. Фильтрование: Теория и практика разделения суспензий- М.: Химия 1980-400 с.
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Учеб. для вузов / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов. А.П. Остриков и др.: Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. М. : Высш. шк.. 2001
4. Антонов В.П., Лалаянц Ю.М. ФИЛЬТР-ПРЕСС / А.с. Патент Российской Федерации № 2075393 – 1997 г.
5. Баранов Г.С., Белотелов Н.А. Шнек-пресс для фильтрования суспензий / а.с. СССР №149213 – 1969 г.
6. А. К. Абильфатов и С. М. Тененгольц ШНЕКОВЫЙ ФИЛЬТР-ПРЕСС / а.с. СССР №636013 - 1979 г.
7. Орешкина М.В. Груздев А.А. Фильтр-пресс для разделения суспензий и отжима осадка / а.с. Патент Российской Федерации № 2162726 – 2000г.

УДК 637.07, 637.13

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Ирина Анатольевна Смирнова, док.техн. наук, профессор, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, РФ, 650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47. Тел: +7(3842)39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Айтбек Калиевич Какимов, док.техн. наук, профессор, Государственный университет им. Шакарима города Семей, РК, 071412, г. Семей, ул. Глинки, 20 А. Тел.: +7(722)236-02-12, e-mail: bibi.53@mail.ru

Ерлан Сауыкович Жарыкбасов, аспирант, магистр технических наук, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, РФ, 650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47. Тел.: +7(722)232-13-92, e-mail: erlan-0975@mail.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследования удельной активности радионуклидов цезия (Cs-137) и стронция (Sr-90) в образцах молока, отобранных в 7 населенных пунктах двух районов Семейского региона Восточно-Казахстанской области (Абайский, Аягозский районы) разных зон радиационного риска. На основании проведенных исследований установлено, что наиболее высокая удельная активность цезия (Cs-137) и стронция (Sr-90) наблюдается в зоне максимального радиационного риска, а именно, в Абайском районе. На основании анализа экологического мониторинга сырьевых ресурсов разработан экспериментальный стенд для фильтрации молока с применением в качестве сорбционно-фильтрующего материала природного цеолита Тарбагатайского месторождения Восточно-Казахстанской области. В результате экспериментальных исследований установлено, что применение цеолита в качестве адсорбционно-фильтрующего материала способствует понижению удельной активности цезия и стронция в молоке в процессе фильтрации. К наиболее оптимальным технологическим режимам фильтрации молока, способствующим значительному изменению удельной активности исследуемых радионуклидов, относятся: температура фильтрации 18-20 °С, частота оборотов насоса 400 об/мин с фильтром экспериментального стенда, содержащим 200 г природного цеолита.

Ключевые слова: молоко, цеолит, цезий, стронций, фильтрация

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF FOOD PRODUCTS

Smirnova Irina A., Doctor of Technical Sciences, professor, Kemerovo Institute of food Science and Technology, Russia, 650056, Kemerovo, 47 Stroiteley Boulevard. Phone: +7(3842)39-68-58, e-mail: milk@kemtipp.ru

Kakimov Aitbek K., Doctor of Technical Sciences, professor, Shakarim State University of Semey, Kazakhstan, 071412, Semey, 20A Glinka str. Phone: +7(722)236-02-12, e-mail: bibi.53@mail.ru

Zharykbassov Erlan S., graduate student, Master of Technical Sciences, Kemerovo Institute of food Science and Technology, Russia, 650056, Kemerovo, 47 Stroiteley Boulevard. Phone: +7(722)232-13-92, e-mail: erlan-0975@mail.ru

Abstract. The article presents the results of the study of the specific activity of cesium (Cs-137) and strontium (Sr-90) radionuclides in milk, taken from 7 settlements in two regions of the Semey region of the East Kazakhstan (Abai, Ayagoz) region of different radiation risk zones. Based on the conducted studies, it was found that the highest specific activity of cesium (Cs-137) and strontium (Sr-90) is observed in the zone of maximum radiation risk, namely, in the Abai region. On the basis of the analysis of the ecological monitoring of raw materials, an experimental equipment for the filtration of milk was developed with the use of a natural zeolite of the Tarbagatai deposit of the East Kazakhstan region as a sorption-filtering material. As a result of experimental studies it was established that the use of zeolite as an adsorption-filtering material helps to reduce the specific Activity of cesium and strontium in milk during filtration. The most optimal technological modes of milk filtration that contribute to a significant change in the specific activity of the studied radionuclides include: a filtration temperature of 18-20 °C, a pump speed of 400 rpm with a filter of an experimental equipment containing 200 g of natural zeolite.

Keywords: milk, zeolite, cesium, strontium, filtration

Введение. Обеспечение рынка экологически чистыми сельскохозяйственными продуктами отечественного производства в контексте современных интеграционных процессов относится к одной из приоритетных задач Программы по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2017-2021 годы (Агробизнес - 2020), утвержденной Указом Президента РК № 420 от 14.02.2017 года.

Выпуск экологически безопасной пищевой продукции обеспечивается соблюдением требований Технических регламентов Таможенного союза, в том числе требований к ограничению допустимых уровней содержания в них основных групп потенциально опасных для здоровья веществ химического и биологического происхождения в соответствии с Техническими регламентами Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [5, с. 34,6, с.28]. Поскольку, к одним из основных критериев оценки безопасности пищевых продуктов в соответствии с вышеуказанными Техническими регламентами относится уровень активности таких радиоактивных элементов, как цезий и стронций, то организация производства безопасных продуктов питания требует, прежде всего, объективной информации об уровне экологической чистоты используемого сырья.

Особенно эта тема актуальна для территорий, прилегающих к бывшему Семипалатинскому испытательному ядерному полигону.

Но, кроме экологического мониторинга сырьевых ресурсов, используемого в производстве пищевых продуктов животного происхождения, в настоящее время актуальным является проведение новых научных исследований, направленных на понижение содержания экотоксикантов в готовом продукте в процессе технологической обработки исходного сырья.

Цель работы: на основе анализа экологического мониторинга сырьевых ресурсов исследование и разработка технологического способа понижения содержания изотопов цезия и стронция в молочном сырье.

Методы исследования: для определения радионуклидного состава исследуемых объектов гамма-спектрометрические измерения проведены на гамма-спектрометре с электроохлаждаемым германиевым детектором «GC 2019» и многоканальным анализатором «DSA-1000» (фирма «Canberra», США).

Объект исследования: в качестве объектов исследования из всех видов животного сырья было выбрано молоко коровье, поскольку установлено, что молоко относится к чувствительным биоиндикаторам, характеризующим биогеохимические особенности региона [3, с.84].

Для проведения исследований образцы цельного молока были отобраны из 7 населенных пунктов двух районов Семейского региона Восточно-Казахстанской области (Абайский, Аягозский районы). Эти районы в соответствии с законом РК «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие ядерных испытаний на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне» относятся к разным зонам радиационного риска: Абайский район относится к зоне максимального радиационного риска; Аягозский район - к зоне повышенного радиационного риска. Места отбора исследуемых образцов были выбраны также с учетом розы ветров, а именно, с территорий, расположенных в юго-восточном направлении со стороны бывшего Семипалатинского ядерного полигона.

В работе исследована удельная активность радионуклидов цезия (Cs-137) и стронция (Sr-90) в молоке. Среди всех радионуклидов цезий и стронций обладают наибольшей радиологической опасностью из-за длительного периода полураспада и высокой энергии излучения. Вместе с тем, цезий и стронций, по своим химическим свойствам являясь аналогами калия и кальция, соответственно, включаются в обменные процессы и способны накапливаться в живых организмах [4, с.148].

На первом этапе работы была исследована удельная активность нуклидов цезия и стронция в образцах сырого молока, отобранных в 7 населенных пунктах двух районов Семейского региона Восточно-Казахстанской области. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

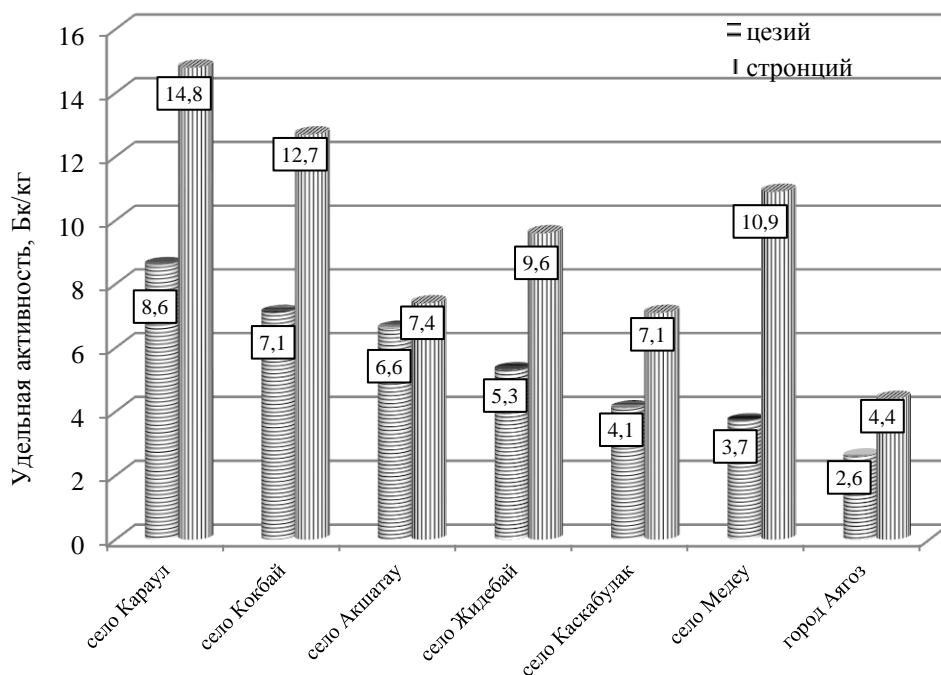


Рис. 1 Удельная активность изотопов цезия и стронция в молоке

В результате проведенных исследований установлено, что в образцах цельного молока, отобранных в 7 населенных пунктах Абайского и Аягозского районов Восточно-Казахстанской области, наиболее высокая удельная активность цезия ($Cs-137$) и стронция ($Sr-90$) наблюдается в Абайском районе в зоне максимального радиационного риска. Как видно из рисунка 1, удельная активность $Cs-137$ в пробах молока, отобранных в Абайском регионе, варьирует от $8,6 \pm 0,3$ Бк/кг до $3,7 \pm 0,2$ Бк/кг. В пределах региона, самое высокое значение зафиксировано в селе Караул, тогда как самое низкое – в селе Медеу. Анализ проб из сел Кокбай, Жидебай и Каскабулак показал содержание $Cs-137$ $7,1 \pm 0,4$, $5,3 \pm 0,3$, $4,1 \pm 0,4$ Бк/кг, соответственно. Содержание же стронция ($Sr-90$) в образцах проб молока варьирует от $14,8 \pm 0,4$ Бк/кг до $4,4 \pm 0,5$ Бк/кг. Наибольшая удельная активность стронция в молоке наблюдается также в селе Караул $14,8 \pm 0,4$ Бк/кг. Удельная активность стронция в образцах проб молока, отобранных в селах Кокбай, Медеу, Жидебай и Каскабулак, составила, соответственно, $12,7 \pm 0,5$, $10,9 \pm 0,4$, $9,6 \pm 0,3$ и $7,1 \pm 0,4$ Бк/кг.

На основании анализа экологического мониторинга сырьевых ресурсов исследован и разработан технологический способ понижения цезия и стронция в молочном сырье.

Для понижения содержания радионуклидов в исходном сырье в данной работе был применен сорбент – цеолит. Адсорбционные и ионообменные свойства природных цеолитов показывают, что они благодаря своей пористой структуре, химической природе, селективности в отношении сорбции ионов токсичных элементов являются наиболее перспективными сорбентами в ионно-обменной технологии [7, с. 228-229,1, с.759]. В ходе проведения исследования был разработан экспериментальный стенд для фильтрации молока с применением в качестве сорбционно-фильтрующего материала природного цеолита Тарбагатайского месторождения Восточно-Казахстанской области. Технологическая схема проведения комплексных экспериментальных исследований процессов фильтрации молока представлена на рисунке 2.

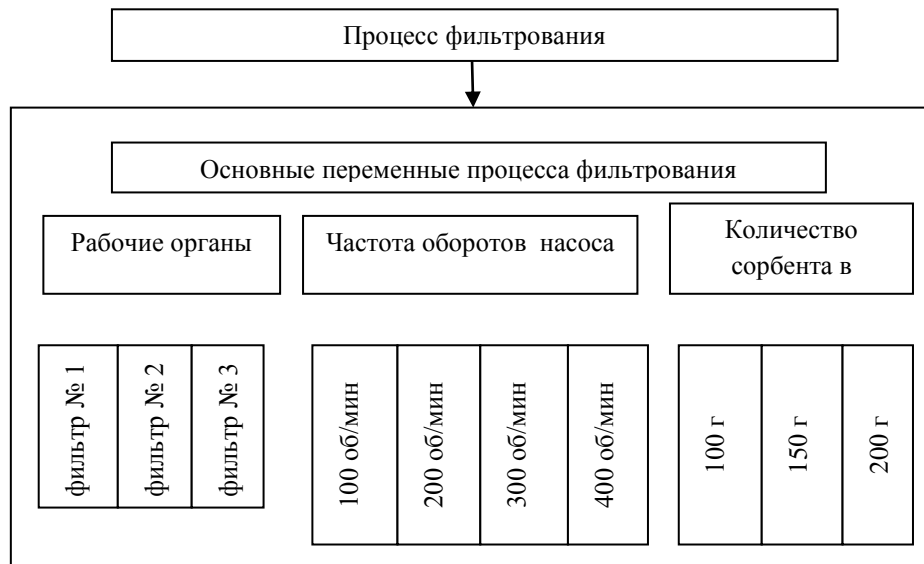


Рис. 2 Технологическая схема проведения эксперимента

Для проведения комплексных экспериментальных исследований образцы цельного молока были отобраны в пастбищный период в частных хозяйствах Семейского региона, где молочное сырье характеризуется повышенным содержанием изотопов стронция ($Sr-90$) и цезия ($Cs-137$). Перед исследованием все образцы молока были смешаны. Для фильтрации молока на экспериментальном стенде были использованы 3 фильтра, содержащие 100 г, 150 г и 200 г цеолита. Частота оборотов насоса варьировалась от 100 до 400 об/мин. Учитывая, что фильтрация молока с применением цеолита основана на процессе экзотермической адсорбции, экспериментальные исследования были проведены при температуре 18-20 °С, как наиболее оптимальной для адсорбции [2, с. 94].

Результаты исследования влияния основных переменных процессов фильтрации на изменение удельной активности цезия и стронция представлены на рисунке 3 и 4.

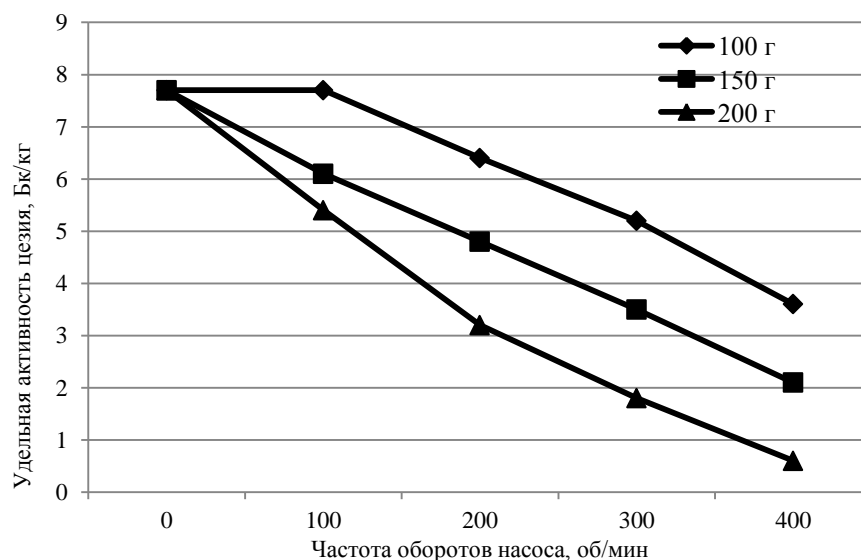


Рис. 3 Изменение удельной активности изотопов цезия в молоке в процессе фильтрации

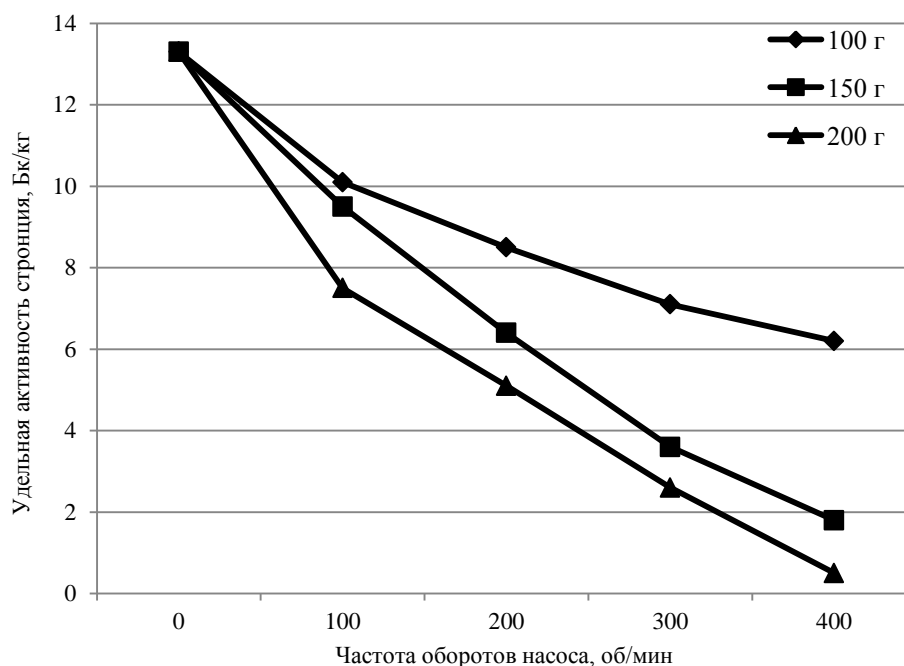


Рис. 4 Изменение удельной активности изотопа стронция в молоке в процессе фильтрации

Как видно из рис. 3, наблюдается изменение удельной активности цезия в молоке в процессе фильтрации. При этом с увеличением частоты оборотов насоса в процессе фильтрации наблюдается понижение удельного содержания цезия в образцах молока. Значительное изменение удельной активности цезия в молоке отмечается в фильтре с содержанием 200 г цеолита (от 7,7 Бк/ до 0,6 Бк/кг).

Как видно из рис. 4, фильтрация молока с применением цеолита также влияет на изменение удельной активности стронция. Наибольшее изменение удельной активности стронция наблюдается при применении 200 г цеолита в качестве адсорбционно-фильтрующего материала и при увеличении частоты оборотов насоса (от 13,3 Бк/кг до 0,5 Бк/кг).

Наибольшее изменение удельной активности изучаемых радионуклидов с повышением частоты оборотов насоса связано, вероятнее всего, сумением диффузионного сопротивления при прохождении сорбируемого материала в окна пористой структуры цеолита, что приводит к повышению его активности.

Вывод: на основании проведенных исследований установлено, что наиболее высокая удельная активность радионуклидов цезия (Cs-137) и стронция (Sr-90) наблюдается в зоне максимального радиационного риска, а именно, в Абайском районе. Так, удельная активность Cs-137 в пробах молока, отобранных с Абайского региона, варьирует от $8,6 \pm 0,3$ Бк/кг до $3,7 \pm 0,2$ Бк/кг. Содержание же стронция (Sr-90) в образцах проб молока варьирует от $14,8 \pm 0,4$ Бк/кг до $7,1 \pm 0,4$ Бк/кг.

На основе анализа экологического мониторинга сырьевых ресурсов разработан экспериментальный стенд для фильтрации молока с применением в качестве сорбционно-фильтрующего материала природного цеолита Тарбагатайского месторождения Восточно-Казахстанской области.

В результате экспериментальных исследований установлено, что цеолит Тарбагатайского месторождения Восточно-Казахстанской области обладает высокой сорбционной способностью в отношении цезия-137 и стронция-90. К наиболее оптимальным технологическим режимам фильтрации молока, способствующим значительному изменению удельной активности исследуемых радионуклидов, относятся: температура фильтрации 18-20 °С, частота оборотов насоса 400 об/мин с фильтром экспериментального стенда, содержащим 200 г природного цеолита.

Список литературы

1. Abdul M. Ziyath, Parvez Mahbub, Ashantha Goonetilleke, Moses O. Adebajo, Serge Korkot, Adekunle Oloyede. Influence of Physical and Chemical Parameters on the Treatment of Heavy Metals in Polluted Storm water Using Zeolite - A Review // Journal of Water Resource and Protection. - 2011. - No 3. - P. 758-767.
2. Комаров, В.М. Адсорбенты и их свойства / В.М. Комаров - Минск: Наука и техника, 1977. - 248 с.
3. Малина В.П. Микроэлементы в сельскохозяйственном сырье и пищевых продуктах (технологическо-товароведные аспекты): дисс. ... докт. техн. наук: 05.18.15 / Санкт-Петербургский институт советской торговли им. Ф. Энгельса. – Санкт-Петербург, 1991. - 346 с.
4. Тепляков, Б.И. Сельскохозяйственная радиология / Б.И. Тепляков - Новосибирск: НГАУ, 2013. – 230 с.
5. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011): утв. Решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880 // Информационный бюллетень ЦНТД. – 2012. - № 5. – С. 34.
6. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013): принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года № 6767 // Информационный бюллетень ЦНТД. – 2014. - № 2. – С. 28.
7. Vilceki J., Torma S., Adamisins P., Hronec O. Nitrogen sorption and its release in the soil after zeolite application// Bulgarian Journal of Agricultural Science. - 2013. - No 2.- P. 228-234.

УДК 663.321

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЯБЛОЧНОГО ПОРОШКА

Сырымбекова Эльмира Аскарбековна, аспирант КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр.Ч.Айтматова, 66. Тел.0312-56-14-92, e-mail: esyrymbekova@mail.ru

Аннотация. В работе представлена технология получения яблочного порошка из свежих яблок. Исследованы органолептические и физико-химические показатели яблок сорта “Превосходный”. Проведены сравнительный анализ с требованиями нормами ГОСТ 32896-2014 “Фрукты сушеные. Общие технические условия” и оценка качества готового продукта.

Ключевые слова: яблочный порошок, сушка, свежие яблоки, клетчатка, пектиновые вещества.

RECEIPT AND RESEARCH PROPERTIES OF APPLE POWDER

Syrymbekova Elmira A., graduate student KSTU named after I.Razzakov Kyrgyzstan, 720044, c.Bishkek. Phone:03012-56-14-92 e-mail: esyrymbekova@mail.ru

Abstract. Technology of receipt of apple powder is in-process presented from fresh apples. Organoleptik and physical and chemical indexes are investigational apples of sort "Prevoshod". A comparative analysis is conducted with requirements by norms ГОСТ 32896-2014 "Fruit drienyu. General technical requirements" and estimation of quality of the prepared product.

Keywords: apple powder, drying, fresh apples, cellulose, pectic substances.

Производство плодовых порошков в нашей стране только начинает развиваться.

Плодовые порошки находят широкое применение в питании детей раннего возраста, а также диетическом и лечебном питании, в связи с чем перспектива развития их производства в нашей стране очень большая.

Разрабатываемый продукт в зависимости от исходного сырья содержит разнообразные вещества: углеводы (моно-, ди-, полисахариды); азотные вещества, липиды, минеральные вещества, органические кислоты.

Яблочный порошок с успехом применяется в современной пищевой промышленности в качестве добавок. Его используют в молочных продуктах, в творожных запеканках, добавляют в творожные массы, а так же пекут хлеб и булочки из пшеничной муки, можно делать домашний мармелад, пастилу, леденцы и т.п. Используют как добавку в выпечку. Особенно популярно использование яблочного порошка в производстве функциональных продуктов.

Пищевая ценность яблочного порошка заключается в содержании витаминов, микроэлементов, пищевых волокон.

Благодаря содержанию в нем моносахаридов (глюкоза и фруктоза), яблочный порошок быстро и эффективно усваивается организмом. Глюкоза служит источником энергии для работы мозга, а фруктоза не повышает концентрацию сахара в крови и не вызывает кариес.

Пектиновые вещества, находящиеся в плодах и овощах в нерастворимой форме, при термической обработке сырья и сушке его переходят почти целиком в растворимую форму. Пектиновые вещества в составе яблочного порошка способствуют правильной работе пищеварительной системы и выведению шлаков из организма, благотворно влияют на внутриклеточные реакции дыхания и обмена веществ, повышают устойчивость к аллергическим факторам.

Известны два способа получения яблочного порошка: из вторичного сырья (яблочных выжимок), получаемого при производстве яблочного сока; получение порошка путем измельчения яблок и последующей сушки, что ведет к потере с яблочным соком всех витаминов.

В отличие от используемых в настоящее время технологий получения порошка из яблок, в данной работе сушка свежих яблок проводится в два этапа. Это позволяет получать более качественный продукт с высоким содержанием сахаров, пектина, пищевых волокон, витаминов, при этом не требуется больших затрат и вложений.

В качестве объекта исследований выбраны плоды яблок сорта «Превосходный» с тонкой кожицей и маленькой семенной коробкой, так как такой выбор дает малое количество отходов.

Получение яблочного порошка провели в 2 этапа.

1 этап – сушка плодов. Яблоки были высушены в сушильном шкафу вентиляционного типа. Плоды нарезаются на дольки толщиной не более 5 мм, равномерно укладываются в сушильном шкафу вентиляционного типа, температурный режим сушильного шкафа 55-60°C. Сушка производится до постоянной массы. Продолжительность сушки 2,5-3 часа. Оптимальная температура для сушки яблок «Превосходный» 60 °С. Во время сушки массовая доля влаги уменьшается до 15 %. Вода выпаривается, а витамины и минеральные вещества сохраняются.

2 этап - получение яблочного порошка. Готовые высушенные образцы подсушивают в электрическом шкафу в течение 25-30 минут при температуре 30°C до образования корки, затем измельчают на кофемолке до порошкообразного состояния с размерами частиц 0,3 мм.

Органолептические показатели качества яблочного порошка представлены в таблице 1.

Органолептические показатели

Показатели	Характеристика	
	Требования по норме	Полученные данные
Внешний вид и консистенция	Сыпучий порошок	Сыпучий порошок
Цвет	От светло-желтого до темного коричневого	Светло-кремовый
Вкус и запах	Приятный кисло-сладкий вкус	Приятный кисло-сладкий вкус

При смешивании с водой яблочный порошок образует пюре, по цвету, вкусу и запаху соответствующее пюре из свежих яблок. Качество готового яблочного порошка должно соответствовать требованиям стандарта ГОСТ 32896-2014 «Фрукты сушеные. Общие технические условия», где изложены технические требования к качеству по следующим показателям: массовая доля влаги, массовая доля пектиновых веществ, содержание сахаров, массовая доля витамина С.

Таблица 2

Физико-химические показатели яблочного порошка

№ п/п	Наименование показателя	Норма	Фактическое содержание
1	Массовая доля влаги, %	не более 8	7,8
2	Массовая доля сахара, %	не менее 10	21
3	Пектиновые вещества, %	5,9 – 7,2	7
4	Витамин С, мг в 100 гр.	5 – 60,2	18

Общее количество отходов и потерь сухих веществ при производстве яблочного порошка составляет 18-20%.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Приготовлены опытные образцы яблочного порошка.
2. Установлено, что наиболее целесообразно получение яблочного порошка из высушенных яблок. Способ сохраняет основные свойства сырья, экономит время, увеличивает эффективность производства, сохраняет органолептические показатели.
3. Рекомендовано использовать полученный яблочный порошок во многих отраслях пищевой промышленности.

Список литературы

1. Генин С. А. Технология сушки картофеля, овощей и плодов / С. А. Генин. – Москва: Пищевая промышленность, 1971. – 316 с.
2. Гинзбург А. С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов / А. С. Гинзбург. – Москва: Пищевая промышленность, 1973. – 133с.
3. Гришин М. А. Установки для сушки пищевых продуктов / М. А. Гришин. – Москва: Пищевая промышленность, 1989. – 704 с.
4. Филоненко Г. К. Сушка пищевых растительных материалов / Г. К. Филоненко. – Москва: Пищевая промышленность, 1971. – 449 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК :001.891.3:687.03:687.157.632.111.8

**ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА АКСЕЛЕРАЦИИ НА ИЗМЕНЕНИЕ СТАНДАРТОВ
ТИПОВЫХ РАЗМЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ НАСЕЛЕНИЯ**

Кермалиева Венера Суюнбековна, доцент кафедры ТИЛП КГТУ им. И.Раззакова, Тел: (+996)700-532-617, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: Venera.Kermaliev@bk.ru

Аннотация. Акселерация - ускорение возрастного развития путем сдвига морфогенеза на более ранние стадии онтогенеза. В данной статье указаны причины возникновения и влияние акселерации на производство современной одежды

Ключевые слова: Акселерация, телосложение, типовая фигура, возраст, размерная типология, стандарты, морфология

**EFFECT OF ACCELTRATION OF THE PROCESS TO CHANGE THE SIZE OF
TYPICAL SIGNS OF STANDARDS**

Kermaliev Venera Suiunbekovna, Associate Professor, Department of TLO KSTU. I.Razzakova Ph: (996) 700-532-617, Kyrgyz Republic, 720044, city Bishkek, Ch.Aitmatov av.66, e-mail: Venera.Kermaliev@bk.ru

Annotation. Acceleration - Acceleration of age development by shifting morphogenesis at earlier stages of ontogeny. This article listed the causes and impact of the acceleration of the production of modern clothing.

Keywords: Acceleration, figure, a typical figure, age, dimensional typology of standards, morphology

Введение. В последние десятилетия 20 века и начала 21 века ученые все чаще начали говорить о таком феномене, как акселерация. Этот процесс, вызванный стремительным изменением образа жизни и среды жизни современного человека, наложил свой отпечаток на общее развитие человека как биологического вида. В этом заключается актуальность ее изучения. Термин «акселерация» (от латинского слова *acceleratio* - ускорение) предложен немецким врачом Koch в 1935 году. Сущность акселерации состоит в более раннем достижении определенных этапов биологического (физического и полового и др.) развития и завершении созревания организма.

Цель работы – рассмотреть такое явление как акселерация человека и изучить влияние процесса акселерации на конструирование одежды и на стандарты размерных признаков принятых в 1972 году.

Литературный обзор. Как явление акселерация начала наблюдаться в середине позапрошлого века и охватила все европейские и неевропейские страны [1].

Так, за сто лет, с 1880-го по 1980 год, то есть за пять поколений, мужчины — голландцы «выросли» примерно на 15 см, шведы — на 10, французы — на 8, а вот португальцы — всего на 3,7 см. Речь идет о мужчинах, потому что в европейских странах веками копилась статистика по новобранцам, поступающим в армию, а женщин начали измерять позднее. Швейцарские исследователи, изучавшие секулярный тренд

на Сейшельских островах в Индийском океане, отмечают, что там акселерация еще всю идет. С 1998-1999-го по 2005—2006 годы они ежегодно замеряли рост 15-летних подростков: рост мальчиков в среднем увеличивался на 1,14 см в год, девочек — на 1,82 см [4].

В промышленном производстве одежду изготавливают на фигуры типового телосложения. При этом условия производства диктуют ограниченное число размеров, а удовлетворенность населения качественной одеждой с хорошей посадкой на фигурах, наоборот, требует их увеличения.

В связи с этим возникла необходимость разработки системы размерных стандартов, которая при минимальном числе типовых фигур обеспечивала бы максимальную удовлетворенность населения качественной одеждой.

Решение такой задачи возможно только на основе обширных систематизированных антропологических данных о размерах и форме человеческого тела. Эти работы в бывшем СССР, начиная с 1930 г., проводил Научно-исследовательский институт антропологии (НИИА) им. Д.Н. Анучина при МГУ им. М.В. Ломоносова.

На основе массовых антропометрических обследований, осуществленных НИИА МГУ в 1956—1960 гг., впервые была создана размерная типология и разработаны размерные стандарты фигур взрослого и детского населения бывшего СССР.

Понятие физического развития взрослых людей и детей неодинаково. В XX столетии отмечается ускорение темпов физического развития детей и подростков — так называемая акселерация [1].

Термином «акселерация» характеризуют явление ускорения роста и развития детей, а также увеличения размеров тела у взрослого населения. Акселерация проявляется, в частности, в том, что по сравнению со средними значениями параметры новорожденного стали больше (масса, длина тела), увеличились размеры частей тела детей и подростков всех возрастов, отмечаются более раннее половое созревание и ранняя стабилизация роста.

В последние годы наметился процесс акселерации, охватывающий не только младшую возрастную группу людей — старшие возрастные группы детей, но и группу дошкольников.

Акселерация или акцелерация (от лат. *acceleratio* — ускорение) — ускоренное развитие живого организма. Обычно используется для описания ускоренного физиологического развития человека, наблюдаемого в последние 150 лет, но в принципе термин применим и к другим живым организмам.

Характеристики, которые изменяются в результате акселерации:

- на 1-3 года раньше происходят физические и морфо-функциональные изменения, которые антропологами принимаются за признаки наступления зрелого возраста (смена зубов, окостенение скелета, формирование вторичных половых признаков);
- увеличение среднего роста;
- удлинение репродуктивного периода у женщин и у мужчин, как за счёт более раннего наступления половой зрелости (менархе у девочек, поллюции у мальчиков), так и позднего наступления (менопаузы, андропаузы).

Подобные изменения начали регистрироваться еще 100-150 лет назад. С тех пор, как в практику медицинских обследований были введены антропометрические измерения, стали замечать, что от десятилетия к десятилетию рост детей увеличивается и половое созревание наступает в более раннем возрасте. Это явление получило название акселерации (от латинского слова *acceleratio* - ускорение). Подрастающее поколение как бы соревнуется между собой, кто быстрее совершит свой путь от рождения до статуса взрослого человека.

Длина тела детей в возрасте 15 лет с 1882 по 1970 г увеличилась на 19-20 см. В западной Европе, в целом, увеличение роста взрослого человека на 1 см каждое десятилетие отмечалось на протяжении 100 лет.

Такое ускоренное развитие коснулось и внутриутробного периода, что подтверждается неуклонным нарастанием средних показателей длины и массы тела новорожденных.

Ускорился также и срок биологического созревания. Об этом свидетельствуют более ранние, чем несколько десятилетий назад, сроки прорезывания постоянных зубов, прекращение роста, а также половое созревание.

Наиболее изученным периодом является всплеск акселерации в 60-е - 70 - е годы XX века. Прежде всего это связано с тем, что прошло уже достаточное время после Великой Отечественной войны, была устранена разруха, наблюдался промышленный рост и значительный научно - технический прогресс. В связи с этим можно выделить несколько причин акселерации.

В то же время имеются сведения о более часто встречающемся несоответствии развития отдельных систем организма. Это касается соотношения скорости увеличения в длину скелета и мышц, развития сердечно-сосудистой, нервной и других систем.

Ученые прогнозируют и в дальнейшем нарастание процессов акселерации в африканских странах, но в большинстве стран мира за последние десятилетия темпы роста и развития резко снизились. Акселерация наступала неравномерно, но в период с 1950 по 1960 годы она имела максимальные темпы.

Причины возникновения акселерации. В обоснование акселерации предложено множество разнообразных гипотез, которые условно можно разделить на несколько групп[5]:

- Прежде всего нутрицевтическая, связанная с изменением (улучшением) характера питания, особенно в последние три десятилетия после второй мировой войны.

- Гипотезы связанные с биологическим отбором (первые сообщения об ускоренном развитии детей — Гент, 1869; Робертс (Ch. Roberts), 1876), с увеличением числа гетеролокальных (смешанных) браков — гетерозис, влечением к городской жизни, в результате которого в города прибывают наиболее развитые жители из сельской местности — гипотеза Мауера (G. Mauer), 1887, а также другие гипотезы о конституциональном отборе — к примеру, стремление занять высшие слои общества или о переселении в города людей с более развитым интеллектом.

- Группа гипотез связанных с влиянием факторов среды (гипотезы 30-х годов) связывала изменения в скорости роста и развитии с естественными и искусственными изменениями условий среды. Кох (E. W. Koch), 1935, который предложил термин акселерация, придавал значение гелиогенным влияниям, увеличению светового дня за счет электрического освещения. Трейбер (T. Treiber), 1941 связывал акселерацию с влиянием радиоволн — хотя ускорение роста детей началось раньше широкого распространения радио на Земле, а Миллс (C. A. Mills), 1950 — с повышением температуры атмосферы Земли. Есть и другие гипотезы, например, связанные с радиацией или космическим излучением. Но тогда феномен должен был проявляться на всех детях одной местности. Однако, все авторы отмечают различия в скорости роста детей различных контингентов населения.

Каждая из гипотез в отдельности не могла объяснить все явления секулярного тренда и убедительным доказательством были бы данные об ускорении онтогенетического развития и увеличения размеров тела не только у людей, но и различных животных[4].

Причины акселерации: миграция населения; смешанные браки; сменившиеся биологические ритмы жизни; изменение особенностей питания (если сравнить потребление мяса в различные периоды, то можно увидеть следующее: в 1812 году на душу населения потреблялось 14 кг в год, в 1933 году - 33 кг, в 1980 году - 50-60 кг);

- гипервитаминозы (избыточное поступление в организм витаминов и ускорение биохимических процессов);

- сменившийся температурный режим в жилых помещениях (центральное отопление поддерживает постоянную температуру воздуха в помещении);

- урбанизация - достижения цивилизации, такие как, электрический свет, телевидение, радио и другое - являются раздражителями для нервной системы, поддерживая возбуждение в ней, и стимулируют рост и развитие;

- наследственные механизмы.

А к с е л е р а ц и я — сложное многокомплексное явление, причины которого до настоящего времени еще недостаточно ясны. Отмечают, что на ускорение роста влияют улучшение питания, социальные и гигиенические условия, изменение образа жизни, массовое развитие спорта, большая нагрузка на нервную систему как следствие воздействия кино, радио, телевидения и т.д. Отмечается также влияние увеличения числа браков между ранее не контактировавшими между собой группами населения и др. Наиболее важными морфологическими признаками физического развития человека являются: рост, обхват груди и масса тела.

Обхват груди, рост и масса тела дают определенное представление о внешней форме тела человека, но все же недостаточно полное, поскольку они не отражают таких весьма важных морфологических характеристик, как пропорции, телосложение и осанка, которые не могут не учитываться при конструировании одежды.

Экспериментальная часть.

Акселерация отражает влияние сложного комплекса факторов, которые в настоящее время еще недостаточно выяснены. Существует много различных гипотез о причинах акселерации. К таким гипотезам можно отнести влияние этнотерриториальности страны, социальные условия жизни населения, изменившуюся экологическую среду планеты и т. д. А теперь рассмотрим влияние процесса акселерации на изменение размеров и формы тела женщин младшей возрастной группы.

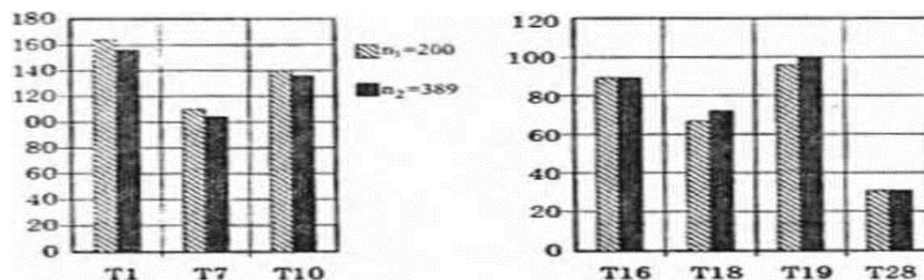
Действующий Государственный стандарт на типовые фигуры женщин был введен в 1972 году. В конце 70-х был произведен выборочный обмер женского населения, результаты которого легли в основу разработки ОСТ 17-326-81, действующего по настоящее время. Но в ходе процесса акселерации, а также под воздействием изменения экологической обстановки, произошли изменения размеров и формы тела женщин.

В последние годы наметился процесс акселерации, охватывающий не только младшую возрастную группу людей — старшие возрастные группы детей, но и группу дошкольников.

С целью проверки данного предположения, на базе кафедры «Технология и конструирование изделий легкой промышленности Кыргызского Государственного Технического Университета было проведено выборочное антропометрическое обследование фигур женщин молодежной возрастной группы. В антропометрическом обследовании принимали участие женщины в возрасте от 20 до 25 лет, проживающие в г. Бишкек. Исследования проводились на основе анкетирования, где были произведены ряд антропометрических измерений.

Антропометрическое исследование позволило выявить следующие изменения размерных признаков фигуры женщин молодежной возрастной группы:

Изменения некоторых размерных признаков, характеризующих особенности пропорционального строения фигур в двух выборках (исследуемой в данных исследованиях (К - 100 человек) и характеризующей женское население КР младшей возрастной группы (К - 200 человек), представлены на диаграмме.



Изменения некоторых размерных признаков, характеризующих особенности пропорционального строения женщин, по двум выборкам ($n_1 = 200$ и $n_2 = 389$ человек):

Значительные отличия в среднеарифметических величинах двух выборок приведенной диаграммы наглядно подтверждают влияние процесса акселерации на физическое развитие людей см [2]. Так, за последние пятнадцать лет средний 1 — продольные измерения, 2 — обхватные измерения и рост женщин исследуемой возрастной группы увеличился на 9,4 см, что превышает интервал безразличия по данному размерному признаку. Уменьшились средние значения «обхвата талии» и «обхвата бедер с учетом выступа живота» (на 2,5 и 2,6 см соответственно). При этом практически неизменной осталась величина размерного признака «обхват плеча» см [4].

Анализируя значения ведущих размерных признаков (рост (T_1), обхват груди третий (T_{16}) и обхват бедер с учетом выступа живота (T_{19}) фигур женщин данной выборки ($n = 200$), можно отметить, что:

— среднее арифметическое значение по росту (T_1) составило 167,5 см с размахом варьирования данного размерного признака в выборке от 152,4 см до 179,5 см. Процентное распределение фигур по росту составило:

- От 161,0 см до 166,9 см — 32,7%,
- меньше 161,0 см — 24,7%
- T_1 больше 166,9 см — 42,6%;

— среднее арифметическое значение по обхвату груди третьему (T_{16}) составило 90,5 см с размахом варьирования данного размерного признака в выборке от 77,8 см до 120,0 см. Процентное распределение фигур по обхвату груди третьему составило:

- T_{16} от 90,0 + 93,9 см — 52,0%,
- T_{16} меньше 90,0 см — 29,3%
- T_{16} больше 93,9 см — 18,7%;

— среднее арифметическое значение по обхвату бедер с учетом выступа живота (T_{19}) составило 98,0 см с размахом варьирования данного размерного признака в выборке от 90,0 см до 130,0 см. Процентное распределение фигур по обхвату бедер с учетом выступа живота составило:

- T_{19} от 96,0 до 99,9 см — 50,0%,
- T_{19} меньше 96,0 см — 30,0%
- T_{19} больше 99,9 см — 20,0%.

Исследуя анализируемую выборку женщин ($n=100$) по отношению размеров отдельных частей тела к его длине, пришли к выводу, что наиболее часто встречаются женские фигуры долихоморфного типа (с несколько укороченным торсом и более длинными конечностями), при этом длина туловища составляет 29,3%, длина руки — 48,3% и длина ноги — 55,5%. Вместе с тем наблюдается некоторое увеличение ширины плеч, что соответствует модному на данный период образу современной молодой женщины (таблица 2.2).

Таблица 2.2 Размеры отдельных частей тела женщин исследуемой выборки по отношению к длине тела» %

	Длина туловища	Ширина плеч	Ширина таза	Длина руки	Длина ноги	Тип пропорций
Исследуемая выборка	29,3	22,1	17,6	48,3	55,5	долихоморфный
По /2/	31,2	21,8	17,8	47,2	53,1	мезоморфный

Таким образом, установлено, что наиболее часто встречающаяся фигура в анализируемой выборке характеризуется средними значениями роста — 167,5 см, обхвата груди третьего — 90,5 см, обхвата бедер с учетом выступа живота — 98,0 см, что соответствует типовой фигуре размера 170-92-100.

Анализируя данные, анкетного опроса можно сделать вывод о преобладании в исследуемой выборке фигур женщин равновесного типа по виду спереди и сбоку (26%), равновесного верхнего (22%) и нижнего равновесного (22%). Равновесный тип по виду сбоку и нижний по виду спереди составляет 20% исследуемой выборки.

Исследования телосложения фигур женщин младшей возрастной группы, проведенные в данной работе, показали:

— очевидное изменение средних значений размерных признаков женской фигуры: наблюдается «вытягивание за счет увеличения средних значений роста и высотных размерных признаков и уменьшения обхватов;

— наибольшую частоту встречаемости имеют фигуры с выпрямленной осанкой (57,2%) и высокими плечами (46,7%);

— преобладание в исследуемой выборке фигур равновесного (58%) и нижнего (36%) типов телосложения.

Выявленные изменения основных размерных признаков фигур женщин младшей возрастной группы указывают на явное влияние процесса акселерации на изменение размеров и формы тела. Как было установлено выше, наиболее часто встречающаяся фигура в анализируемой выборке характеризуется размером 170-92-100 (долихоморфный тип пропорции, с выпрямленной осанкой, высокими плечами, равновесный по виду спереди и сбоку). Представляется целесообразным выделить типовой фигуры 170-92-100 в качестве базовой (на которую должны разрабатываться модель и конструкция одежды) для младшего возраста второй полнотной группы, дополнительно к существующим в настоящее время базовым типовым фигурам 158-96-104 и 164-96-104 см [6].

Вместе с тем, определили, что наибольший процент встречаемости в исследуемой выборке составляют фигуры, отличные от типовых (по типу пропорций, осанке, особенностями телосложения). Следовательно, можно сделать вывод, что для производства одежды, соответствующей размерам и форме потребителей, только корректирование существующих в настоящее время стандартов для проектирования одежды представляется недостаточным. Необходимо перестроить весь процесс проектирования и изготовления одежды с тем, чтобы любую фигуру с ее индивидуальными особенностями можно было идентифицировать (т. е. распознать внешний облик потребителя и отнести к тому или иному типу классификации), применительно к автоматизированному процессу проектирования одежды.

Заключение

Таким образом, акселерация – это ускорение развития человека в раннем онтогенезе. Признаками акселерации можно считать увеличение массы тела новорожденных по сравнению с предшествующими поколениями, длины тела, окружности головы и груди, более раннее прорезывание зубов и окостенение скелета, ранее половое созревание. Ученые

не пришли к единому выводу о причинах акселерации, поэтому можно считать ее причиной совокупность генетических, средовых и природных факторов. Акселерация имеет как положительные стороны – увеличение продолжительности жизни и репродуктивного периода, так и отрицательные – гормональные нарушения у детей-акселератов, а также избыточный вес.

Список литературы

1. Беляев Н.Г. Возрастная физиология. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1999.
2. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология: физиология развития ребенка: Учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2003
3. Янчевская Е.А. Конструирование одежды: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.А.Янчевская. — 2-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 384 с.
4. Криворуко Т. С. Гигиеническое значение изменений в биологическом развитии человека (Причины и значение акцелерации развития). Кишинев. «Штиница». 1979.
5. Волкова Т. В. Акселерация населения СССР. МГУ. 1988.
6. ГОСТ 17522-72 Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 721. 92

**МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ЭКСПО -2017»:
АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Байхожаева Бахыткуль Узаковна, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Стандартизация и сертификация», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Республика Казахстан, 010008, г. Астана, ул. Кажымукана, 13, корпус №3. Телефон: +7 (7172) 709500, вн. 33105, e-mail: bajxozhaeva63@mail.ru

Дарибаева Айгуль Алиакбаровна, магистрант 2 курса, ЕНУ им.Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, 010008, г. Астана, ул. Кажымукана, 13, корпус №3. Телефон: +7 (7172) 709500, вн. 33105, e-mail: aigul_daribaeva@mail.ru

Аннотация. Поиск решения задачи минимизации негативного воздействия ЭКСПО-2017 на окружающую среду, инфраструктуру и экономику Республики Казахстан, что позволит добиться максимально возможных позитивных результатов и оставить достойное наследие. Разработка теоретических и методических положений, а также практических рекомендаций по улучшению менеджмента событий с учетом устойчивого события на примере Международной специализированной выставки «Астана ЭКСПО-2017» путем внедрения международного стандарта ISO 20121.

Ключевые слова: устойчивое развитие, выставка, событие, экология, менеджмент событий, международный стандарт.

**INTERNATIONAL EXHIBITION EXPO-2017:
ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Bayhozhaeva Bahytkul U., doctor of technical sciences, professor, head of the department "Standardization and Certification", L.N. Gumilyov ENU, Republic of Kazakhstan, 010008, Astana city, str. Kazhimukana, 13, building number 3. Phone: +7 (7172) 709500, ext. 33105, an e-mail: bajxozhaeva63@mail.ru

Daribaeva Aigul A., Master of 2nd year, L.N. Gumilyov ENU, Republic of Kazakhstan, 010008, Astana, ul. Kazhimukana, 13, building number 3. Phone: +7 (7172) 709500, ext. 33105, an e-mail: aigul_daribaeva@mail.ru

Annotation. The search for the solution of the problem of minimizing the negative impact of EXPO-2017 on the environment, infrastructure and economy of the Republic of Kazakhstan, which will achieve the greatest possible positive results and leave a decent heritage. Development of theoretical and methodological provisions, as well as practical recommendations for improving the management of events, Example of the International Specialized Exhibition "Astana Expo-2017" through the introduction of the international standard ISO 20121.

Keywords: sustainable development, exhibition, event, environment, event management.

Рост числа мероприятий и событий в бизнесе и обществе во всем мире наводит на мысль, что их менеджмент должен быть продуманным. Современные концепции менеджмента направлены на повышение эффективности и конкурентоспособности предприятий. Методы управления основаны на последовательном использовании всех доступных методов и приемов, предлагаемых концепциями TQM и BPR (реинжиниринг). При этом TQM преследует цели улучшения существующих технологических процессов. В то

время как BPR требует от компании пересмотра и такой реорганизации функций, которая привела бы их в соответствие с требованиями потребителей (клиентов).

Целью работы является разработка теоретических и методических положений, а также практических рекомендаций по улучшению менеджмента событий с учетом устойчивого события на примере Международной специализированной выставки «Астана ЭКСПО-2017» путем внедрения международного стандарта ISO 20121.

Выставки, представляющие широкому кругу населения научные, технические, экономические и социальные достижения, играют большую роль в развитии общества. Многогранность этого события определяется её научно-технической, социально-экономической и социально-культурной значимостью. В настоящее время возрастает потребность в широком представлении достижений различных стран через крупные международные ярмарки и выставки. Выставки стали центрами сосредоточения информации о научно-технических и социально-экономических достижениях человечества.

Оригинальность и ценность выставок состоит в том, что на них создаются и продаются не материальные продукты, а информация о продукции, ее достоинствах, преимуществах и особенностях. Этапы жизненного цикла мероприятия (модель д-ра Дж. Голдблатта) изображены на рис.1.



Рисунок 1

В то же время, современная выставка – это новая, быстро развивающаяся форма сложной организации, которая обладает определенным набором взаимосвязанных и взаимозависимых целей.

Мероприятия и события наподобие международных выставок ЭКСПО имеют большое воздействие на окружающий нас мир практически во всех аспектах. Это положительное влияние: диверсификация экономики, прибыль, инновации, решение транспортных проблем, рабочие места, создание современной инфраструктуры, развитие туризма, малого и среднего бизнеса, рост розничных продаж и др.

Вместе с тем, выставки могут оказывать и негативное влияние: отходы, энергопотребление, влияние на биоразнообразие природы.

Как известно, развитие человечества, при котором удовлетворение потребностей настоящих поколений осуществляется без ущерба для будущих поколений, сбалансированное развитие общества, обеспечивающее непрерывный прогресс цивилизации, называется устойчивым развитием [1].

Устойчивое развитие зависит от огромного количества экономических, экологических и социальных факторов [2, 3] (рис.2).

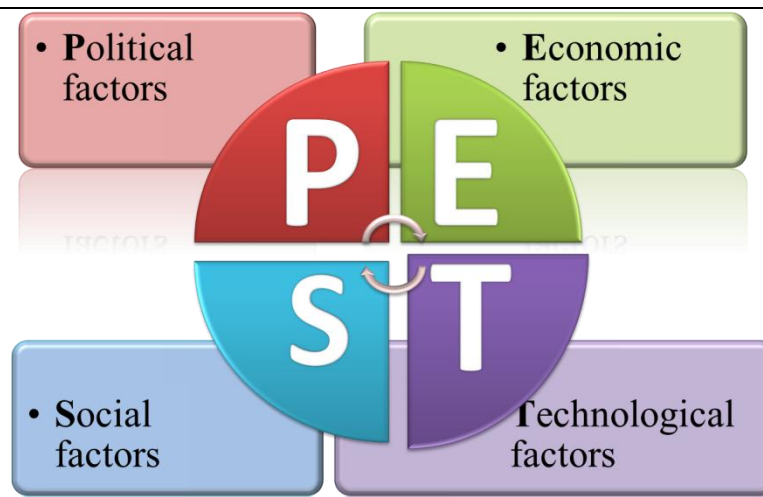


Рисунок 2

Международный стандарт ISO 20121 устанавливает требования к системе менеджмента устойчивости событий для любого типа мероприятия или события. К его созданию имеет отношение Олимпиада-2012 в Лондоне. Стандарт был разработан на основе стандарта BS 8901 для применения к Олимпийским играм. Внедрение стандарта привело к большому успеху [5, 6].

Международный стандарт ISO 20121 рекомендует организациям более полно использовать экологические, экономические и социальные последствия от проведения мероприятий и использовать положения стандарта для разработки своей стратегии.

Стандарт охватывает всю цепочку проведения события: площадки, стадионы, предприятия общественного питания, отели, звук, освещение, безопасность, постановка, СМИ. Используя простые термины, международный стандарт ISO 20121 доступно показывает систему управления событием, которое позволит продолжать быть финансово успешным, стать более социально ответственным, снизить экологическую нагрузку.

При определении значимых проблем устойчивого развития, организации могут включать в рассмотрение следующие аспекты:

- тип события, цель, характер и объем деятельности;
- место проведения события, включая наличие правовых ограничений, которые регулируют действия, связанные с обеспечением устойчивого развития; социальные, экологические и экономические особенности места проведения события;
- характеристики временных работников или штатных сотрудников, включая работающих по контракту и волонтеров (возраст, навыки, образование, подготовка);
- организации, осуществляющие проведение событий, в работе которых принимает участие организация, включая деятельность, связанную с устойчивым развитием, предпринимаемую этими организациями; кодексы или другие требования, связанные с устойчивым развитием, продвигаемые этими организациями;
- проблемы внутренних и внешних заинтересованных сторон, соответствующие структуры принятия решений и характер принимаемых решений в соответствии с менеджментом событий;
- цепочку поставок события [5, 6].

В таблице приведен перечень проблем устойчивого развития, которые, на наш взгляд, успешно идентифицированы и рассмотрены АО «НК «АСТАНА-ЭКСПО-2017». Также отражены разработанные компанией мероприятия по управлению рисками устойчивого развития в соответствии с международным стандартом ISO 20121 [4].

Идентификация проблем устойчивого развития АО «НК «АСТАНА-ЭКСПО-2017»

Проблема	Описание деятельности и комментарии
Доступность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запуск проекта «Смарт-Астана», а также строительство объектов и управление новыми коммуникациями по принципам «умного города». 2. Создание эко- и этнодеревень в прилегающих к столице населенных пунктах в радиусе до 30 км от Астаны по примеру Олимпийских деревень. 3. Обеспечение доступности для людей с ограниченными возможностями и других маломобильных групп населения к объектам социальной инфраструктуры города Астаны, включая выставочный комплекс ЭКСПО-2017 согласно действующих стандартов, технических регламентов, строительных норм и правил.
Места для проживания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Строительство многофункционального жилого комплекса для участников ЭКСПО-2017. 2. Обеспечение комфортного пребывания гостей выставки в регионах. 3. Проведение мероприятий по волонтерской деятельности для обеспечения комфортного пребывания гостей на территории выставки.
Обмен информацией	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для решения задачи организации эффективного взаимодействия подразделений общества в процессе подготовки и проведения ЭКСПО-2017 разработан и утвержден пакет внутренней регламентирующей и методологической документации. 2. Внедрение интегрированной информационной системы подготовки ЭКСПО-2017 для решения задач непрерывного мониторинга и контроля. 3. Разработка и утверждение 5-летнего медиа-плана по освещению мероприятия внутри страны и на международных площадках. 4. Обеспечение ежегодной разработки медиа-плана по освещению мероприятия внутри страны и на всех международных площадках.
Условия работы и социальной защиты	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулирование социально-трудовых отношений на основе принципа социального партнерства. 2. Развитие уникальной корпоративной культуры
Отношение к потребителям	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка механизма реализации объектов ЭКСПО-2017 в послевыставочный период. 2. Организация и проведение пресс-конференций о ходе подготовки к ЭКСПО-2017 с участием руководства АО «НК «Астана ЭКСПО-2017». 3. Использование клиенто-ориентированной (сервисной) системы управления. 4. Создать к 2023 году эффективный многопрофильный инвестиционный холдинг по управлению Наследием ЭКСПО-2017, соответствующий мировым стандартам в области корпоративного управления и обладающий компетенциями в высокотехнологичном сервисе и инжиниринге.
Дискриминация и уязвимые группы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка предложений по созданию за пределами городских границ г.г. Астаны и Алматы оптово-розничных центров известных казахстанских и мировых брендов по сниженным ценам. 2. Обеспечение доступности для людей с ограниченными возможностями и других маломобильных групп населения к объектам социальной инфраструктуры города Астаны, включая выставочный комплекс ЭКСПО-2017 согласно действующих стандартов, технических регламентов, строительных норм и правил.

Экономические показатели	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проработка вопроса изыскания дополнительных резервов получения прямых и косвенных доходов, как в период проведения, так и после выставки на основе мирового опыта. 2. Привлечение спонсоров, не менее 8. 3. Привлечение мировых брендов – лидеров новых технологий (участие в международных конференциях и выставках, организация форумов и др.), не менее 8.
Выбор материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Применение и использование уникальных строительных и других новейших материалов и технологий при сооружении объектов выставки и инфраструктуры г. Астаны.
Энергия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка и реализация Комплексного плана развития энергии будущего на 2013-2017 годы. 2. Консолидация казахстанских инициатив, связанных с тематикой выставки (энергоэкологическая стратегия, «Зеленый мост», стратегия перехода Казахстана на «зеленую» экономику), с данным Национальным планом, а также обеспечение комплексного их продвижения на международных площадках. 3. Разработка и реализация научно-технической программы «Разработка чистых источников энергии Республики Казахстан на 2013-2017 годы».
Продукты питания и напитки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка комплекса мер по обеспечению продуктами питания в период проведения выставки.
Здоровье и безопасность на работе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внедрение международных стандартов в области экологического менеджмента и контроль их соблюдения.
Развитие и обучение на рабочем месте	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внесение предложений по внедрению международных стандартов выставочных услуг для обучения отечественных компаний, задействованных в области выставочной индустрии. 2. Внесение предложений по повышению языковой грамотности (владение государственным, русским и английским языками) организаторов выставки, представителей государственных органов и сферы услуг, вовлеченных в организацию и проведение ЭКСПО-2017. 3. Разработка и реализация программ формирования и развития компетенций сотрудников общества. 4. Регулярная аттестация работников. 5. Создание сети партнерских учебных заведений, установление партнерских отношений. 6. Формирование централизованного заказа на обучение специалистов, необходимых обществу и ее дочерним обществам, партнерским учебным заведениям. 7. Повсеместное внедрение института наставничества. 8. Разработка политики и систематизация процесса адаптации новых работников. 9. Направление работников на обучение в партнерские компании (обмен опытом, повышение квалификации и тому подобное). 10. Стимулирование самообучения работников; предоставление работникам возможности получения дополнительного профессионального образования.
Косвенные экономии-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка и реализация мастер-плана по развитию отрасли туризма, в том числе эко-туризма в г. Астане с учетом проведения ЭКСПО-2017.

ческие воздействия	<p>2. Выработка предложений по строительству торгово-развлекательного центра в г. Астане на территории ЭКСПО-2017.</p> <p>3. Передача и использование жилых объектов ЭКСПО-2017 в жилищном фонде г. Астаны.</p> <p>4. Разработка механизма реализации объектов ЭКСПО-2017 в послевыставочный период.</p>
Присутствие на рынке	<p>1. Внесение предложений по созданию сети бизнес-инкубаторов, технопарков и научно-технологических площадок в г. Астане и других регионах с учетом потенциала организации и проведения ЭКСПО-2017.</p>
Сокращение выбросов	<p>1. Установление измеримых целей по улучшению экологических показателей и рациональному использованию ресурсов.</p> <p>2. Развитие компетенций, обеспечивающих эксплуатацию объектов городской среды, созданных с использованием технологий «энергии будущего», – в период с 2014 по 2016 годы на этапе создания объектов и инфраструктуры ЭКСПО-2017.</p> <p>3. Формирование требований к компетенциям, обеспечивающим развитие общества в области инжиниринга технологий «энергии будущего» в городской среде, – в 2017 году на этапе проведения организационных и непосредственно выставочных мероприятий ЭКСПО-2017.</p> <p>4. Привлечение ведущих специалистов и инжиниринговых команд, в том числе и зарубежных, обладающих практическим опытом реализации крупных инжиниринговых проектов в области внедрения технологий «энергии будущего» в городскую среду, – в 2018 году на этапе трансформации общества и концентрации ресурсов для использования и развития наследия ЭКСПО-2017.</p>
Сохранение биологического разнообразия и природы	<p>1. Сбор и оценка актуальной информации, касающейся последствий деятельности для окружающей среды, здоровья и безопасности.</p> <p>2. Регулярный мониторинг и проверка результатов по достижению целей охраны окружающей среды, здоровья и безопасности.</p>
Утилизация ресурсов	<p>1. Установление измеримых целей по улучшению экологических показателей и рациональному использованию ресурсов.</p>
Методы обеспечения безопасности	<p>1. Строительство на территории ЭКСПО-2017 здания (помещения) Отдела полиции, обеспеченного современными средствами связи и техники, с вынесенными автоматизированными рабочими местами Центра оперативного управления Департамента внутренних дел города Астаны, а также выделение помещений полиции при проектировании нового железнодорожного вокзала.</p>
Выбор поставщиков и приобретение продукции и услуг	<p>1. Разработка детального плана действий по вовлечению субъектов малого и среднего бизнеса в организацию и проведение Международной специализированной выставки ЭКСПО-2017.</p> <p>2. Дополнение Программы «Дорожная карта бизнеса - 2020» новыми направлениями.</p> <p>3. Повышение качества товаров и услуг объектов МСБ, поставляемых для целей выставки.</p>

Транспорт и логистика	<p>1. Внесение предложений по обеспечению и оснащению к 2016 году современными пунктами придорожного сервиса автомобильных дорог: Астана-Щучинск и Астана-Караганда с возможностью создания национального бренда либо с привлечением известных брендов и франшиз придорожного сервиса.</p> <p>2. Развитие автомобильного, железнодорожного, воздушного транспорта между регионами, а также проработка вопроса международного авиасообщения для подготовки к проведению выставки.</p>
-----------------------	--

Выводы: Миссией акционерного общества «Национальная компания «Астана ЭКСПО-2017» на 2015-2024 год является создание условий для внедрения передовых практик в области разработки и использования «энергии будущего», позволяющих обеспечить устойчивое развитие и благополучие людей и планеты. Есть стратегическая цель, определены стратегические направления. Для устранения рисков недостижения стратегических целей в компании грамотно выстроена система управления рисками, которая позволяет выявить «узкие места», улучшает финансовые результаты, сокращает затраты, повышает качество предоставляемых услуг. Однако тенденции развития человечества требуют большего. Компании, внедрившие ИСО 20121, смогут продемонстрировать заинтересованным сторонам, законодательным и надзорным органам свою приверженность принятой практике управления с учетом устойчивого развития.

Список литературы

1. Друкер, Питер, Ф. Задачи менеджмента в XXI веке.: Пер. с англ.: - М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. - 272 с.
2. Костромин П.А. Устойчивое развитие компании в условиях модернизации экономики // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сб. ст. по матер. XXIV Междунар. науч.-практ. конф. -Новосибирск: СибАК, 2013.
3. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Мироззрение устойчивого развития: Учеб. пособие. — М.: РАЕН, Дубна, 2013. - 221 с.
4. [Об утверждении Стратегии развития акционерного общества "Национальная компания "Астана ЭКСПО-2017" на 2015 - 2024 годы"/https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/hozyaystvennaya_deyatelnost/id-P1500000203/](https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/hozyaystvennaya_deyatelnost/id-P1500000203/)
5. Салимова Т.А. Стандартизация в области непрерывности бизнеса и устойчивого развития /Ж. Стандарты и качество. - № 4 (946). - 2016 г.
6. ISO 20121:2012, Event sustainability management systems - Requirements with guidance for use.
7. ISO 14063, Environmental management - Environmental communication - Guidelines and examples.

УДК.: 005.591.6:637.1

ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Баткибекова Минара Баткибековна, д.х.н., проф., Научно-исследовательский химико-технологический институт КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел: 0312-54-51-29, e-mail: mb051@yandex.ru

Мусульманова Мукарама Мухамедовна, д.т.н., проф., Научно-исследовательский химико-технологический институт КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел: 0312-54-51-63, e-mail: kantaria06@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты деятельности отдела пищевых технологий Научно-исследовательского химико-технологического института КГТУ им. И. Раззакова в области создания продуктов питания, предназначенных для определенных групп населения. В свете решения региональных проблем со здоровьем населения разработана серия дизайнерских молочных продуктов, обладающих антистрессовыми, адаптогенными, тонизирующими, стимулирующими и радиопротекторными свойствами. В состав молочного сырья введены эссенциальные макро- и микронутриенты, придающие целевым продуктам указанные свойства.

Ключевые слова: молоко, молочная сыворотка, макронутриенты, микронутриенты, функциональные ингредиенты, геродиетические продукты, железодефицитные состояния.

INNOVATIONS IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS

Batkibekova Minira B., Dr., Prof., Research Chemical Technological Institute at I. Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov av., 66. Phone: 0312 54-51-29, e-mail: mb051@yandex.ru

Musulmanova Mukarama M., Dr., Prof., Research Chemical Technological Institute at I. Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov av., 66. Phone: 0312 54-51-63, e-mail: kantaria06@mail.ru

Abstract. The article presents the results of the activity of Food Technology Department of Research Chemical Technological Institute at the I. Razakov KSTU in the field of creating of food products intended for certain groups of the population. In the light of solving regional problems with public health, a series of designer dairy products has been developed that have anti-stress, adaptogenic, tonic, stimulating and radioprotective properties. Essential macronutrients and micronutrients are introduced into the composition of milk raw materials, which impart the above properties to the target products.

Keywords: milk, whey, macronutrients, micronutrients, functional ingredients, gerodietic products, iron deficiency.

В настоящее время, вне всяких сомнений, каждая страна должна обеспечить для своего населения:

- продовольственную безопасность,
- качественное питание, комплексные программы которого должны быть возведены в ранг государственной политики;
- создание продуктов питания с новыми полезными свойствами (продуктовые инновации).

Инновация – это результат инвестирования интеллектуального решения в разработку и получение нового продукта, причем это не только радикальное изменение качества продукта питания, но и постепенное изменение с фиксированным получением дополнительной ценности (ценных качеств).

Основным направлением инновационной деятельности отдела пищевых технологий Научно-исследовательского химико-технологического института (НИХТИ) Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова является разработка молочных продуктов модифицированного (заданного) химического состава и необходимыми медико-биологическими свойствами, предназначенных для детерминированных групп населения и способных улучшить структуру питания современного человека и, соответственно, его здоровье, повысить качество жизни. Выбор такого направления исследований связан с рядом факторов, одним из которых является нарушение структуры

питания современного человека. В рационе преобладают рафинированные продукты, богатые легкоусвояемыми углеводами, но лишённые витаминов, пищевых волокон и других жизненно необходимых нутриентов. Люди перестали есть незрелые овощи и фрукты с их мощным антимуtagenным и противораковым эффектом. Немалую роль в создании дефицита некоторых нутриентов играет и истощение почвы. Если 75 лет назад для удовлетворения суточной потребности организма в железе достаточно было 1-2 яблок, то сегодня – 10-15.

Важнейшим фактором выбора направления исследований является также то, что в рейтинге сравнения уровня здоровья и медицины в 188 странах мира Кыргызстан, к сожалению, оказался на 113-м месте [1] и лидирует по цереброваскулярным заболеваниям в европейской зоне. Известно, что здоровье человека почти на 80 % зависит от питания. По данным Всемирной продовольственной организации ООН за сентябрь 2012 года, 25% населения Кыргызстана недоедают из-за бедности. А согласно Отчёту ЮНИСЕФ и Всемирного банка за 2011 год «Ситуационный анализ улучшения экономических результатов путем расширения программ улучшения питания в КР», 22% детей в возрасте до 5 лет умирают из-за недостаточности питания. Хотя явный голод не является распространенным явлением в Кыргызстане, в стране существует «скрытый голод», вызванный потреблением дешевых и сытных, но с низким содержанием витаминов и микроэлементов продуктов питания. Причиной является то, что из 9 базовых продуктов продовольственной безопасности в КР значительное превышение фактического потребления (16,1 кг в месяц на душу населения) от среднефизиологических норм (9,6 кг) имеет место только по хлебу (на 67,5%). По картофелю этот показатель составляет 2,3%. По другим 7 продуктам продовольственной безопасности уровень фактического потребления значительно ниже среднефизиологических норм. В частности, при сравнении фактического потребления продуктов питания за 2013 г. с рекомендуемыми нормами потребления пищевых веществ, энергии и пищевых продуктов (2011) выявлено, что количество овощей и бахчевых в рационах кыргызстанцев составило всего 40,8% от нормы, фруктов и ягод – 20,7%, мяса и мясных продуктов – 22,2%, молока и молочных продуктов – 55,9%, рыбы и рыбных продуктов – 13%, яиц – 1/6 часть нормы [2].

Недостаточное потребление биологически ценных продуктов питания, а вместе с ними ценнейших макронутриентов (белков, жиров) и микронутриентов (минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон), ведёт к росту алиментарно-зависимых заболеваний. В Кыргызской Республике отмечается высокая распространенность среди детей и взрослых железодефицитной анемии (37,8% беременных женщин и 34,2% небеременных женщин; 42,6% детей в первые 5 лет жизни), скрытого дефицита железа (41% женщин), дефицита фолатов (42% небеременных женщин), йододефицитных заболеваний (61,6% беременных женщин и 43,1% детей школьного возраста) и низкорослости (хронического недоедания) среди детей в первые 5 лет жизни (17,7%), избыточной массы тела и ожирения (9% детей в первые 5 лет жизни, 35,7% женщин) и недостаточной массы тела среди женщин (7,3%) и т.д. [3].

На данный момент уязвимы не только женщины и дети, «скрытому голоду» подвержены почти все слои населения страны из-за недостатка в питании витаминов и микронутриентов. Проблема «скрытого» голода имеет далеко идущие социально-экономические последствия, отражающиеся на экономическом росте страны и потере ежегодно до 33 млн. долларов США. Эти потери можно избежать или свести к минимуму снижением уровня бедности с соответствующим увеличением доступности для населения страны основных продуктов питания (мяса, молока, яиц, рыбы, фруктов и овощей), являющихся источниками эссенциальных нутриентов. Так как снижение уровня бедности или полная её ликвидация требуют значительных усилий и времени из-за сложной экономической ситуации в стране, выходом из ситуации может стать обогащение продуктов массового потребления дефицитными в рационе питания нутриентами. По данным ВОЗ, профилактика микронутриентной (витаминовой и микроэлементной) недостаточности

позволяет предотвращать до 60% детских смертей и на треть снижать материнскую смертность, повышать на 40% работоспособность и на 10-15 пунктов – средний коэффициент интеллектуального развития (IQ) населения, при этом на 5% увеличить валовой продукт страны [4].

В свете решения указанной проблемы, способной привести к национальной катастрофе, в Кыргызстане создан Гражданский альянс по улучшению качества питания. Это неформальное движение, в которое вошли уже 50 организаций. С 2011 года наша страна стала членом Глобального международного движения за качество питания.

Поскольку существенное увеличение объёмов продовольствия в стране требует значительных средств и времени (которых у нас нет), улучшить качество питания можно только путём создания (дизайна, проектирования) пищевых продуктов заданного состава и свойств. Перед исследователями открываются практически неограниченные возможности составления композиций, включающих ингредиенты, способные придать целевому продукту желаемые свойства – защитные, регуляторные, лечебные. Эти продукты могут быть предназначены для дифференцированных групп населения и, в конечном итоге, приведут к индивидуализации питания – самому рациональному способу поддержания здоровой жизнедеятельности человеческого организма. Регулярное употребление таких продуктов позволит решить целый ряд региональных и глобальных проблем, к которым относятся макро- и микронутриентная недостаточность.

В Кыргызстане ассортимент продуктов питания, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами, невелик. Молоко является уникальным биосырьём, обладающим широчайшими возможностями комбинирования с самыми различными ингредиентами, в том числе физиологически функциональными, и идеально подходит для создания новых пищевых композитов, предназначенных для различных категорий населения. Такой подход не потребует значительных финансовых и материальных затрат, т.к. производство обогащенной продукции в основном можно осуществить на имеющемся технологическом оборудовании. Группа исследователей, работающих в отделе пищевых технологий НИХТИ КГТУ им. И. Раззакова, имеет достаточный опыт в этом направлении и разработала научно-практические основы создания так называемых дизайнерских продуктов питания, обладающих антистрессовыми, адаптогенными, тонизирующими, стимулирующими и радиопротекторными свойствами. При создании таких продуктов необходимо было решение следующих задач: выбор и обоснование использования ингредиентов, обеспечивающих проявление функциональных свойств продукта; поиск источников таких функциональных ингредиентов; разработка способов их выделения; определение вида, формы, дозы и способов внесения в продукты питания; изучение влияния выбранных ингредиентов на ход биохимических, микробиологических и структурно-механических процессов, протекающих при выработке продуктов питания; разработка оптимизированных рецептур продуктов питания специального назначения с использованием информационных технологий; установление адекватности предложенных рецептур требуемым показателям качества готовых продуктов, в особенности показателям безопасности; разработка технологии приготовления дизайнерских продуктов питания, предназначенных для различных категорий населения; оценка пищевой, биологической и энергетической ценности предложенных продуктов; разработка пакета нормативно-технической документации, необходимой для организации промышленного производства новых продуктов; проведение опытно-промышленной проверки новых технологий и оценка экономической эффективности их внедрения в производство.

Проведенные многолетние систематические технологические, физико-химические и микробиологические исследования, отличающиеся новизной и актуальностью, явились базой для разработки технологии функциональных пищевых продуктов. Теоретически и экспериментально обоснован выбор функциональных ингредиентов для комбинирования с молочной основой. В частности, исследователями Института разработаны принципы

формирования модифицированных молочных продуктов с повышенным содержанием пищевых волокон, обладающих специфическими химическими и биологическими свойствами, и играющих жизненно важную роль в организме человека (недостаток пищевых волокон приводит к увеличению числа «болезней нарушенного метаболизма»). Кисломолочный напиток «Токчулук» сочетает в себе функциональность молока, зерновых и пробиотических культур закваски.

Значительный интерес представляет комбинирование молочной сыворотки с продуктами переработки зерновых, что позволяет значительно повысить биологическую и питательную ценность пищевых композиций и определяет возможность их использования для диетического, лечебно-профилактического, а также общего питания.

Молочная сыворотка является ценным вторичным продуктом при производстве сыров, творога и казеина. В неё переходит практически половина сухих веществ молока, в том числе практически идеальные сывороточные белки. Сывороточные белки обладают уникально сбалансированным аминокислотным составом. В них присутствуют в оптимальном количестве такие незаменимые для организма аминокислоты, как триптофан, метионин, лизин, цистин, гистидин. Сывороточные белки обладают также антиканцерогенными, иммуномодулирующими свойствами, антимикробной активностью, противовоспалительным, токсиносвязывающим эффектом. Их присутствие обеспечивает лучшие регенеративные возможности для восстановления белков печени, гемоглобина и белков плазмы крови. В последние годы активизировались исследования и практическое применение сывороточных белков для ВИЧ-инфицированных больных и людей с онкологическими заболеваниями. Клинические исследования в этой области дали положительные результаты. Физиологической функциональностью обладают и другие компоненты сыворотки – молочный сахар, комплекс минеральных солей с антиатеросклеротическим действием. Таким образом, молочная сыворотка является ценным в биологическом отношении полифункциональным продуктом питания, на основе которого можно приготовить большой ассортимент разнообразных продуктов.

Существенный вклад в физиологическую функциональность сывороточных напитков могут внести также продукты ферментации, образующиеся под действием заквасочной микрофлоры.

Напиток «Дан-Ай», приготовленный на основе молочной сыворотки и содержащий цельнозерновые зерна злаков, отличается специфическим вкусом и ароматом, привлекательным для потребителя. Комбинирование чрезвычайно полезной для организма человека молочной сыворотки с растительными наполнителями (зерна пшеницы, ячменя, кукурузы) привело к получению функционального продукта с привлекательными для потребителя органолептическими свойствами.

Напиток «Чалап-С», в отличие от известного кыргызского национального напитка, получаемого диспергированием сюзме в воде, приготовлен на молочной сыворотке, что повышает его биологическую и пищевую ценность. Кроме того, кисломолочный сгусток стабилизирован, т.е. практически нет осадка белка, ухудшающего внешний вид продукта.

Ещё одним продуктом из этой серии является напиток «Бозодой», ценнейшим ингредиентом которого являются сывороточные белки, а также минеральные вещества, углеводы молочной сыворотки, что значительно повышает биологическую и питательную ценность напитка.

Сочетание функциональных свойств молочной и сывороточной основы новых продуктов с функциональностью зерновых злаков, пектиновых веществ, других ингредиентов способно придать таким продуктам потенциальную возможность оказывать значительный оздоравливающий эффект на организм человека, что подтверждено медико-биологической апробацией кисломолочного напитка «Токчулук». Представленные напитки можно выработать без значительных затрат на имеющемся на предприятиях молочной промышленности оборудовании. Немаловажным фактором является национальный характер

предлагаемых продуктов (так называемых этнопродуктов), которые могут представлять Кыргызстан, ожидающий в будущем большие потоки туристов.

Массовое производство и потребление продуктов функционального питания, в том числе и специального назначения (для детерминированных групп населения), позволит в значительной степени поддержать физическое и духовное здоровье человека, находящегося в условиях значительного ухудшения состояния окружающей среды и нарушения структуры питания, что экономически и социально значимо.

Следует также отметить экологическую составляющую таких разработок через комплексное использование компонентов молока при производстве сыров и творога со значительным снижением степени загрязнения сточных вод молочных предприятий молочной сывороткой.

Разработанные рецептуры и технологии напитков на основе сыворотки запатентованы в Кыргызпатенте, рекомендованы для внедрения в производство, для чего разработан пакет документов (утвержденные в соответствующем порядке технологические инструкции и технические условия, КМС), прошли опытно-промышленную проверку на ряде предприятий и внедрены в производство.

Модификацию состава пищевых продуктов целесообразно вести также в направлении придания им геродиетических свойств, принимая во внимание, что количество пожилых людей растёт во всём мире, в том числе и в нашей стране.

Мониторинг фактического питания людей старшего возраста в постсоветских республиках в последнее десятилетие свидетельствует о дефиците и дисбалансе почти всех биологически активных нутриентов в пище, необходимых для нормальной деятельности различных систем организма и обмена веществ, что, естественно, влечет за собой ухудшение состояния их здоровья, рост числа заболеваний сердечнососудистой системы, злокачественных новообразований, сахарного диабета, нейродегенеративных процессов, снижение сопротивляемости к инфекции. Исследования показывают, что пожилые люди испытывают пищевую недостаточность по белку, минеральным веществам: железу и цинку, витаминам: А, Д, Е, С и фолиевой кислоты, недостаток или отсутствие которых в пище вызывают различные патологические процессы в организме пожилых людей [5]. Необходимость разработки эффективных мер по увеличению творческого долголетия людей, сохранению их здоровья и профилактике заболеваний является важной социальной и нравственной задачей [6].

Основным путем восполнения недостающих организму эссенциальных веществ является регулярное включение в рационы питания пожилых людей специализированных продуктов, обогащенных жизненно необходимыми компонентами. В связи с этим весьма актуальным является создание продуктов питания с направленными физиолого-биохимическими свойствами, повышенной биологической и пищевой ценностью, предназначенных для повышения качества жизни определённой категории населения – пожилых и старых людей.

Создание геропродуктов, обогащённых БАД (нутрицевтиками и парафармацевтиками, макро- и микронутриентами), позволяет улучшить рацион и повысить устойчивость пожилого человека к неблагоприятным факторам внешней среды.

В этом аспекте особую важность представляет уникальное биосырьё – молоко, на основе которого можно создать поликомпонентные и, следовательно, полифункциональные пищевые композиции, в том числе геродиетические.

Разработка геродиетических пищевых продуктов с подтвержденным заданным составом и функциональными свойствами, в том числе с использованием методов математического моделирования, является одним из направлений исследований, проводимых в отделе пищевой технологии НИХТИ. На сегодняшний день разработаны научно-обоснованные рецептуры новых видов нутриентнобалансированных пищевых продуктов, отвечающих физиологическим нормам питания пожилых и старых людей: творожные пасты,

свежие сыры, ферментированные сывороточные напитки (на уровне изобретения). Широкомасштабное промышленное производство таких продуктов позволит оздоровить эту категорию населения страны с получением существенного социального и экономического эффекта.

Ещё одна важная региональная проблема связана с увеличением числа женщин и детей, страдающих железодефицитными состояниями и крайним их проявлением – железодефицитной анемией. В свете решения этой проблемы получен ряд белок-минеральных композитов содержащих различные дозы железа. Проведены ИК-спектроскопические исследования, показавшие возможное место железа в полученных комплексах. Проведённый анализ аминокислотного состава подтвердил высокую биологическую ценность целевых комплексов, обусловленную присутствием значительных количеств аминокислот, в том числе незаменимых. Опытами на животных (мыши) доказана безвредность соединений молочных белков с железом. Всё вышеуказанное явилось основанием для использования полученных соединений в составе рецептур продуктов с потенциально высокими профилактическими и лечебными свойствами в отношении железодефицитных состояний: пастообразных молочных десертов и сухих молочных продуктов. Продукты с привлекательными для потребителя органолептическими свойствами охарактеризованы физико-химическими показателями и показателями безопасности.

Другая особенность любой инновации, в том числе и продуктовой, заключается не только в получении дополнительных, обновлённых качеств продуктов питания, но и во внедрении этой инновации в производство с выведением на рынок продукции с новыми потребительскими свойствами. Для подготовки новых технологий к внедрению в производство разработан пакет нормативно-технической документации (технологические инструкции, технические условия).

Массовое потребление инновационных продуктов питания позволит в значительной степени оздоровить население республики, обеспечить его активное долголетие, повысить качество жизни современного кыргызстанца. Социальный эффект здесь очевиден и он в данном случае будет сопровождаться значительным экономическим эффектом, обусловленным снижением расходов государства на выплату пособий по временной нетрудоспособности и по уходу за детьми, снижением инвалидизации населения, снижением расходов государства на здравоохранение.

При этом также решаются проблемы рационализации использования сельскохозяйственного сырья, в частности, молочного. Известно, что только 10 % заготовливаемого в стране молока перерабатывается на предприятиях. Т.е. Кыргызстан выступает в качестве сырьевого источника, а не экспортёра готовой продукции. Выработка новой, качественно другой молочной продукции, которая, как мы надеемся, будет пользоваться большим спросом у населения, позволит молочным предприятиям расширить ассортимент, увеличить мощность по переработке молока и экспорт готовой продукции. Кроме того, в ассортиментный перечень могут быть включены функциональные продукты на основе молочной сыворотки – ценнейшего белково-углеводного сырья. В настоящее время практически вся сыворотка сбрасывается в канализацию, что представляет собой значительную угрозу гидросфере.

Следует отметить, что в проводимых отделом исследованиях принимают активное участие студенты «пищевых» специальностей, проявившие склонность к научной работе. Часть разработок, имеющих инновационный характер, запатентована совместно со студентами в Кыргызпатенте. Возможно, это первые шаги в направлении создания исследовательских университетов в Кыргызстане. Такие структуры уже работают в России и Казахстане и доказывают свою эффективность.

Вышеприведённые сведения свидетельствуют о том, что инновационная деятельность НИХТИ КГТУ им. И. Раззакова в области создания продуктов питания нового поколения может дать значимый научный, социально-экономический и экологический эффект. Однако

внедрение результатов в практику по-прежнему остаётся нерешенной проблемой, что связано с целым рядом независимых от исследователей объективных причин. В перспективе видится активизация деятельности по трансферу технологий в производство с сохранением высоких темпов исследовательской работы по созданию продуктов питания функционального назначения.

Список литературы

1. Bloomberg: Рейтинг стран мира по состоянию здоровья их жителей в 2012 году (The World's Healthiest Countries 2012).
2. [Кочкорова Ф.А., Эсенаманова М.К. Здоровье нации и продовольственная безопасность в Кыргызской Республике. <http://izron.ru/authors/meditsina-i-farmakologiya/kochkorova-f-a/>](http://izron.ru/authors/meditsina-i-farmakologiya/kochkorova-f-a/)
3. Программа продовольственной безопасности и питания в Кыргызской Республике на 2015-2017 годы, утвержденная [постановлением](#) Правительства Кыргызской Республики от 4 сентября 2015 года № 618.
4. Состояние питания детей в Кыргызской Республике. http://www.baldar.kg/index.php?option=com_content&view=article&id=169:2010-01-05-11-51-41&catid=46:2010-01-05-08-24-09&Itemid=106
5. Литвинова Н.А. Геронтология. Кемерово, 1999. - 62 с.
6. Касьянов Г.И., Запорожский А.А., Юдина С.Б. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста.- М.: МарТ, 2001.-192с.

УДК: 543-4:628.1.033

РЕАГЕНТ ДЛЯ БЫСТРОЙ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Джунушалиева Тамара Шаршенкуловна, д.х.н., проф., КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66. Тел: 0312-56-14-38, e-mail: kgtuchemie@yandex.ru.

Борбиева Дамира Балтабаевна, к.х.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66. Тел: 0312-56-14-38, e-mail: hiht@list.ru.

Сыдыкова Шарипа Сыдыковна, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66. Тел: 0312-56-14-38, e-mail: hiht@list.ru.

Аннотация. Проведена апробация реагента «R» для быстрой очистки питьевой воды на образцах воды северных рек Кыргызстана (Джеты – Огуз, Тон, Ак – Суу). Определено содержание тяжелых металлов и микробиологических загрязнений в речной воде. Установлены физико-химические характеристики образцов исследуемых рек: мутность, рН, жесткость воды (общая, карбонатная, постоянная), содержание ионов Са²⁺. Выявлено значительное превышение содержания свинца и кадмия в исследованных образцах рек. Очистка проб воды с помощью реагента «R» авторским способом снизила содержание токсичных металлов до значений ниже ПДК. Исследование микробиологических показателей образцов речной воды выявило существенное превышение общего микробного числа. После очистки образцов воды реагентом «R» общее микробное число снизилось до значений ниже нормативного показателя. Применение реагента «R» позволяет быстро очистить природную воду от токсичных металлов и микробиологических загрязнений.

Ключевые слова: реагент, метод, очистка, природная пресная вода, токсичные металлы, микробиологические показатели.

REAGENT FOR QUICK CLEANING OF NATURE WATER

Djunushalieva Tamara Sh., Doc., prof., Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, I.Razzakov KSTU, Ch.Aitmatov av. 66. Phone: 0312-56-14-38, e-mail: kgtuchemie@yandex.ru

Borbieva Damira B., Associate prof., Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, I. Razzakov KSTU, Ch.Aitmatov av. 66. Phone: 0312-56-15-02, e-mail: hiht@list.ru

Sydykova Sharipa S., Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, I. Razzakov KSTU, Ch. Aitmatov av. 66. Phone: 0312-56-15-02, e-mail: hiht@list.ru

Abstract. It was tested the reagent «R» for rapid purification of drinking water on the water samples of the north rivers of Kyrgyzstan (Jety-Oguz, Ton, Ak-Suu). The content of heavy metals and microbiological pollutions in rivers water, was conducted. The physical and chemical characteristics of samples of the rivers: turbidity, pH, water hardness (total, carbonate, constant), the content of Ca^{2+} ions were studied. It was established the high concentrations of lead and cadmium in the studied samples of rivers. Purification of water samples with reagent «R» reduced the contents of toxic metals to below the MPL. Microbiological study of samples of river's waters showed essential excess of the norm values of total microbial count. After cleaning water samples by reagent «R» total microbial count was decreased below the normative value. The using of the reagent «R» allows quickly clean natural water from toxic metals and microbiological contaminations.

Key words: reagent, method, cleaning, natural fresh water, toxic metals, microbiological characteristics.

Введение. Мировое сообщество, подводя итоги XX столетия, приходит к выводу, что угроза существованию человечества таится не столько в атомной опасности, сколько в катастрофической экологической ситуации. Одно из наиболее серьезных опасений вызывает недостаток питьевой воды, ее качественные изменения, несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям, серьезные последствия потребления недоброкачественной питьевой воды для здоровья населения. Что касается поверхностных вод, то ухудшение их качества является проблемой во всех частях мира. 750 миллионов населения земного шара по-прежнему не имеют доступа к безопасной питьевой воде, ежегодно 1,8 миллиона человек, в том числе 1,5 миллиона детей в возрасте до пяти лет, умирают от желудочно-кишечных заболеваний, вызванных водой [3].

Основными источниками загрязнения природных вод являются сельскохозяйственные, в меньшей степени - промышленные предприятия, муниципальные системы канализации и бытовые отходы населения. Потенциальную опасность для природных водных объектов и условий жизнеобеспечения населения представляют отвалы и хвостохранилища горнодобывающей промышленности. Важным фактором, оказывающим негативное влияние на качество водных ресурсов, является неупорядоченная хозяйственная деятельность в водоохраных зонах и районах поверхностных вод (рек, озер, водоемов, и др.).

Качество питьевой воды регламентируется соответствующим Законодательством страны и определенными санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами [2].

Установлено, что 70 % токсичных металлов попадает в организм человека с водой и пищей. Контролируется восемь наиболее опасных токсичных примесей: ртуть, свинец, олово, кадмий, медь, цинк, железо, мышьяк. Эти металлы опасны даже в малых дозах [3].

Цель работы - апробация реагента для быстрой очистки питьевой воды авторским способом. Для достижения данной цели изучено содержание токсичных металлов (свинца, кадмия, меди, цинка, мышьяка) и микробиологических загрязнений исследуемых образцов

воды; проведена их очистка с помощью реагента «R» и проведено повторное изучение содержания токсичных металлов и микробиологических показателей очищенной воды для установления качества очистки.

Экспериментальная часть. Осуществлен отбор проб природной воды из рек Иссык-Кульской области КР: Джеты-Огуз, Тон, Ак-Суу.

Проведены экспериментальные исследования, установлены физико-химические характеристики образцов исследуемых рек: мутность, pH, жесткость воды, содержание ионов Ca^{2+} (табл 1.).

Таблица 1

Анализ природных вод Иссык-Кульской области

№	Название источника отбора	Место отбора	Дата и время отбора	Результаты анализа				
				pH	Жесткость			Содерж. ионов Ca^{2+} , мг- экв/л
					Общая, мг-экв/л	Карбонатная, мг- экв/л	Постоянная, мг- экв/л	
1	р. Джеты - Огуз	с.Джеты - Огуз	03.04.16г., 14 ⁵⁰ час.	6,5	3,15	2,56	0,59	2,7
2	р. Тон	с. Тон	03.04.16г., 14 ¹⁰ час.	7,0	5,53	5,10	0,43	4,1
3	р. Ак - Суу	с. Ак-Суу	03.04.16г., 10 ⁴⁵ час.	7,0	1,30	1,10	0,20	1,3

Спектральный анализ проб речных вод выявил наличие: марганца, никеля, меди, хрома, молибдена, свинца, серебра.

Химический анализ образцов воды установил (табл.2.), что содержание, мг/дм³, свинца в пробе р. Джеты-Огуз (0,05) превышает (ПДК) предельно допустимую концентрацию в 1,7 раза; в 15 раз завышено содержание кадмия (ПДК 0,001 мг/дм³). Медь (<0,028) и цинк (1,16) определяются в количествах, значительно меньших ПДК. Установлено наличие мышьяка (<0,018) в количествах, не превышающих ПДК. Река Тон - содержание (мг/дм³) свинца (0,04) также превышает ПДК в 1,3 раза, установлено наличие кадмия (0,025), превышающее ПДК в 25 раз; обнаружен мышьяк (<0,01) в концентрации, не превышающей ПДК.

Содержание (мг/дм³) меди (<0,034) и цинка (1,28) также не превышает ПДК. Река Ак-Суу - содержание (мг/дм³) свинца в пробе данной реки (0,03) в пределах ПДК, кадмий (0,022) определяется в концентрации, превышающей ПДК в 22 раза.

Реагент «R» для быстрой очистки питьевой воды. Авторский метод очистки питьевой воды [1] предполагает использование реагента «R», содержащего активированный уголь, йод кристаллический, сульфат натрия в соотношении: 1,5 г угля: 0,3 г йода: 0,3 г Na₂SO₄, другие компоненты. Смесь истиралась в ступке до однородного состояния, 2 г смеси (реагент«R») помещались в фармацевтическую капсулу, которая использовалась для очистки питьевой воды.

Очистка питьевой воды с помощью реагента «R». В 1 л очищаемой воды (речной, родниковой и др.) вносилась 1 фармацевтическая капсула с реагентом «R», вода перемешивалась в течение 10 мин, затем отфильтровывалась через стерильный бинт (марлю) в чистую колбу и становилась пригодной для употребления.

Очистка образцов рек Иссык-Кульской области авторским методом. Проведена очистка проб рек Иссык-Кульской области (р. Джеты-Огуз, Тон, Ак-Суу) авторским

методом с помощью реагента «R». Установлено, что после очистки проб речной воды авторским методом содержание свинца в пробе р. Джеты-Огуз ($0,020 \pm 0,0005 \text{ мг/дм}^3$) снизилось в 2,5 раза. Содержание кадмия ($<0,001 \text{ мг/дм}^3$) снизилось в 15 раз до значений, сопоставимых с ПДК. Мышьяк, медь и цинк, содержание которых в исследованных образцах не превышало ПДК, показали еще большее снижение значения: по мышьяку в 1,8 раза (р. Джеты-Огуз), в 1,5 раза (река Тон); по меди в 2,3 раза (р. Джеты-Огуз), в 1,5 раза (р. Тон); по цинку - в 14,1 раза (р. Джеты-Огуз); в 20,9 раза (р. Тон); в 15 раз (р. Ак-Суу) в сравнении с исходными значениями. Таким образом, данные химического анализа свидетельствуют об эффективности реагента «R».

Исследование микробиологических показателей образцов речной воды Иссык-Кульской области (табл.3). Установлено (река Тон), что общее микробное число (ОМЧ) в образце данной реки при $t = 37^\circ\text{C}$ превышает норматив (20) в 10 раз, что свидетельствует о достаточно сильном микробиологическом загрязнении воды данной реки при повышенной ($>37^\circ\text{C}$) температуре. В образце р. Тон обнаружены: общие колиформные бактерии, по норме - не допускаемые;

Река Ак-Суу - ОМЧ в образце речной воды менее $1 \cdot 10^2$ ($t=37^\circ\text{C}$) также превышает допустимую норму в 10 раз (норма не более 20). В образце речной воды р. Ак-Суу обнаружены общие колиформные бактерии, по нормативным данным - не допускаемые.

Река Джеты-Огуз - общее микробное число в образце воды $<1 \cdot 10^2$; превышает норматив при $t = 37^\circ\text{C}$ (не более 20) в 10 раз и соответствует нормативу (не более 100) при $t = 22^\circ\text{C}$. Термотолерантные колиформные бактерии, глюкозоположительные колиформные бактерии, споры сульфитредуцирующих кластридий и *P. aeruginosa* в образцах р. Джеты-Огуз, р. Тон, р. Ак-Суу не обнаружены (табл. 3).

Очистка воды. После очистки проб исследуемых рек (Тон, Ак-Суу, Джеты-Огуз) с помощью реагента «R» установлено снижение значения общего микробного числа при $t^\circ 37^\circ\text{C}$ в 10 раз. Так, в пробе р. Тон ОМЧ $<1 \cdot 10^1$ при нормативных данных (НД) - не более 20. Все остальные виды бактерий, не допустимые к наличию питьевой воде: общие

Таблица 2

Данные химического анализа по содержанию токсичных металлов в пробах речной воды

Наименование продукции	Содержание, мг/дм ³									
	Свинец		Кадмий		Мышьяк		Медь		Цинк	
Вода:	Факт	После очистки	Факт	После очистки	Факт	После очистки	Факт	После очистки	Факт	После очистки
Река Джеты-Огуз	$0,05 \pm 0,004$	$0,020 \pm 0,005$	0,015	$<0,001$	$<0,018$	$<0,01$	$<0,028$	$<0,012$	1,16	0,082
Река Тон	$0,04 \pm 0,006$	$0,025 \pm 0,002$	$<0,024$	$<0,001$	$<0,01$	$<0,01$	$<0,034$	$<0,022$	1,28	0,061
Родник Ак - Суу	$0,03 \pm 0,005$	$0,020 \pm 0,002$	0,022	$<0,001$	$<0,015$	$<0,01$	$<0,030$	$<0,003$	1,14	0,076
ПДК	0,03		0,001		0,05		1,0		5,0	

Результаты испытаний образцов речной воды по микробиологическим показателям

№ п/п	Наименование продукции	ОМЧ при t° 37°C		Общие колиформные бактерии, КОЕ/100м		Термотолерантные колиформные бактерии, КОЕ/100мл		Глюкозоположительные колиформные бактерии, КОЕ/300мл		Споры сульфитредуцирующих клостридий,		P.aeruginosa, 1000 см ³	
		НД	Факт	НД	Факт	НД	Факт	НД	факт	НД	факт	НД	факт
1	1. Вода до очистки	Не более 20'	<1·10 ²	Не доп.	Обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.
	2. Вода №2 после очистки		<1·10 ¹	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.
2	1. Вода до очистки	Не более	<1·10 ²	Не доп.	Обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.
	2. Вода №2 после		<1·10 ¹	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.
3	1. Вода до очистки	Не более 20	<1·10 ²	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.
	2. Вода №2 после		<1·10 ¹	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.	Не доп.	Не обн.

колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии, глюкозоположительные колиформные бактерии, споры сульфитредуцирующих клостридий и P.aeruginosa - в очищенной пробе р. Тон не обнаружены. Аналогично проявили себя микробиологические показатели проб речной воды (Ак-Суу, Джеты-Огуз): ОМЧ снизилось в 10 раз (от <1·10² до <1·10¹), общие колиформные бактерии, термотолерантные бактерии, глюкозоположительные колиформные бактерии, споры сульфитредуцирующих клостридий P. aeruginosa не обнаружены.

Выводы:

1. Очистка проб речной воды авторским методом с помощью реагента «R» снизила содержание токсичных металлов до значений ниже ПДК, общее микробное число снизилось ниже нормативного показателя.

2. Применение реагента «R» позволяет быстро очистить природную воду от токсичных металлов и микробиологических загрязнений.

Список литературы

1. Патент КР №1879 Способ очистки питьевой воды от 12 июня 2016г. Т.Ш.Джунушалиева, Д.Б. Борбиева, М.Б. Баткибекова.

2. Техрегламент «О безопасности бутилированных природных минеральных, природных питьевых и столовых вод» (Постановление Правительства КР от 6.04.11г., №139, приложение 2).

3. Физико-химические методы очистки воды. Управление водными ресурсами. Под. ред. И.М.Астрелина, Х.Ратнавиры. - Киев: ООО «Ника- центр», 2015. - 614с.

УДК 66.083.4

ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА БИОМАССЫ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Вадим Владимирович Коньшин, д.х.н., доцент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Россия, Алтайский край, 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, e-mail: vadandral@mail.ru

Андрей Валентинович Протопопов, к.х.н., ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Россия, Алтайский край, 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46

Данил Дементьевич Ефрюшин, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Россия, Алтайский край, 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46

Аннотация. Представлены результаты исследования физико-химических превращений биомассы растительного сырья под воздействием перегретого водяного пара, а также при ацилировании аминокислотами в среде трифторуксусной кислоты. Показаны пути применения полученных продуктов в качестве плитных материалов и ионно-селективных адсорбентов.

Ключевые слова. Взрывной автогидролиз, растительное сырье, плитные материалы, ацилирование, лигнин, адсорбенты.

CHEMICAL PROCESSING OF BIOMASS OF VEGETATIVE RAW MATERIALS

Vadim V. Kon'shin, DSc in Chemistry, Associated professor, Polzunov Altai State Technical University, Russia, Altai Region, 656038, Barnaul, Lenin av, 46, e-mail: vadandral@mail.ru

Andrey V. Protopopov, PhD in Chemistry, Associated Professor, Polzunov Altai State Technical University, Russia, Altai Region, 656038, Barnaul, Lenin av, 46

Danil D. Efryushin, Polzunov Altai State Technical University, Russia, Altai Region, 656038, Barnaul, Lenin av, 46

Abstract. The results of a study of the physico-chemical transformations of the biomass of plant raw materials under the influence of superheated water vapor and also in the acylation of amino acids in trifluoroacetic acid are presented. The ways of using the obtained products as plate materials and ion-selective adsorbents are shown.

Keywords. Explosive auto-hydrolysis, vegetable raw materials, plate materials, acylation, lignin, adsorbents.

В России ежегодно скапливаются миллионы тонн отходов материалов растительного происхождения: зерновых культур (солома, лузга овса, гречихи, подсолнечника и др.), продуктов деревообработки (коры, опилок, щепы, древесной зелени), побочных продуктов целлюлозно-бумажного производства (лигнин и др.). Основными методами утилизации побочных продуктов переработки биомассы растительного происхождения является сжигание, вывоз на свалки или запахивание. Наряду с этим, растительная биомасса (и её побочные продукты) является ценнейшим сырьем для получения практически значимых разнообразных веществ материалов.

Одним из перспективных способов, позволяющий вовлечь в производство отходы растительного происхождения является метод взрывного автогидролиза (ВАГ). Ранее проведенные учеными АлтГТУ исследования показали, что на основе обработанных по методу ВАГ древесных опилок, щепы, коры, соломы, могут быть получены материалы строительного назначения - ДВП, ДСП, МДФ и др.

Нами на основе оболочек овса, лузги подсолнечника и гречихи, зелени сосны обыкновенной, торфа были получены плитные материалы, не уступающие по своим свойствам традиционным плитным материалам.

Обработку отходов растительного происхождения проводили в аппарате ВАГ перегретым паром при давлении 1,42 – 2,03 МПа в течение 5-30 минут. Полученную массу высушивали на воздухе, и подвергали горячему прессованию в течении 5 минут при температуре 120 - 140 °С. Физико-механических показатели плитных материалов (водопоглощение и разбухание по толщине за 24 часа, предел прочности при статистическом изгибе) определялись в соответствии с ГОСТ 10634-88 и ГОСТ 10635-88.

Полученные материалы по основным характеристикам не уступают традиционным плитным материалам, в которых добавлены синтетические связующие типа фенолформальдегидных смол и др. При этом установлено, что роль связующего выполняет модифицированная масса растительного происхождения, в которой во время парового взрыва происходит частичное разрушение углеводной компоненты с образованием редуцирующих веществ (РВ). РВ, как показали результаты химического анализа, взаимодействуя с фенилпропановыми звеньями лигнина, образуют соединения (так называемый «лигноспирт»), выполняющие роль связующего.

Поскольку обработанная по методу ВАГ масса обладает свойствами смолы, были проведены попытки её добавления к исходным опилкам в качестве связующего. Эксперименты показали, что при добавлении не более 50 % «взорванной» массы могут быть получены плитные материалы удовлетворительного качества.

При этом, как показали проведенные исследования, плитные материалы обладают хорошими теплоизоляционными свойствами при увлажнении образца до 10 %.

Полученные по методу ВАГ материалы могут быть использованы при производстве композиционных материалов типа ДСП и ДВП различных марок и могут быть использованы при внутренней и внешней отделке помещений, при производстве напольных покрытий, изготовлении столов и т.д.

Одним из крупнотоннажных и трудноутилизуемых отходов переработки биомассы растительного сырья является лигнин. Нами проведено ацилирование технических лигнинов алифатическими (ϵ -аминокапроновой) и ароматическими аминокислотами (n -, o - и m -аминобензойная) в присутствии тионилхлорида в среде трифторуксусной кислоты.

Химический анализ продуктов реакции показывает, что с увеличением температуры (от 25 до 55 °С) и времени синтеза (от 1 до 6 часов) возрастает количество связанных ОН-групп в лигнине для продуктов взаимодействия с ϵ -аминокапроновой, o - и m -аминобензойными кислотами. При ацилировании лигнинов n -аминобензойной кислотой, увеличение температуры синтеза приводит к снижению степени замещения. На основании данных по содержанию количества вступивших в реакцию ОН-групп лигнина (до 11,9 % от массы исходного материала), можно предположить, о практически полном взаимодействии с ацилирующими агентами как алифатических, так и фенольных гидроксидов.

Строение продуктов реакции лигнинов с аминокислотами подтверждено данными химического анализа, ИК- и ЯМР ^{13}C -спектроскопии.

Ацилированные производные лигнина проявляют сорбционную активность по отношению к ионам поливалентных металлов: Cu^{2+} , Pb^{2+} и Th^{4+} . Значения предельной адсорбции насыщения и энергия адсорбции, рассчитанные по уравнению Дубинина-Радушкевича, показывают, что продукты ацилирования лигнина значительно превосходят исходный лигнин (превышение по предельной адсорбции по Cu^{2+} в 2-67 раз; по Pb^{2+} в 2-376

раз; по Th^{4+} в 2-42 раза). Следует отметить, что рассчитанные значения энергии адсорбции в ряду увеличения радиуса ионов хорошо согласуются с рядами Гофмейстера.

Таким образом, ацилированные карбоновыми кислотами технические лигнины могут быть использованы в качестве эффективных адсорбентов ионов поливалентных металлов.

Список литературы

1. Коньшин В.В. Изготовление композиционных плитных материалов из оболочек овса/ В.В. Коньшин, А.Н. Афаньков, О.С. Беушева, М.В. Вододохова // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - № 12. - с. 23-25.

2. Efryushin, D. D.; Konshin, V. V.; Evseyeva, T. P.; Shabalina, A. S.; Poteshkina, O. O. In Researches of Methylene Blue Adsorption with Chemically Modified Technical Lignins Products, Proceedings of XVI All-Russian Research and Training Conference for Students and Young Scientists with International Participation "Chemistry and Chemical Technology in XXI Century", Publishing office of Tomsk Polytechnic University: Tomsk, 2015, pp. 273–274 (In Russian).

3. Protopopov, A. V.; Klevtsova, M. V.; Bobrovskaya, S. A.; Voroshilova, A. V. Modification of Lignin by Aromatic Amino Acids. In Biotechnology and Society in XXI Century: Collection of Articles, Publishing office of Altai University: Barnaul, 2015; pp. 258–262 (In Russian).

МЕХАНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

УДК 621.9

**ТЕМПЕРАТУРА РЕЗАНИЯ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКЕ
ЖАРОСТОЙКИХ СПЛАВОВ НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ**

Васильков Дмитрий Витальевич, д.т.н., профессор, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, 1, e-mail: vasilkovdv@mail.ru.

Камыни Алексей Александрович, магистрант кафедры «Технология и производство артиллерийского вооружения», БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, 190005, Россия Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, 1.

Чердакова Виктория Сергеевна, магистрант кафедры «Технология и производство артиллерийского вооружения», БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, 190005, Россия Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, 1.

Цель статьи - Рассмотреть научно-методические аспекты определения теплофизических характеристик при высокоскоростной обработке изделий из сплавов на никелевой основе режущими инструментами из минералокерамики. Выполнить анализ отдельных инструментальных материалов из минералокерамики с определением температуры в зоне резания.

Ключевые слова: Теплофизика, температура, высокоскоростное резание, никелевые сплавы, минералокерамика.

**CUTTING TEMPERATURE FOR HIGH-SPEED PROCESSING OF HEAT-
RESISTANT ALLOYS ON A NICKEL BASIS**

Vasilkov Dmitry Vitalievich - Dr. Sc., professor of the chair «Technology and production of artillery weapons», BSTU «VOENMEH» named after D.F. Ustinov, 190005, Russia, Saint-Petersburg, St. 1-ya Krasnoarmeyskaya, 1, e-mail: vasilkovdv@mail.ru

Kamynin Aleksei Aleksandrovich – graduate student of the chair «Technology and production of artillery weapons», BSTU «VOENMEH» named after D.F. Ustinov, 190005, Russia, Saint-Petersburg, St. 1-ya Krasnoarmeyskaya, 1

Cherdakova Victoria Sergeevna – graduate student of the chair «Technology and production of artillery weapons», BSTU «VOENMEH» named after D.F. Ustinov, 190005, Russia, Saint-Petersburg, St. 1-ya Krasnoarmeyskaya, 1

Scientifically-methodical aspects of definition thermophysics characteristics are considered at high-speed processing of products from alloys on a nickel basis by cutting tools from ceramics. The analysis of separate tool materials from ceramics with definition of temperature in the cutting zone.

Keywords: Thermophysics, temperature, high-speed cutting, nickel alloys, ceramics.

Определяющим фактором, сдерживающим развитие высокоскоростной обработки (ВСО), является температура в зоне резания. Она существенно ограничивает применение твердосплавного режущего инструмента. Применение режущего инструмента из минералокерамики позволяет увеличить скорость резания в несколько раз по сравнению с традиционными твердосплавными инструментами. Увеличение скорости резания приводит

не только к количественным, но и к качественным изменениям явлений, сопровождающих процесс резания. Так, при точении жаропрочных сплавов на никелевой основе режущими инструментами с пластинами из минералокерамики отмечено появление адиабатической стружки локального сдвига [1], что подтверждает существенное изменение характера процесса деформирования срезаемого слоя металла. В основе определения температурных и силовых зависимостей, отображающих протекание процесса ВСО минералокерамическим инструментом лежит физическая модель образования элемента стружки локального сдвига, предложенная в работе [2].

С увеличением температуры резания предел прочности σ_B и предел текучести σ_T обрабатываемого изделия изменяются. Жаропрочные сплавы на никелевой основе имеют падающую характеристику пластичности [3] в диапазоне температур 750 - 1200⁰С (рис.1).

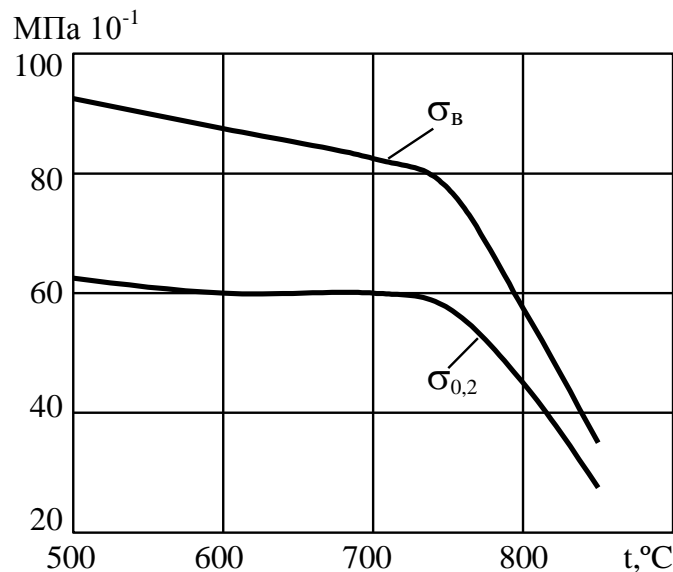


Рис.1. Зависимость изменения характеристик механических свойств жаропрочного сплава ХН77ТЮР от температуры

Указанное связано с повышенной вязкостью жаропрочных сплавов, склонностью к массопереносу и высокой чувствительностью к термомеханическим поверхностным воздействиям. Типичным представителем данных материалов является сплав ХН77ТЮР.

При ВСО сплавов на никелевой основе формируется стружка локального сдвига, которая представляет собой последовательность элементов, разделенных тонкой белой полосой (рис.2.), которая уменьшается с увеличением скорости резания. В предельном состоянии элементы разделяются и стружка становится сыпучей (рис.3).

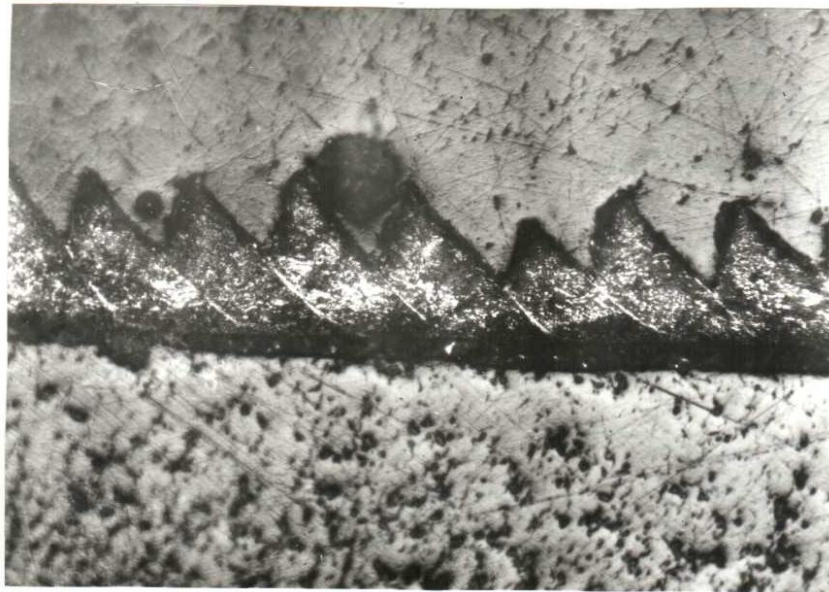


Рис. 2. Фотография со шлифа боковой поверхности стружки, отражающая наличие зоны локализованных пластических деформаций ($\times 100$)

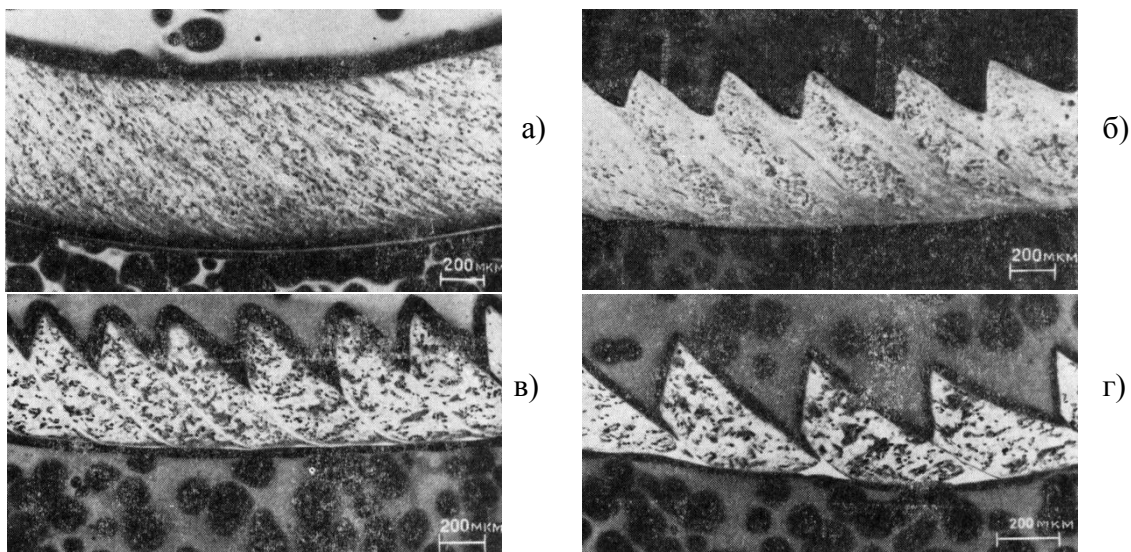


Рис. 3. Фотография шлифов боковой поверхности стружки, при обработке стали марки 40ХН2МА: а — сливная стружка при скорости резания 40 м/мин; б — переход от сливной стружки к стружке локализованного сдвига при скорости резания 125 м/мин; в — стружка чистого локализованного сдвига при скорости резания 250 м/мин; г — стружка локализованного сдвига с практически раздельными сегментами при скорости резания свыше 400 м/мин

Для рассматриваемых условий температуру в плоскости сдвига (рис.4) можно определить по формуле [4]

$$\Theta_{AB} = \frac{k_1 \omega \sqrt{aV} \sigma_T \cos \gamma}{(k_1 \sqrt{aV_c} \lambda \sin \Phi + \lambda \sqrt{\pi \omega} \sqrt{tg \Phi} \cos(\Phi - \gamma))}, \quad (1)$$

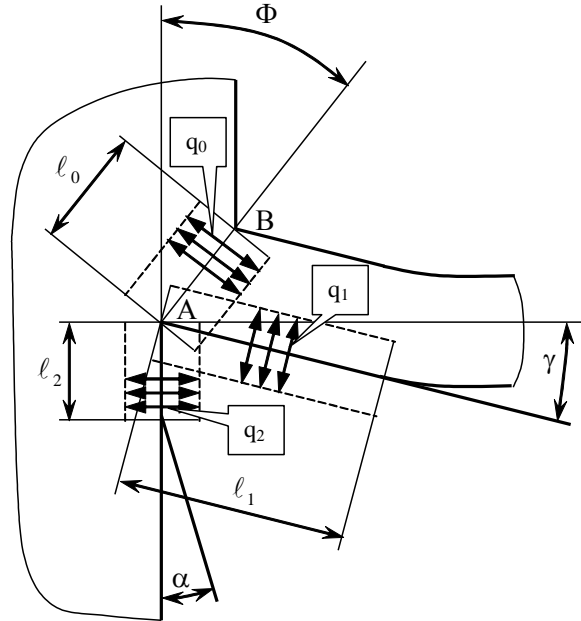


Рис.4. Образование теплового поля в зоне резания

где Θ_{AB} – температура в плоскости сдвига; γ - передний угол инструмента; Φ - угол сдвига; λ - теплопроводность обрабатываемого материала; ω - коэффициент температуропроводности материала, k_1 – поправочный коэффициент; a – толщина среза; V – скорость резания; τ – напряжение сдвига.

В формуле (1) угол сдвига Φ определяется по методике [5], которая основана на справочных данных и хорошо апробирована в расчетно-экспериментальных исследованиях

$$\Phi = \frac{1}{2} \left(\arcsin \left[k_2 \frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_B} - \sin \gamma \right] + \gamma \right), \quad (2)$$

где $\sigma_{0,2}$ – предел текучести, соответствующий пластической деформации, равной 0,2%; k_2 – поправочный коэффициент.

Предел текучести σ_T является функцией температуры в плоскости сдвига Θ_{AB}

$$\sigma_T = \sigma_{0,2} e^{-b\Theta_{AB}}, \quad (3)$$

где b - коэффициент, учитывающий разупрочнение, для сплава ХН77ТЮР $b = 0,00042$.

Температура в плоскости сдвига Θ_{AB} , судя по формуле (1), также зависит от предела текучести σ_T . Поэтому для определения параметров моделей их следует, рассматривать совместно

$$\begin{cases} \Theta_{AB} = f(\sigma_T) \\ \sigma_T = f(\Theta_{AB}) \end{cases} \quad (4)$$

В зоне резания действуют три основных источника теплоты (рис.4):

- 1) q_0 - теплота деформации в плоскости сдвига;
- 2) q_1 - теплота трения на площадке контакта стружки и передней поверхностью инструмента;
- 3) q_2 - теплота трения между задней поверхностью инструмента и обработанной поверхностью заготовки.

Тепловые потоки, представленные на рис.4, локализованы в отдельных зонах, поэтому их можно рассматривать инвариантно, что существенно упрощает решение задачи баланса температуры в процессе резания.

Средняя температура на поверхностях трения является важным фактором, определяющим теплофизические и механические свойства трибосопряжения, а также адгезионное взаимодействие и сопротивление сдвигу тонких поверхностных слоев. При определении температуры трения для кратковременных процессов высокоскоростного резания можно воспользоваться линейным дифференциальным уравнением теплопроводности для одномерного теплового потока в скользящий элемент (стружка, заготовка, инструмент)

$$\frac{\partial \Theta_i}{\partial \tau_i} = \frac{\omega_i \partial^2 \Theta_i}{\partial z^2}, i = 1, 2, \quad (5)$$

где i – вид трибосопряжения, $i = 1$ – трибосопряжение между передней поверхностью инструмента и сходящей стружкой, $i = 2$ – трибосопряжение между задней поверхностью инструмента и обработанной поверхностью заготовки; Θ_1 – температура трения на площадке контактирования передней поверхности инструмента и стружки; Θ_2 – температура трения на площадке контактирования задней поверхности инструмента и обработанной поверхности заготовки; τ_1 – время контакта передней поверхности режущего инструмента и сходящей стружки на исследуемом участке; τ_2 – время контакта задней поверхности режущего инструмента и обработанной поверхности заготовки на исследуемом участке; z – направление, ортогональное площадке контактирования; ω_1 – коэффициент температуропроводности инструментального материала; ω_2 – коэффициент температуропроводности обрабатываемого материала.

Решение уравнения (5) дает выражение для температуры поверхности трения

$$\Theta_{\text{тp}i} = \Theta_0 + \frac{2q_i \sqrt{\omega_i \tau_i}}{\lambda_i \sqrt{\pi}}, i = 1, 2, \quad (6)$$

где Θ_0 – начальная температура в трибосопряжении.

В формуле (6) q_1 – мощность теплового потока, направленного в скользящий элемент, $q_1 = \alpha_{\text{тp}} q$, где q – теплота, генерируемая при трении в единицу времени на единицу поверхности, тепловой поток, направленный в скользящий элемент и являющийся частью общего теплового потока. Значение $\alpha_{\text{тp}}$ определяет эту часть. Для малых скоростей относительных перемещений при контактировании

$$\alpha_{\text{тp}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2}, \quad (7)$$

где λ_1 – теплопроводность инструментального материала; λ_2 – теплопроводность обрабатываемого материала.

Для больших скоростей рекомендуется формула [11]

$$\alpha_{\text{тp}} = \frac{4\lambda_1}{4\lambda_1 + \lambda_2 \sqrt{\pi Pe}}, \quad (8)$$

где $Pe = \frac{Va}{\omega}$ – критерий, аналогичный критерию Пекле; V – скорость резания.

Эта формула получена из условия равенства максимальных температур на контакте.

Удельная интенсивность тепловыделения на контакте

$$q_1 = f \alpha_{\text{тp}} p_a V, \quad (9)$$

где f – коэффициент трения, нелинейно зависящий от скорости скольжения (для Ni сплавов по керамике $f = 0,5 \dots 0,6$); p_a – удельная сила резания; $p_a = P_z / S_k$; P_z – основная

составляющая силы резания (в касательном направлении) S_k - площадь контакта стружки с резцом.

Таким образом, по формуле (6) может быть рассчитана температура на поверхности контакта стружки с резцом и заготовки с резцом, являющаяся следствием только фрикционного контакта. Вторичными тепловыми потоками, например стоком тепла от передней поверхности через режущий клин в заготовку, пренебрегаем ввиду низкой теплопроводности режущей керамики.

Материал заготовки, отдеформированный на первой стадии образования элемента стружки, имеющей температуру по всей ширине ленты стружки Θ_{AB} попадает в условия фрикционного контакта с передней поверхностью резца и "подогревается" дополнительно за счет превращения работы трения в тепло. Средняя температура на поверхности контакта элемента стружки с передней поверхностью резца равна сумме

$$\Theta_{\Pi} = \Theta_{AB} + \Theta_{\text{ТР1}}, \quad (10)$$

так как является следствием суперпозиции двух тепловых источников.

Средняя температура на задней поверхности резца рассчитывается аналогично

$$\Theta_{\text{ТР2}} = \Theta_0 + \frac{2q_2\sqrt{\omega\tau_2}}{\lambda_1\sqrt{\pi}}, \quad i = 1,2 \quad (11)$$

q_2 - мощность теплового источника на задней поверхности, рассчитывается по формуле

$$q_2 = 0,71q_1.$$

Время контакта заготовки с задней поверхностью резца $\tau_2 = h_3/V$ ($h_3 = \ell_2$ - износ по задней поверхности инструмента) является переменной величиной, зависящей от износа и скорости резания.

Средняя температура на поверхности контакта передней поверхности резца с обработанной поверхностью заготовки определяется по аналогии с (10)

$$\Theta_3 = \Theta_{AB} + \Theta_{\text{ТР2}}, \quad (12)$$

На рис.5 представлены результаты расчета температуры в зоне резания при обработке точением сплава ХН77ТЮР режущим инструментом из минералокерамики. На рисунке обозначено: Θ_{AB} - температура в плоскости сдвига; $\Theta_{\text{Тр1}}$ - температура трения на площадке контактирования передней поверхности инструмента и стружки; $\Theta_{\text{Тр2}}$ - температура трения на площадке контактирования задней поверхности инструмента и обработанной поверхности заготовки; Θ_3 - средняя температура на поверхности контакта передней поверхности резца с обработанной поверхностью заготовки; Θ_{Π} - Средняя температура на поверхности контакта элемента стружки с передней поверхностью резца.

На основе рассмотренной методики было проведено исследование при обработке сплавов на Ni основе (Инконель 718, Нимоник 75, Инкалой 901 и др.) сборным инструментом с минералокерамическими пластинками различных групп на скоростях резания $V_c = 100 \dots 750$ м/мин, при подачах $S = 0,075 \dots 0,4$ мм/об и глубинах резания $t = 1 \dots 6,5$ мм.

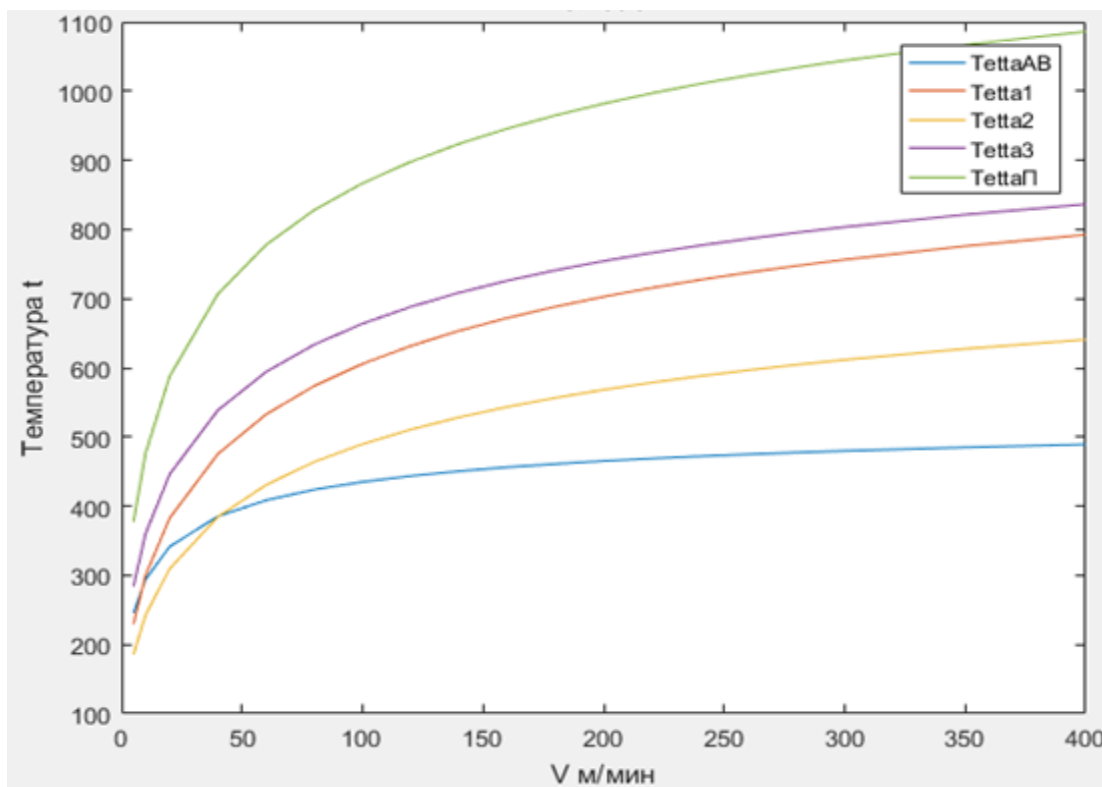


Рис.5. температуры в зоне резания при обработке точением сплава ХН77ТЮР режущим инструментом из минералокерамики

Выводы: Рассмотрены научно-методические аспекты определения теплофизических характеристик при высокоскоростной обработке изделий из сплавов на никелевой основе режущими инструментами из минералокерамики. Проведен анализ отдельных инструментальных материалов из минералокерамики с определением температуры в зоне резания.

Список литературы

1. Командури Р., Шредер Г.А. Неустойчивость сдвиговых деформаций при обработке резанием железоникелевого жаропрочного сплава // Конструирование и технология машиностроения/ Труды Америк. Общества инж.-механиков. – 1986, № 2, с. 121-135.
2. Komanduri R. Some aspects of machining with negative rake angles simulating grinding, Int. J. Mach. Tool. Des. Res. 11 (1971) 223-233.
3. Макаров А.Д., Проскураков С.Л., Ипатов Н.С., Паокина Л.С. Технологические возможности инструментов из композита при резании жаропрочных сплавов на никелевой основе // Технологическое обеспечение надежности и долговечности деталей машин. Ярославль, ЯПИ. – 1987, с. 74-77.
4. Петров П.П. Повышение эффективности высокоскоростного резания пластичных металлов. Автореф. дисс. канд. техн. наук.- Санкт-Петербург, 1992.- 16 с.
5. Райт Р.К. Расчет угла сдвига при резании на основании характеристик деформационного упрочнения // Конструирование и технология машиностроения.- 1982.- т. 104, №3,- С. 177 - 186.
6. Балакин В.А. Трение и износ при высоких скоростях скольжения. М.: Машиностроение, 1960. 136 с.

ПЬЕЗОТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ДАТЧИК УСИЛИЙ С КОНТРОЛЕМ ПРОСКАЛЬЗЫВАНИЯ

Виктор Николаевич Седалищев, д.т.н., профессор, алтайский государственный университет, кафедра вычислительной техники и электроники, россия, г. барнаул, sedalischew@phys.asu.ru,

Яна Сергеевна Сергеева, аспирант кафедры вычислительной техники и электроники, алтайский государственный университет, кафедра вычислительной техники и электроники, россия, г. барнаул, sergeevays@phys.asu.ru

Статья посвящена исследованию возможности создания многофункционального пьезотрансформаторного датчика усилий с контролем проскальзывания.

Ключевые слова: пьезотрансформаторный датчик, трибологические характеристики, датчик усилий

PIEZOTRANSFORMER SENSOR OF FORCE WITH SLIPPING CONTROL

Victor Nikolaevich Sedalischew, doctor of technical sciences, professor, altai state university, department of computer engineering and electronics, russia, barnaul, sedalischew@phys.asu.ru,

Yana Sergeevna Sergeeva, post-graduate student of the department of computer science and electronics, altai state university, department of computer engineering and electronics, russia, barnaul, sergeevays@phys.asu.ru

The article is devoted to the study of the possibility of creating a multifunctional piezotransformer force sensor with slip control.

Keywords: piezotransformer sensor, tribological characteristics, force sensor

Датчики усилий широко используются при автоматизации технологических процессов. При этом возрастают требования не только к их метрологическим характеристикам, но и расширяется круг решаемых с их помощью задач. Например, в робототехнических системах требуются датчики, способные не только измерять усилия, но и фиксировать контакт с объектами, контролировать появление проскальзывания объектов при их удержании захватным устройством манипуляторов [1].

Идея предлагаемого устройства с расширенными функциональными возможностями, способного измерять усилие удержания изделия и осуществлять контроль его проскальзывания, заключается в измерении трибологических характеристик контактирующих поверхностей.

На рисунке 1 приведена структурная схема датчика усилий вибрационного типа на базе взаимосвязанных пьезоэлектрических трансформаторов (ПЭТ).

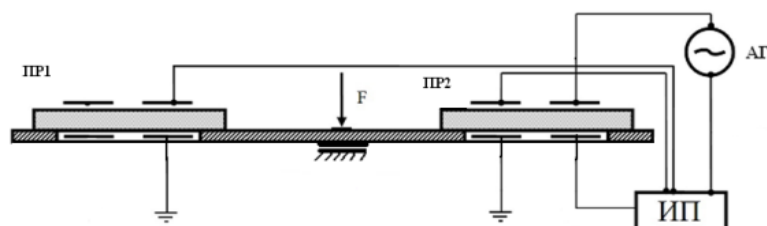


Рис. 1 - Структурная схема датчика усилий с внешней связью между составными ПЭТ

В общем случае конструкции чувствительных элементов датчиков такого типа могут представлять собой достаточно сложные колебательные системы с сосредоточенными и распределенными параметрами (Рис. 2).

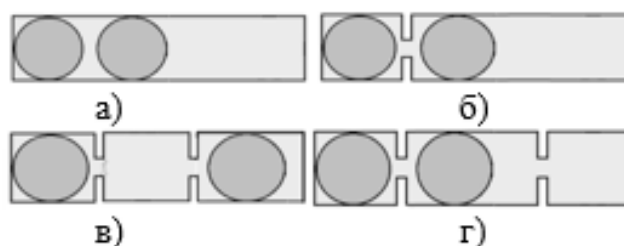


Рис. 2 - Варианты конструктивного исполнения чувствительных элементов с одной (а), двумя (б) и тремя (в, г) степенями свободы

Принцип работы датчика основан на использовании зависимости процессов трения в области контакта между поверхностями твердых тел от величины сжимающего их усилия (Рис. 3).

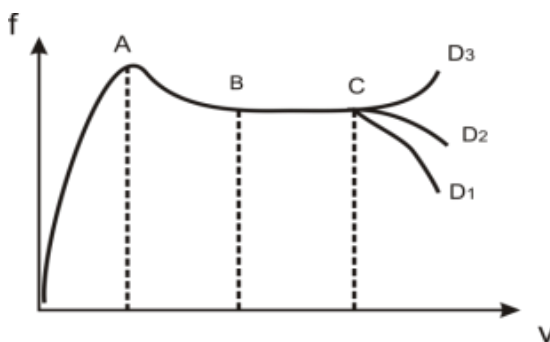


Рис. 3 - Зависимость отношения амплитуд колебаний взаимосвязанных ПЭТ от напряжения возбуждающего генератора

Использование в таких устройствах резонансных режимов работы, а также реализация механизмов акусто- тензо- и трибочувствительности позволит не только обеспечивать высокую чувствительность измерительного процесса, но и осуществлять контроль появления проскальзывания контактирующих поверхностей [2].

Как следует из приведенного графика, отношение выходных напряжений ПЭТ зависит от степени сдавливания контакта и амплитуды взаимных перемещений контактирующих поверхностей. Очевидно, что при слабых усилиях сдавливания контакта и малых амплитудах колебаний резонаторов будет преобладать механизм упругих деформаций микронеровностей. Уменьшение измеряемого усилия обусловит снижение жесткости контакта, появится проскальзывание между контактирующими поверхностями, возрастут потери на трение. Такие процессы можно представить в виде соответствующих изменений параметров ЭЭСЗ датчика.

Измеряемое усилие может прикладываться в месте контакта объекта непосредственно с одним из резонаторов или с элементом связи между ними. Возникающее при этом изменение емкости и активного сопротивления в эквивалентной электрической схеме замещения датчика (ЭЭСЗ) обуславливает соответствующие изменения амплитуд и частот взаимосвязанных колебаний резонаторов [3].

На рисунке 4 приведены АЧХ колебательной системы датчика при изменении активного сопротивления (а) и емкости (б) в элементе связи. Видно, что воздействие на элемент связи приводит к изменению параметров связанных колебаний резонаторов только на НЧС противофазных колебаний в системе.

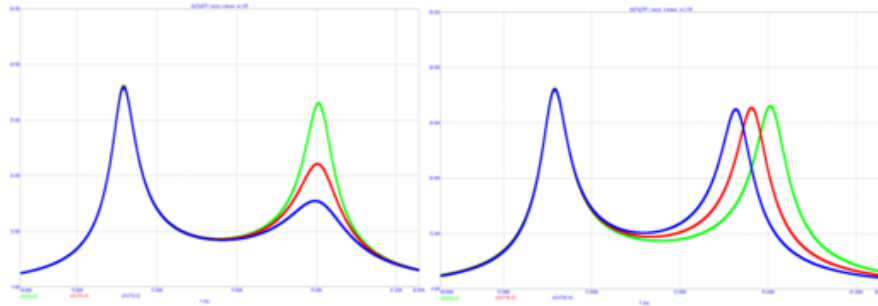


Рис. 4 - АЧХ колебательной системы датчика при изменении активного сопротивления (а) и емкости (б) в элементе связи

В отличие от рассмотренного случая воздействие измеряемым усилием непосредственно на параметры резонаторов обуславливает изменение амплитуд колебаний резонаторов на обеих НЧС системы. Уровень чувствительности датчика зависит от конструкции чувствительного элемента датчика и места приложения измеряемого усилия. Например, для первых двух вариантов конструктивного исполнения чувствительного элемента датчика появление проскальзывания в месте контакта обуславливает возрастание эквивалентной емкости и уменьшение активного сопротивления составных ПЭТ. Для третьего варианта построения чувствительного элемента датчика изменение контактной жесткости и условий трения в области контакта обусловят соответствующие изменения емкости и активного сопротивления ЭЭСЗ элемента связи между резонаторами. Четвертый вариант конструктивного исполнения датчика отличается от рассмотренных тем, что измеряемое воздействие модулирует параметры отдельного вибратора, который сильнее связан с одним из ПЭТ [4].

В таблицах 1 и 2 приведены результаты имитационного моделирования, позволяющие произвести сравнительную оценку чувствительности к изменению емкости $K(C)$ и активного сопротивления $K(R)$ в одном из взаимосвязанных резонаторов в датчиках с двумя и тремя степенями свободы.

Таблица 1

Значения коэффициентов относительной чувствительности при изменении активного сопротивления и емкости одного из резонаторов для различных вариантов датчика с двумя степенями свободы

	Для отношения амплитуд колебаний					
	ГВ*		В*Г		Г*Г	ГГ*
	1НЧС	2НЧС	1НЧС	2НЧС	1НЧС	2НЧС
	U1/U2	U1/U2	U1/U2	U1/U2	U1/U2	U1/U2
K(R)	0,09	0,7	0,04	0,09	0,04	0,1
K(C)	23	11	12	27	22	27

Значком (*) обозначается резонатор, параметры которого изменяются; Г – возбуждаемый резонатор; В- ведомый резонатор.

Таблица 2

Значения коэффициентов относительной чувствительности к изменению емкости и активного сопротивления одного из резонаторов в системах с тремя степенями свободы

Схема	Выход	1НЧС		2НЧС		3НЧС	
		Kc	Kr	Kc	Kr	Kc	Kr
ГВ*В	U1/U2	7,0	0,06	0,4	0,04	7,0	0,2

	U1/U3	4,3	0,09	0,5	0,04	1,8	0,2
	U2/U3	2,6	0,15	0,9	0,005	9,2	0,02
ГВВ*	U1/U2	2,0	0,07	21,1	0,72	0,1	0,06
	U1/U3	18	0,06	9,0	0,09	10,2	0,08
В*ГВ	U2/U3	15,8	0,14	12,7	0,82	10,3	0,02
	U1/U2	12,8	0,03			10,6	0,008
	U1/U3	19,5	0,03			12,7	0,009
ВГВ*	U2/U3	7,1	0,004			2,0	0,001
	U1/U2	6,5	0,01			2,2	0,002
	U1/U3	20,4	0,03			12,7	0,01
В*ВГ	U2/U3	13,4	0,02			10,6	0,009
	U1/U2	13,2	0,02	36,7	0,8	10,8	0,008
	U1/U3	15,3	0,1	12,2	0,05	12,6	0,04
ВВ*Г	U2/U3	2,3	0,1	23,0	0,7	1,7	0,04
	U1/U2	8,1	0,05	0,6	0,005	8,2	0,01
	U1/U3	1,7	0,04	2,1	0,03	0,2	0,06
ГГВ*	U2/U3	6,2	0,008	2,8	0,02	8,8	0,07
	U1/U2	5,0	0,02	8,2	0,64	1,9	0,09
	U1/U3	18,1	0,04	2,3	0,24	12,7	0,09
ГВ*Г	U2/U3	12,8	0,02	5,9	0,9	11,0	0,004
	U1/U2	7,3	0,007			7,6	0,06
	U1/U3	1,3	0,0007			0,9	0,001
В*ГГ	U2/U3	5,8	0,008			8,8	0,05
	U1/U2	12,9	0,7	12,1	0,45	10,7	0,53
	U1/U3	18,7	1	6,3	0,45	11,6	0,55
	U2/U3	6,1	0,3	19,1	0,95	0,8	0,01

Из приведенных таблиц следует, что в датчики такого типа характеризуются высокой чувствительностью к изменению контактной жесткости составных ПЭТ и гораздо менее чувствительны к изменению условий трения между контактирующими поверхностями. С учетом того, что появление проскальзывания в месте контакта обусловлено резким изменением жесткости контакта измерительные устройства такого типа могут найти применение не только для измерения статических усилий, но и для контроля проскальзывания. Основанием для этого могут служить результаты экспериментальных исследований трибологических свойств контакта поверхностей твердых тел с использованием высокочувствительного устройства, приведенного на рисунке 5.

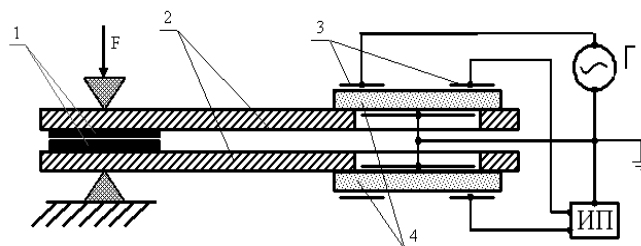


Рис. 5 - Структурная схема датчика с внутренней связью между составными ПЭТ

На рисунке 6 приведены зависимости отношения выходных напряжений ПЭТ от величины напряжения возбуждения на частоте противофазных колебаний составных ПЭТ для разных усилий сдвливания контакта.

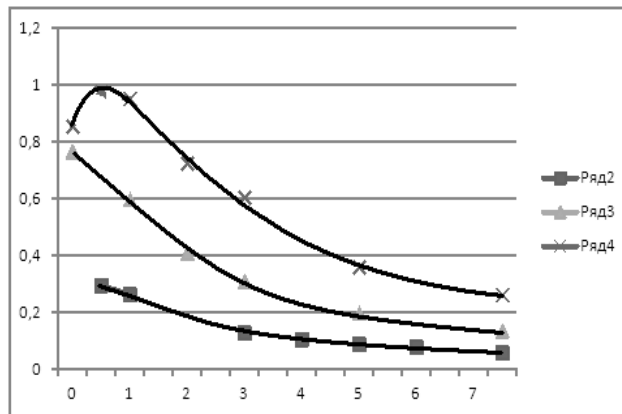


Рис. 6 - Зависимость отношения выходных напряжений ПЭТ от величины напряжения возбуждения при разных усилиях сдвливания контакта

Очевидно, что максимум данного графика характеризует наступление граничного режима перехода между трением покоя и трением движения. Увеличение сдвливающих усилий приводит к тому, что максимум графика смещается вправо, в область больших амплитуд колебаний резонаторов. Это можно объяснить тем, что при увеличении амплитуд противофазных движений резонаторов начинает проявлять себя явление проскальзывания в месте их контакта. При этом в результате возрастания потерь на трение уменьшается доля энергии, передаваемой от ведущего к ведомому ПЭТ, что служит дополнительным фактором механизма чувствительности [5].

Таким образом, на основании полученных зависимостей можно сделать вывод о возможности использования отношение выходных напряжений ПЭТ на частоте их противофазных колебаний для регистрации появления проскальзывания между контактирующими поверхностями.

На рисунке 7 приведены зависимости коэффициента связи от величины напряжения возбуждения ПЭТ. Как следует из приведенных графиков проскальзывание контактирующих поверхностей приводит к резкому снижению уровня связи между резонаторами.

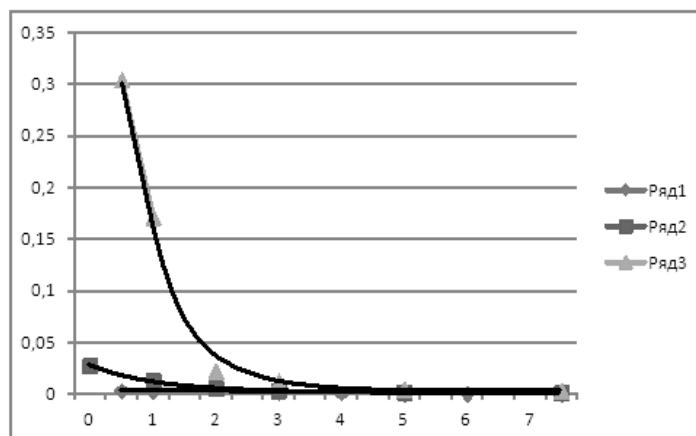


Рис. 7 Зависимость коэффициента связи от величины напряжения возбуждения ПЭТ при разных усилиях сдвливания контакта

К достоинствам предложенного способа измерения статических усилий и контроля появления проскальзывание в области контакта твердых тел можно отнести то, что устройства такого типа могут иметь небольшие размеры и низкую стоимость, потребляют мало энергии, удобны в эксплуатации и обслуживании.

Список литературы

1. Виглеб Г. Датчики. М.: Мир, 1989.
2. Седалищев, В.Н. Пьезорезонансные датчики на связанных колебаниях. – Барнаул: Изд-во Приборы и системы, 2005. – 142 с.
3. Седалищев В.Н. Пьезотрансформаторные измерительные преобразователи: Монография. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015г.- 167 с.
4. Седалищев, В.Н. Особенности конструирования пьезоэлектрических измерительных устройств на связанных колебаниях // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. - 2006. – 127 с.
5. Датчики теплофизических и механических параметров. Справочник, т.1, кн.1 / Под общ. ред. Коптева Ю.Н., под ред. Багдатьяева Е.Е., Гориша А.В., Малкова Я.В.- М.: ИПЖР, 1998.

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК.: 629.3.072.8(23.0)

**АКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА
КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА СТРАНЫ**

Абидов Абдыкадыр Омарович, д.т.н., профессор, ОшТУ им. М.М. Адышева, Кыргызстан 714018, г.Ош, ул. Исанова 86, тел. 996 773 208 541

Атамкулов Улан Токтогазыевич, к.т.н., доцент, ОшТУ им. М.М. Адышева, 714018, г.Ош, ул. Исанова 86, тел.996 772 750 808, e-mail: aut75@rambler.ru

Абдиматов Улан Исаевич, ст. преподаватель ОшТУ им. М.М. Адышева, 714018, г.Ош, ул. Исанова 86, тел.996 772 148 243, e-mail: ulan_a_i@mail.ru

Аннотация. В данной статье даны значение и развитие международных автомобильных перевозок в Кыргызской Республике, а также роль транспортных коридоров юга Кыргызстана в развитии транспортного сектора.

Ключевые слова: транспортный коридор, транспорт, транзит, перевозка, транспортная сеть, транспортный потенциал.

**ACTIVE DEVELOPMENT OF TRANSPORT CORRIDORS OF THE SOUTH OF
KYRGYZSTAN AS A BASIS OF INCREASE OF THE TRANSIT POTENTIAL OF THE
COUNTRY**

Abidov Abdykadyr Omarovich, Doctor of technical sciences, professor, OshTU named after M.M.Adyshev, Kyrgyzstan 714018, Osh city, Isanov street 86, phone 996 773 208 541

Atamkulov Ulan Toktogazievich, Ph.D., Associate Professor, OshTU named after M.M. Adyshev, Kyrgyzstan 714018, Osh city, Isanov street 86, phone 996 772 750 808, e-mail: aut75@rambler.ru

Abdimatov Ulan Isaevich, Senior Lecturer, OshTU named after M.M. Adyshev, Kyrgyzstan 714018, Osh city, Isanov street 86, phone 996 772 148 243, e-mail: ulan_a_i@mail.ru

Annotation. In this article, the importance and development of international road transport in the Kyrgyz Republic and the role of transport corridors in the south of Kyrgyzstan in the development of the transport sector are given.

Keywords: transport corridor, transport, transit, transportation, transport network, transport potential.

Уровень развития транспортной системы государства – один из важнейших признаков ее технологического прогресса и цивилизованности. А при интеграции в мировую экономику, потребность в высокоэффективной транспортной системе еще более усиливается.

Диверсификация внешней торговли и интеграция Кыргызстана в мировую экономику требуют адекватной перестройки транспортной инфраструктуры, реализации потенциала Кыргызстана как транзитной державы, развития экспорта транспортных услуг и повышения конкурентоспособности отечественных перевозчиков. В нашей республике с ее маленькой, но горной территорией именно транспорт объединяет в единый комплекс буквально все отрасли экономики. Именно транспорт обеспечивает не только нормальную жизнедеятельность государства, но и его национальную безопасность и целостность.

Ускорение процессов интеграции и глобализации выдвигает качественно новые требования к Кыргызстану для формирования транзита через свою территорию, создавая благоприятные условия для развития транзита и повышения его качества. Для развития и эффективного использования транзитного потенциала нашей республики хорошей предпосылкой является зарождение новых грузопотоков между Европой и Азией, чему способствует транзитные коридоры Европа-Кавказ-Азия (TRASECA) и Центрально-Азиатского экономического сотрудничества (ЦАЭС) рис. 1.

Прогнозные оценки развития мировой экономики говорят, о том, что основные финансовые и товарные потоки в будущем будут сосредоточены в треугольнике США - Европа - Юго-Восточная Азия и Китай. По оценкам экспортеров, с начала XXI века, объем перевозок между Европой и Азией, по сравнению 90-х годов XX века, увеличится в 9 раз. К примеру, на страны Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), приходится 60% глобального мирового производства и 40% мировой торговли.



Рис.1. Основные направления торговых потоков вокруг ЦАЭС

Транспортный коридор TRASECA (Транспортный коридор Европа-Кавказ-Азия) представляет собой возрождение одного из известнейших исторических маршрутов – Великого Шелкового Пути. Свое начало коридор берет в странах Восточной Европы (Болгария, Румыния, Украина), пересекает Турцию, затем через транспортную сеть стран Южного Кавказа и из Азербайджана посредством Каспийских паромных переправ маршрут TRASECA выходит на железнодорожные сети государств Центральной Азии Туркменистана и Казахстана. Далее через Узбекистан, Кыргызстан, Таджикистан достигает границ Китая и Афганистана. Развитие нового транспортного коридора, способствовало формированию эффективного транспортного потенциала, который позволяет обеспечивать все возрастающие грузопотоки из Азиатско-Тихоокеанского региона в Центральную Азию, Закавказье и Западную Европу.

На современном этапе, на всем протяжении коридора TRASECA ведется строительство новых автомобильных и железных дорог. Одновременно идут работы по восстановлению существующих автодорог и железных дорог, реконструкции мостов и портов, а также создаются новые мосты, порты и другая транспортная инфраструктура. Разрабатываются и определяются соответствующие единые тарифные правила и единая

правовая база. Участники проекта TRACECA присоединяются к международным конвенциям и соглашениям. Для развития мультимодального транспорта создается необходимая транспортная инфраструктура и одновременно идет подготовка существующих кадров для осуществления международных перевозок.

Международные перевозки автомобильным транспортом в нашей стране начали развиваться с 1993 года. В целях развития международных автоперевозок и участия в них отечественных перевозчиков, заключены соглашения о международных автомобильных сообщениях с 18 государствами дальнего и ближнего зарубежья.

Географическое положение Кыргызстана в Центрально-Азиатском регионе, создает благоприятные предпосылки для использования существующих транспортных коридоров, как транзитных, а также дальнейшее их развитие видится именно в максимизации транзита и предоставлении высококачественных услуг.

Протяженность автомобильных дорог международного значения 4160 километров, из них более 1600 километров входят в субрегиональную транспортную систему Азиатских и Европейских дорог и международных дорог СНГ. Несмотря на то, что автомобильные дороги (таб.1) международного значения составляют в пределах 22% от дорог общего пользования, на них приходится свыше 60% автотранспортных перевозок.

Таблица 1. Протяженность автомобильных дорог

№	Дороги	Всего,км	Удельный вес,%
1	Дороги общего пользования	18803	100
2	В том числе дороги международного значения	4160	22,12
3	В том числе дороги государственного значения	5652	30,06
4	В том числе дороги местного значения	8991	47,82

На сегодняшний день общественно-значимыми являются факторы ускорения и регулярности доставки грузов автомобильным транспортом. Поэтому производители ориентируются на перевозки по автомобильным дорогам не только на ближние, но и на дальние расстояния.

На данном этапе, проанализировав грузопотоки по автомобильным дорогам нашей республики, можно выделить следующие международные транспортные коридоры:

1. Бишкек – Нарын – Торугарт – граница с КНР.
2. Бишкек – Алматы.
3. Ош – Сары-Таш – Иркештам – граница с КНР.
4. Граница с Таджикистаном – Карамык – Сары-Таш – Иркештам – граница с КНР.
5. Бишкек – Ош – Андижан.
6. Бишкек – Чалдовар – граница с Казахстаном.
7. Суусамыр – Талас – Тараз.
8. Ош – Исфана – граница с Таджикистаном.
9. Балыкчы – Чолпон-Ата – Тюп – Кеген – граница с КНР.

В международном плане, высока роль автодороги Бишкек – Ош, которая активно вовлечена в процесс международной интеграции, как в рамках пяти государств Центральной Азии, так и в рамках государств Организации Экономического Сотрудничества, которая объединяет десять государств Южно-Азиатского субконтинента.

Развитие ее в южном направлении – Ош – Сары-Таш – Иркештам, Ош – Сары-Таш – Карамык, Ош – Баткен - Исфана до границ с Китаем и Таджикистаном, дает возможность выхода к морским портам Пакистана и в страны Юго-Восточной Азии. В зону интересов

этого коридора попадают, в первую очередь, соседние страны Узбекистан, Таджикистан и Китай (таб. 2).

Важность этих коридоров заключается еще в том, что Сары-Таш является важным транспортным узлом республики и региона в целом, так как от Сары-Таша имеются ответвления, обеспечивающие проезд:

- в южном направлении это ответвление Сары-Таш – Кызыл-Арт – Хорог – Иркештам – Файзабад, который дает выход через территорию Таджикистана в Афганистан;
- в юго-западном направлении это ответвление Сары-Таш – Карамык – Комсомолабад – Душанбе – Файзабад;
- а также в юго-западном направлении ответвление дает выход в приграничный город Узбекистана на границе с Афганистаном – Термес, и далее выход в Туркменистан, Иран и в Турцию к морским портам.

Таблица 2. Объем внешней торговли КР по Таджикистану и Китаю

Наименование страны	ИМПОРТ			ЭКСПОРТ		
	вес-нетто (тонн)	тыс. \$ США	тыс.сом	вес-нетто (тонн)	тыс. \$ США	тыс.сом
Таджикистан						
2007	8893,74	2144,87	80328,22	164004,03	28192,30	1044180,30
2008	10 284,25	3 298,79	119 835,98	175 056,80	25 891,43	948 970,43
2009	12 808,59	3 535,65	151 904,24	29 808,89	14 903,28	642 226,72
2010	2 032,75	2 648,30	122 598,42	56 569,34	13 362,34	614 699,85
2011	930,13	946,27	43 190,56	179 514,11	34 657,33	1 592 424,5
Китай						
2007	605968,15	360706,81	13378966,78	112402,38	74867,30	2791710,31
2008	717 926,36	480 262,28	17 652 176,5	122 211,71	44 564,60	1 618 193,5
2009	504 509,04	445 048,91	19 134 781,2	49 986,52	19 574,48	842 740,30
2010	398 855,40	502 456,05	23 202 051,8	80 933,31	29 239,55	1 352 437,3
2011	519 764,49	656 203,60	30 136 381,9	100 817,66	31 808,85	1 464 338,8

А это в свою очередь будет способствовать интеграции Кыргызстана в мировую экономику, посредством увеличения транзитных перевозок грузов и пассажиров.

Как свидетельствует зарубежный опыт, качественного «скачка» в транспортной сфере можно достигнуть лишь за счет использования новых технологий обеспечения процессов перевозок, отвечающих современным требованиям и высоким международным стандартам, в частности, за счет расширения освоения логистического мышления и принципов логистики. Ведь по своей сути транспортная логистика как новая методология оптимизации и организации рациональных грузопотоков, и обработки в специализированных логистических центрах позволяет обеспечивать повышение эффективности таких потоков, снижение непроизводительных издержек и затрат, а транспортникам быть современными, максимально соответствовать запросам все более требовательных клиентов и рынка.

В перспективе именно логистика даст возможность многим отечественным транспортным предприятиям поправить свои финансовые дела на внутреннем и внешнем рынках, повысить рейтинг, объемы перевозок и, наконец, избавиться от унижительной роли субподрядчиков ведущих иностранных фирм там, где их возможности гораздо выше.

Ведь сегодня доля кыргызских перевозчиков в общем объеме перевозок, выполняемых отечественными и иностранными организациями и фирмами, по данным АСМАП, находится на уровне 30-35%, что не соответствует их реальному потенциалу.

Внедриться и освоить южные коридоры один из путей увеличения доли перевозок отечественных перевозчиков на транспортном рынке. Спрос на экспорт транспортных услуг в мире к 2020 г. может достичь показателя в 8-9 млрд долл. в год. Быть готовым предложить конкурентные, более выгодные условия потенциальным клиентам на столь перспективном рынке важная и решаемая задача. А иностранные перевозчики при использовании южных коридоров по сравнению с традиционными окружными маршрутами, могут получать экономию до 600 долл. за контейнер это весьма важный аргумент в пользу транзитов через Кыргызстан.

Таким образом, в международной системе транспортных связей Кыргызстан можно охарактеризовать, как транзитная страна в Центрально – Азиатском регионе, которая активно включилась в систему гигантского моста между странами Европы и Азии. А активное развитие коридоров юга нашей страны и их участие в конкуренции между транспортными коридорами будет иметь большое положительное значение, так как это приведет к снижению транспортных расходов и развитию международной торговли.

Список литературы

1. «Программа развития отраслей МТнК КР на 2009-2011гг». - Бишкек, Министерство транспорта и коммуникации КР, 2009.
2. Самухин О., Рахимов К., Рахимов Б., Айтуганов Б., Конгурбаев Р. Финальный отчет по исследованию: «Предварительный технико-экономический анализ создания мультимодального коридора через Кыргызстан». – Бишкек, 2010.
3. www.POLPRED.com- «Возрождение Великого шелкового пути в XXI веке: от теории к практике»

УДК: 629.3-04

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ОЦЕНКЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ТОРМОЖЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Глазунов Дмитрий Владимирович, д.т.н., доцент, КРСУ им. Б.Н.Ельцина, Кыргызстан, 720000, Бишкек, ул. Киевская, 44, тел. 0312 360 260, email: glazunovdv67@mail.ru

Глазунов Владимир Иванович, к.т.н., профессор, КРСУ им. Б.Н.Ельцина, Кыргызстан, 720000, Бишкек, ул. Киевская, 44, тел. 0312 360 260

Аннотация. В статье рассмотрены комплексные характеристики распределения энергетических затрат водителя, при нажатии на педаль тормоза автомобилей с гидравлическим приводом тормозов. Рассмотрена Установка с визуальным отсчетом показаний для снятия статических характеристик тормозного гидропривода и его элементов. Приведены комплексные характеристики по усилию тормозных механизмов различных типов автомобилей. Отражено распределение энергозатрат и величин выбираемых зазоров по участкам характеристики тормозных механизмов для различных автомобилей.

Ключевые слова. Энергозатраты на торможение, тормозная система, гидропривод тормозов, характеристики тормозных механизмов.

Glazunov Dmitry Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, KRSU. BN Yeltsin, Kyrgyzstan, 720000, Bishkek, ul. Kyiv, 44, ph. 0312 360 260, email: glazunowdv67@mail.ru

Glazunov Vladimir Ivanovich, Ph.D., professor, KRSU them. BN Yeltsin, Kyrgyzstan, 720000, Bishkek, ul. Kyiv, 44, ph. 0312 360 260

Annotation. The article considers the complex characteristics of the distribution of driver's energy costs, when the brake pedal is depressed by vehicles with hydraulic brake drive. The installation with a visual reading of the readings for removing the static characteristics of the brake hydraulic drive and its components is considered. The complex characteristics of the brake force of various types of cars are given. The distribution of energy consumption and the values of the selected gaps is determined for the parts of the brake characteristics for different vehicles.

Keywords. Energy costs for braking, braking system, hydraulic brakes, characteristics of braking mechanisms.

Для решения задач по оценке энергозатрат на торможение удобно использовать комплексную характеристику, в которой перемещение z поршней колесных цилиндров учитывает приведенную к поршню податливость тормозного механизма и податливость элементов гидравлической цепи, приходящейся на этот тормозной механизм. Указанные характеристики из-за сложности происходящих процессов и большого количества влияющих на них факторов можно определить экспериментально. Такие характеристики (см. рис.2) были определены экспериментально для ряда автомобилей российского производства (ГАЗ-24, М-2140. ВАЗ-2106) /1/ с помощью специального приспособления (рис.1).

Замеры производились следующим образом: перед подключением в тормозную систему автомобиля тарировалось приспособление. В цилиндре 1 создавалось давление, при определенных значениях которого фиксировалось перемещение поршня 2. Показания снимались три раза, после чего определялось среднее арифметическое значение соответствующих тарировочных замеров.

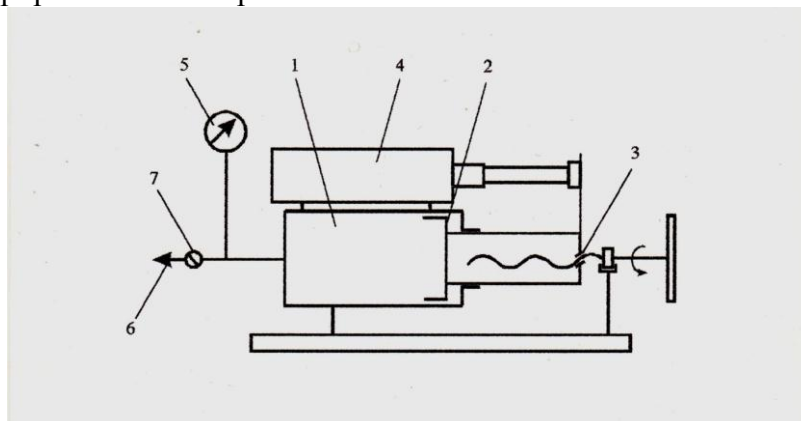


Рис. 1. Установка с визуальным отсчетом показаний для снятия статических характеристик тормозного гидропривода и его элементов:

1 – силовой цилиндр с поршнем, 2 – поршень, 3 – винтовая пара, 4 – индикатор ИЧ-50 (с ценой деления 0,01мм и диапазоном измерения 0 – 50 мм), 5 – образцовый манометр (с ценой деления 1, 25 кгс/см²), 7 – гибкий трубопровод (шланг), 6 – кран.

В таблице 1 приведены результаты выходных характеристик колесных тормозных цилиндров автомобилей, а на рис. 2 характеристики изображены графически.

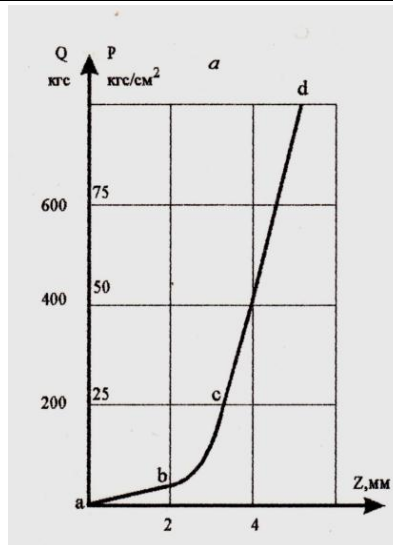


Рис. 2. а. Комплексные характеристики по усилию тормозных механизмов различных типов автомобилей: задние тормозные механизмы ГАЗ -3110

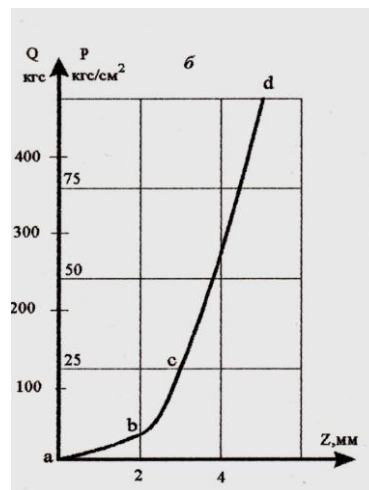


Рис. 2. б. Комплексные характеристики по усилию тормозных механизмов различных типов автомобилей: задние тормозные механизмы М – 2141

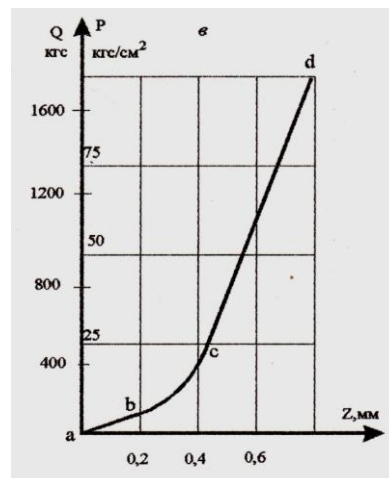


Рис. 2. в. Комплексные характеристики по усилию тормозных механизмов различных типов автомобилей: передние тормозные механизмы (дисковые) ВАЗ - 2110

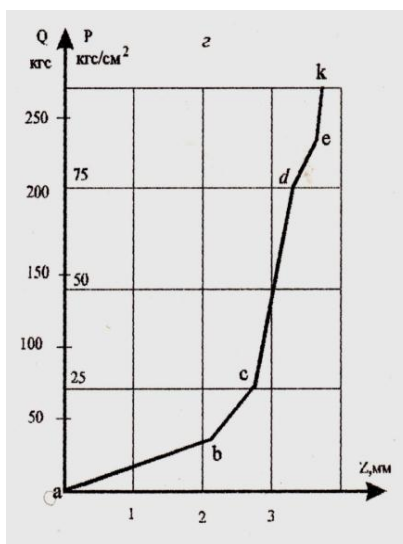


Рис. 2. г. Комплексные характеристики по усилию тормозных механизмов различных типов автомобилей: задние тормозные механизмы (барабанные) ВАЗ – 2110.

Таблица 1

Выходные характеристики колесных тормозных цилиндров

Давление жидкости в системе, кгс/см ²	Перемещение поршня колесного цилиндра, мм			
	ГАЗ -3110 БП	М – 2141 БП	ВАЗ – 2110 ДП	ВАЗ – 2110 БП
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
2,5	1,08	1,01	0,10	0,42
5,0	2,00	2,08	0,25	0,93
7,5	2,55	2,32	0,31	1,55
10,0	2,72	2,45	0,34	2,34
12,5	2,84	2,63	0,36	2,40
15,0	2,99	2,77	0,38	2,48
25,0	2,33	3,12	0,44	2,98
50,0	3,98	3,78	0,56	3,19
75,0	4,70	4,47	0,68	3,33
100	5,15	4,91	0,80	3,50

Обозначения БП и ДП – указывают на состояние тормозных механизмов, соответственно – барабанные приработавшиеся и дисковые приработавшиеся.

Полученные характеристики аппроксимировались:

- для барабанных тормозных механизмов автомобилей ГАЗ - 3110, М – 2141 и и дисковых тормозных механизмов автомобилей ВАЗ – 2110 (рис. 2, а,б,в) линейно-параболической функцией с тремя участками – линейным аб, параболическим bc, и линейным cd. Математически она описывается уравнениями:

$$\begin{aligned}
 Q(z) &= c_1z && \text{при } 0 < z \leq z_1 \\
 Q(z) &= c_1z_1 + c_2(z - z_1)^2 && \text{при } z_1 < z \leq z_2 \\
 Q(z) &= c_1z_1 + c_2(z_2 - z_1) + c_3(z - z_2) && \text{при } z_2 < z \leq z_{max}
 \end{aligned} \tag{1}$$

- для барабанных тормозных механизмов автомобиля ВАЗ – 2110, (рис. 6.2, г)

кусочно – линейной функцией с тремя линейными участками, описываемую уравнением:

$$\begin{aligned}
 Q(z) &= c_1 z && \text{при } 0 < z \leq z_1 \\
 Q(z) &= c_1 z_1 + c_2 (z - z_1) && \text{при } z_1 < z \leq z_2 \\
 Q(z) &= c_1 z_1 + c_2 (z_2 - z_1) + c_3 (z - z_2) && \text{при } z_2 < z \leq z_{\max}
 \end{aligned} \tag{2}$$

где $Q(z)$ – усилие, приложенное к поршням рабочего тормозного цилиндра (РТЦ), z_i – перемещение поршней на соответствующих участках, c_i – жесткость этих участков.

Таким образом, в отличие от предыдущих, второй участок для барабанных тормозных механизмов ВАЗ практически линейный (рис. 2. участок bc). Это по видимому обусловлено предварительно напряженной конструкцией тормозных барабанов автомобилей ВАЗ. Точка d – точка срабатывания регулятора давления, участок de – ход поршня регулятора давления, участок ek – характеристика участка привода после срабатывания регулятора давления.

Сопоставление приведенных к ходу поршня главного тормозного цилиндра перемещение поршней дискового тормоза (рис. 2 $в$) и перемещение поршней барабанного тормоза (рис. 2. $г$) показывает, что дисковые тормозные механизмы по сравнению с барабанными, обладают повышенной податливостью. Так же из полученных характеристик видно, что для всех приработавшихся тормозных механизмов параболический участок по (Q) начинается при 5 кгс/см^2 и заканчивается при 25 кгс/см^2 , а для барабанных тормозов автомобилей ВАЗ второй участок начинается при 10.5 кгс/см^2 и заканчивается при $20...23.5 \text{ кгс/см}^2$ и по z он в $2...2.5$ раза меньше чем у остальных.

Значение параметров z_i и c_i , полученных на основании экспериментальных зависимостей $Q(z)$ для различных тормозных механизмов автомобилей с гидроприводом, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры экспериментальных зависимостей для различных гидроприводов

Марка автомобиля, тип и состояние тормозных механизмов	C_1 , кг/мм	C_2 , кг/мм	C_3 , кг/мм	Z_1 , мм	Z_2 , мм	Z_{\max} , мм
ГАЗ -3110, БП	17,5	77,0	320,0	2,0	3,3	5,3
М – 2141, БП	10,6	76,0	202,0	2,0	3,2	5,0
ВАЗ – 2110, ДП	317,0	108,5	378,0	0,25	0,41	0,80
ВАЗ – 2110, БП	12,3	81,5	280,0	2,3	2,75	3,5

Энергозатраты водителя на торможение (без учета усилителя) определяются по формуле:

$$A = \int_{z_i}^{z_{i+1}} Q(z) dz \tag{3}$$

Где z_i и z_{i+1} – начало и конец i – го участка характеристики $Q(z)$.

Интегрируя на каждом участке зависимости $Q(z)$, найдем энергозатраты на торможение. В таблице 3 приведены рассчитанные с использованием зависимостей (1) - (3) значение энергозатрат по участкам A_i общих энергозатрат на торможение A с учетом количества тормозных механизмов, а также их относительные величины δA_i в процентах. Здесь же приведены относительные длины в процентах участков.

Из приведенных результатов расчета видно, что на первый и второй участки характеристики $Q(z)$ приходится около 70% перемещения педали и менее 20% энергозатрат, а на третий участок - около 30% хода педали и свыше 80% энергозатрат (рис. 3). Для

легковых автомобилей энергозатраты на торможение составляют от 2,0 до 3,7 кг/м². Сравнение этих энергозатрат с допустимыми (рис. 4) показывает, что по энергозатратам гидравлические тормозные приводы легковых автомобилей удовлетворяют требованиям стандартов на первом и втором участках, а на третьем участке в несколько раз превосходят допустимые.

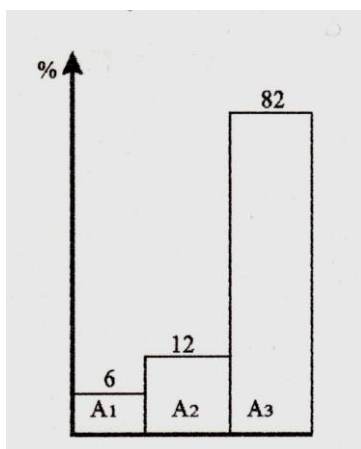


Рис. 3.а. Распределение энергозатрат и величин выбираемых зазоров по участкам выходной характеристики КТЦ

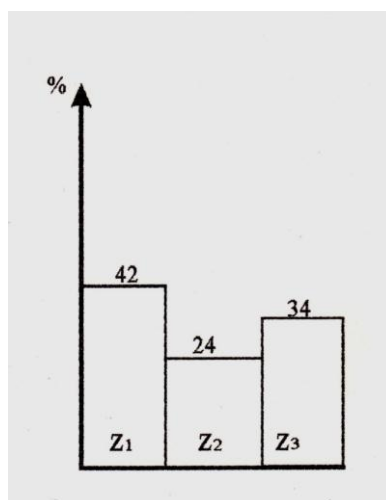


Рис. 3.б. Распределение энергозатрат и величин выбираемых зазоров по участкам выходной характеристики КТЦ

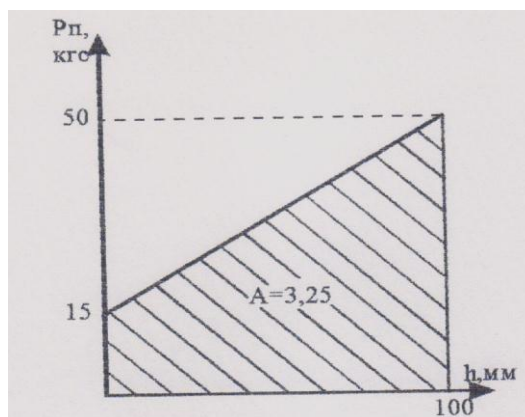


Рис. 4. Энергозатраты водителя на торможение для легковых автомобилей согласно ОСТ – 400 – 500 – 95

Распределение энергозатрат и величин выбираемых зазоров по участкам
характеристики тормозных механизмов для различных автомобилей

Параметры	ГАЗ -3110	М – 2141	ВАЗ – 2110		
			дисковые	барабанные	общее
A, Н/м	3,40	2,60	0,93	0,47	1,40
A ₁ , кг/м	0,16	0,10	0,02	0,06	0,08
δ _{A1} , %	5	4	2	13	6
A ₂ , кг/м	0,44	0,30	0,11	0,04	0,18
δ _{A2} , %	13	11	12	9	13
A ₃ , кг/м	2,80	2,20	0,80	0,37	1,14
δ _{A3} , %	82	85	86	78	81
Δ _{z1} , %	38	40	31	65	45
Δ _{z2} , %	25	24	20	13	17
Δ _{z3} , %	37	36	49	22	38

Это указывает на то, что при экстренном торможении водителю необходимо использовать большее усилие, при нажатии на педаль тормоза.

Выводы: По результатам вышеизложенного можно утверждать, что при экстренном торможении водителю необходимо использовать большее усилие, при нажатии на педаль тормоза. Этот процесс в динамике изучен не в полном объеме, и имеет предпосылки для более подробного рассмотрения.

Список литературы

1. Глазунов, Д. В. Разработка высокоэффективной автоматической системы тормозных устройств автомобиля. Монография [Текст] / Д. В. Глазунов // Бишкек: Издательство Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б. Н. Ельцина, 2013. – 100 с.
2. Глазунов, Д. В. Применение современных технологий в тормозных системах автомобиля и перспективы использования электромеханических систем [Текст] / Д. В. Глазунов // Алматы: Поиск, Научный журнал-приложение международного журнала «Высшая школа Казахстана», № 2 (2), 2013. – С. 34–39.

УДК 629.423

ИЗМЕРЕНИЕ ТЯГОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОКОМОТИВОВ С АСИНХРОННЫМ ПРИВОДОМ

Кузнецов Андрей Альбертович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теоретическая электротехника» Омского государственного университета путей сообщения. 644046. Россия. Омск. пр. Маркса, 35 +7(3812)31-06-88, kuznetsova.a.omgups@gmail.com

Бакланов Александр Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Подвижной состав электрических железных дорог» Омского государственного университета путей сообщения. 644046. Россия. Омск. пр. Маркса, 35 +7(3812)31-06-88, baklanov.a.a.omgups.ru

Глухих Виталий Андреевич – аспирант кафедры «Теоретическая электротехника» Омского государственного университета путей сообщения. 644046. Россия. Омск. пр. Маркса, 35, зам. начальника тягово-энергетической лаборатории Западно-Сибирской железной дороги. Новосибирск. Россия, vagluxix@mail.ru.

Аннотация. Основным критерием для определения критических норм масс грузовых и пассажирских поездов является проведение тягово-энергетических испытаний посредством сертифицированных измерительно-вычислительных комплексов (ИВК). Вагоны тягово-энергетических лабораторий, при помощи которых выполняются измерения, представляют собой переоборудованные пассажирские вагоны купейного типа.

В условиях обновления локомотивного парка все более широкое распространение получают микропроцессорные схемы управления тяговым приводом, что усложняет применение существующих ИВК. В статье рассматриваются особенности измерений на локомотивах нового поколения с асинхронным приводом.

Ключевые слова: локомотивы железных дорог, асинхронный привод, измерения энергетических параметров, тяжеловесное движение.

MEASUREMENTS TRACTION AND ENERGY PARAMETERS OF LOCOMOTIVES WITH ASYNCHRONOUS ACTUATOR

Kuznetsov Andrey Albertovich – doctor of science, professor, chief of “Theoretical Electrical Engineering” department of Omsk State Transport University. 644046. Russia. Omsk. pr. Marksa, 35. tel. +7(3812)31-06-88. e-mail. kuznetsova.omgups@gmail.com

Baklanov Alexandr Alexeevich – candidate of sciences, docent of “Electrical Transport” department of Omsk State Transport University. 644046. Russia. Omsk. pr. Marksa, 35. tel. +7(3812)31-06-88. e-mail. baklanovovaa@omgups.ru

Gluhih Vitaliy Andreevich – post graduate student of “Theoretical Electrical Engineering” department of Omsk State Transport University. Engineer of JSC Russian Railways. 644046. Russia. Omsk. pr. Marksa, 35. tel. +7(3812)31-06-88. e-mail. vagluxix@mail.ru

Abstract. The main criterion for determining the critical norms of masses of freight and passenger trains is the conduct of traction and energy tests through certified measuring and computing systems (MCS). Traction-energy laboratories, which used for measurements, represents converted passenger carriages of a compartment type.

At the present time, in the conditions of updating the locomotive fleet, microprocessor-based traction drive control schemes are becoming increasingly widespread, which complicates the use of existing MCS. Paper devoted to measurement features of new locomotives generation based on asynchronous drive.

Key words: locomotives of railways, asynchronous drive, measurement of energy parameters, heavy traffic.

Одной из важнейших задач повышения эффективности перевозочного процесса является развитие тяжеловесного движения и применение полигонных технологий. Для реализации стабильного роста грузопотока необходимо обоснованное повышение норм масс грузовых поездов. При условии постоянной потребности в увеличении норм масс требуется наиболее детальный и точный анализ режимов эксплуатации подвижно состава с целью количественной оценки лимитирующих факторов и предупреждения недопустимых издержек на его ремонт.

Для увеличения объективности в оценке режимов эксплуатации локомотивов проводятся тягово-энергетические испытания с привлечением сертифицированных лабораторий. При проведении испытаний определяется возможность вождения поездов необходимой массы, или определяется максимальная критическая норма массы с учетом особенностей профиля пути и текущего состояния инфраструктуры в целом. После окончания экспериментальных поездок, и в соответствии с заключением тягово-

энергетической лаборатории проводится временная эксплуатация локомотивов с вновь установленной критической нормой массы поезда для определенного участка, по истечении трехмесячного срока Дирекцией тяги принимается решение о внесении изменений в действующий приказ «Об установлении норм масс и длин грузовых и пассажирских поездов».

Современные тягово-энергетические лаборатории представляют собой пассажирский вагон купейного типа, переоборудованный под специальный технический вагон, оснащенный измерительной системой «Магистраль-МС» разработанной специалистами Ростовского государственного университета путей сообщения. Данная система регистрирует сигналы с датчиков частотой 10 Гц. При проведении испытаний по действующей методике необходимо производить регистрацию таких параметров как токи якорей тяговых электродвигателей (ТЭД), токи обмоток возбуждения ТЭД, суммарный ток локомотива, напряжение на якорях ТЭД, напряжение контактной сети, подача песка под колесные пары, линейная скорость каждой колесной пары, сила тяги на автосцепке. Однако из-за особенностей конструктивного исполнения скоростемеров систем управления и безопасности локомотивов (КЛУБ-У, САУТ, УСАВП, БЛОК), использующих в своем составе датчик пути и скорости (ДПС), установленный в буксы колесных пар, современным тягово-энергетическим лабораториям не представляется возможным получение данных о скорости вращения и проскальзывания всех колесных пар локомотивов как с асинхронными двигателями, так и с двигателями постоянного тока, имеющимися средствами (собственными, съемными ДПС), без вмешательства в работу упомянутых систем. Так же важной проблемой является низкая частота регистрации эксплуатируемых в настоящее время измерительно-вычислительных комплексов, что является препятствием в оценке качественных показателей эксплуатации локомотивов с асинхронным приводом. Нерешенной задачей, как следствие, является и определение температуры обмоток ТЭД.

Неполный анализ режимов работы современных локомотивов, таких как 2ЭС10, приводит к сезонной (как правило, январь-февраль) «валовой» отставке локомотивного парка на ремонт. Что становится лимитирующим фактором роста объема грузоперевозок.

Наиболее оптимальным решением поставленных задач является разработка универсального комплекса, позволяющего регистрировать скорости, токи и напряжения как асинхронных двигателей, так и двигателей постоянного тока без применения стандартных ДПС, а именно применение так называемого «бездатчикового» определения скорости вращения двигателя. Так же для определения температуры обмоток ТЭД необходимо и построение математической модели всех двигателей, участвующих в тяге. Данные задачи могут быть решены построением на базе технических и программных средств National Instruments универсального измерительно-вычислительного комплекса с использованием технологии наблюдателей угловой скорости двигателя.

Существует несколько наиболее распространенных принципов, благодаря развитию микропроцессорной техники, используемых в наблюдателях скорости асинхронного двигателя:

- оценка скорости на основе уравнений Люенбергера;
- вычисление скорости на основе фильтра Калмана;
- наблюдатели на основе скользящего режима;
- использование адаптивной модели;
- вычисление скорости с использованием нейронных сетей.

Наблюдатели на основе уравнений Люенбергера относятся к детерминированным, так как они могут быть применены к динамическим объектам в условиях отсутствия случайных внешних воздействий, что является ограничением при использовании в измерительных системах тягового электропривода подвижного состава.

При использовании наблюдателей на основе фильтра Калмана приходится пренебрегать нелинейностью системы электропривода, в результате получается

неполноценное описание модели асинхронного привода. Стоит отметить, что бездатчиковые системы с наблюдателем на основе фильтра Калмана чувствительны к изменению параметров электродвигателя и зашумленности сигналов, получаемых с датчиков тока и напряжения. Так же, при получении данных с 8-ми и более тяговых двигателей расчеты в реальном времени требуют больших вычислительных ресурсов измерительной системы.

Что касается наблюдателей на основе скользящего режима, то они требуют гораздо меньшей вычислительной мощности системы и не используют в своих вычислениях уравнений ротора, что дает независимость от изменяющегося в широком диапазоне сопротивления ротора, однако важнейшим недостатком является невозможность работы на околонулевых скоростях, это связано с тем, что наблюдатель работает по принципу ЭДС, которую невозможно выделить на низкой скорости.

Данного недостатка лишен наблюдатель на основе адаптивной модели, использующие нетрадиционный метод определения положения ротора, в этом методе в качестве переменной состояния используется ток статора, в традиционных методах – ЭДС и потокосцепление. Однако данные наблюдатели очень чувствительны к изменению сопротивления статора, связано это с тем, что данный параметр входит в операцию интегрирования. Таким образом, для обеспечения достаточной точности такого рода наблюдателей требуется измерение сопротивления статора в реальном времени.

В последние годы при разработке набирает популярность такой непараметрический метод как построение обучаемых искусственных нейронных сетей. Они не имеют априорного строгого математического описания для конкретного объекта исследования. Благодаря этому они позволяют с высокой точностью производить вычисление произвольной непрерывной функции, т.е. сколь угодно точно аппроксимировать функцию, произведенную любой непрерывной системой. Поэтому нейронные сети нашли широкое применение в качестве эмуляторов и наблюдателей для различных систем управления.

Один из вариантов построения наблюдателя угловой скорости на основе искусственных нейронных сетей (ИНС) для асинхронного электропривода с тиристорным регулятором напряжения представлен на рис. 1.

На рис. 1 приняты следующие обозначения РС – регулятор скорости; БП – блок преобразования; ИНС – искусственная нейронная сеть, ТРН – тиристорный регулятор напряжения; k_{OC} – коэффициент обратной связи контура скорости; $\omega_{зд}$ – задание на скорость; $\omega'_{инс}$ – оценка скорости ИНС; I_A, I_B, I_C – фазные значения токов; U_a, U_b, U_c – фазные значения напряжений.

Входными сигналами для ИНС являются токи и напряжения, которые нормируются в блоке преобразования (БП). Особых ограничений к выбору количества и вида входных связей для ИНС нет, но одним из главных требований при построении таких наблюдений является наличие связи или зависимости между входными и выходными данными.

Выходной сигнал нейросети $\omega'_{инс}$ перемножается на коэффициент k_{OC} , затем сравнивается с сигналом задания $\omega_{зд}$ и текущая ошибка обрабатывается регулятором скорости (РС). На выходе РС формируется нужное управляющее воздействие, которое поступает в ТРН. В итоге, на обмотки АД подается необходимое напряжение для отработки заданной скорости [5].

Вычисление скорости с использованием нейронных сетей обладает высокой точностью оценки скорости двигателя [1, 3]. Помимо этого ИНС обладает устойчивостью при изменении параметров двигателя. С использованием нейронной сети можно дополнительно оценить ряд других переменных двигателя [4]. Достоинством ИНС является так же самообучаемость и возможность использования в качестве нейроконтроллеров при управлении сложными динамическими объектами. Недостаток ИНС – сложность их алгоритмов, но за счет постоянного развития микропроцессорной техники и программного обеспечения данный недостаток является не столь актуальным.

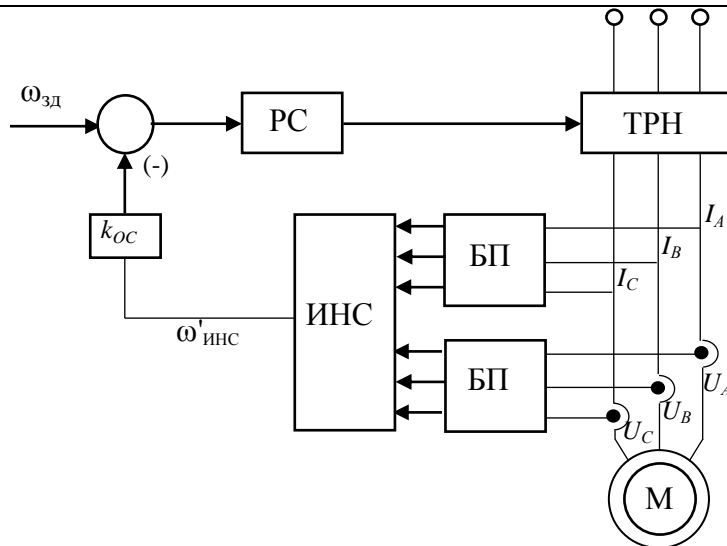


Рис. 1. Функциональная схема электропривода с нейросетевым датчиком

Большое значение в современной промышленности получили электропривода, управляемые от персонального или промышленного компьютера, а следственно и важным является и программное обеспечение, посредством которого это управление достигается.

LabView – это приложение для разработки программ, аналогичное по функциональному назначению C, BASIC или LabWindows фирмы National Instruments. Однако, когда для создания кода эти системы программирования используют языки, основанные на текстовых командах, тогда как в LabView используется графический язык программирования, называемый «G», с помощью которого программа создаётся в виде блок-схемы. Использование LabView в решении поставленных задач возможно практически без опыта программирования. Терминология, программы и идеи, использованные в LabView, знакомы всем учёным и инженерам. Кроме того, для описания действий в LabView в основном используются графические символы, а не текст.

В работе [2] представлено решение задачи по разработке нейросетевого наблюдателя асинхронного привода, по средствам проведения экспериментальных исследований и обучения нейронной сети с использованием среды программирования LabView, работающей совместно с платой сбора данных PCI 6024E фирмы National Instruments.

Разработанное прикладное программное обеспечение в среде графического программирования LabView имеет два основных окна: лицезую панель (рис. 2) и окно блок-диаграмм (рис. 3)

Лицевая панель программы состоит из таких блоков как группа кнопок и индикаторов для обеспечения работы программы, отвечающих за частоту и время снятия экспериментальных данных, осциллографы и панели выбора снимаемых каналов, позволяющих включать и отключать каналы для записи и отображения на осциллографах, как в демонстрационном режиме, так и в режиме записи. Окно блок-диаграмм состоит из блоков, позволяющих графически программировать в программной среде LabView.

В результате проведения проверки работоспособности разработанного в работе [4] нейросетевого наблюдателя угловой скорости ротора асинхронного электропривода по схеме ТРН - АД на компьютеризированной экспериментальной установке доказано, что интегральная погрешность оценивания нейросетевого наблюдателя угловой скорости во всех режимах не превышает 5%, что является приемлемым в поставленной задаче.

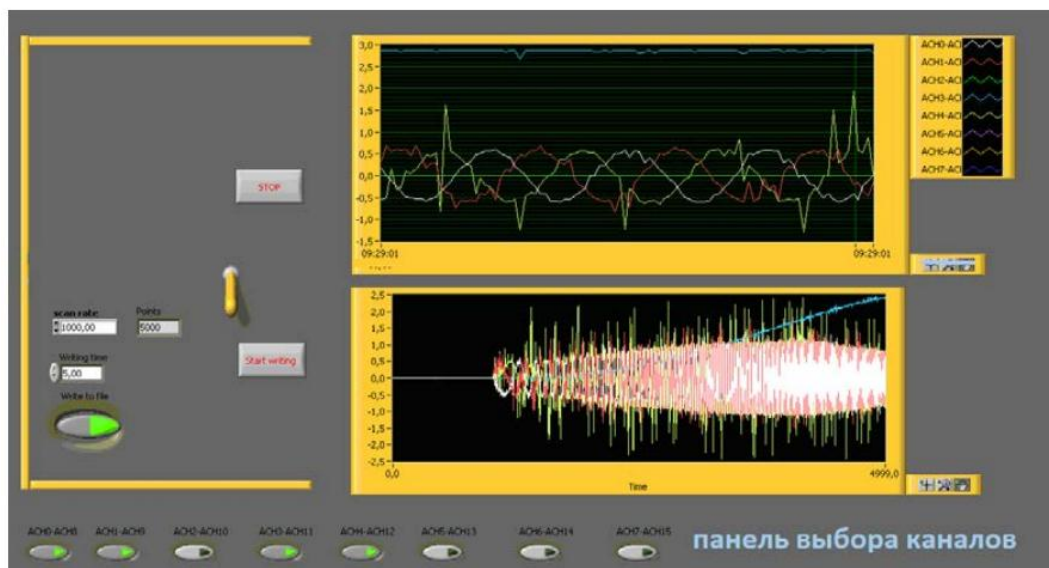


Рис. 2. Пользовательский интерфейс программы LabView.

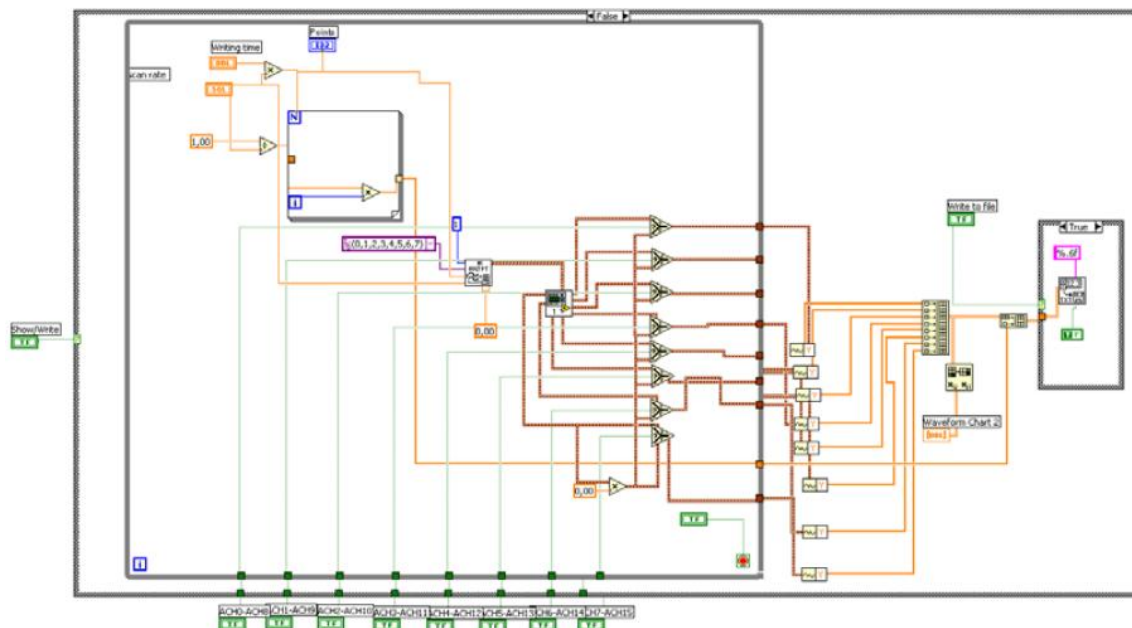


Рис. 3. Окно графического программирования программы LabView

Выводы: в статье рассмотрены особенности тягово-энергетических измерений на локомотивов новых серий с асинхронным приводом, поступающих в эксплуатацию на Российские железные дороги;

указаны отличия при создании измерительно вычислительных комплексов при использовании с частотно регулируемые приводами для изменения скорости движения;

показаны пути реализации наблюдателей скорости, выполненных на основе анализа измеренных параметров тока и напряжения на асинхронном двигателе;

приведенные технические решения позволят провести диагностирование энергетических параметров электроподвижного состава и системы тягового электроснабжения при организации тяжеловесного движения поездов.

Список литературы

1. Бакланов А. А., Есин Н. В., Шиляков А. П. Эффективность применения электровозов двойного питания серии 2ЭВ120 на полигоне Междуреченск – Входная / сборник тр. III Всерос. научно-технич. конф. с международным участием «Эксплуатационная надежность локомотивного парка и повышение эффективности тяги поездов» (10 ноября 2016 г.) – Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск 2016. – С. 22-28.
2. Козлова Л. Е. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Разработка нейросетевого наблюдателя угловой скорости ротора в электроприводе по схеме ТРН – АД. – Томск. 2015. – 144 с.
3. Козлова Л. Е., Глазырин А. С. Применение методов искусственных нейронных сетей идентификации параметров и координат асинхронного Электродвигателя // Электромеханические преобразователи энергии: Материалы IV Международной научно-технической конференции 13-16 октября 2009. – Томск. ТПУ. 2009. – С. 298-300.
4. Нестеровский А. В., Каширских В. Г. Динамическая идентификация параметров ротора асинхронного электродвигателя с помощью искусственной нейронной сети // Вестник Кузбасского государственного технологического университета. – 2004. №4(41). – С. 50-51.
5. Пат. №103260 РФ. МПК H02P 21/00 (2006.01), H02P 27/08 (2006.01). Устройство управления асинхронным двигателем/ Л. Е. Козлова, Т. А. Глазырина, А. С. Глазырин, С. В. Ланграф, В. В. Тимошкин, К. С. Афанасьев. Заявка № 2010135993; Оpubл. 10.02.2011.

УДК 621.772.7:656.121 (575.2-25)

ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ г. БИШКЕК

Раззаков Медер Иматбекович, к.т.н., и.о. доцента, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66. Тел.: 0312-54-51-39, razzakoff@mail.ru

Аннотация. Анализ развития городского общественного транспорта, способ повышения качества транспортного обслуживания, видеонаблюдение на городском пассажирском транспорте.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, качество транспортного обслуживания, видеонаблюдение.

APPLICATION OF VIDEO OBSERVATION ON THE PUBLIC TRANSPORT OF BISHKEK

Razzakov Meder Im., PhD (Engineering), Associate Professor, Kyrgyzstan, 720044, c.Bishkek, KSTU named after I.Razzakov. Phone: 0312-54-51-39, e-mail: razzakoff@mail.ru

Abstract. Analysis of urban public transport development, way to improve the quality of transport services, CCTV on urban passenger transport.

Keywords: passenger transportation, quality of transport service, CCTV.

В настоящее время проблем в работе общественного городского транспорта большое количество. Это, начиная от нехватки подвижного состава, который отвечал бы современным требованиям перевозки пассажиров и заканчивая качеством транспортного обслуживания. Эти все проблемы будут решаться мэрией постепенно, но решить их все невозможно. Поэтому необходимо хоть как-то улучшать работу городского транспорта.

В проекте Концепции развития общественного транспорта г. Бишкек на 2015 – 2019 годы предполагается решения следующих задач:

- упорядоченное взаимоотношений с перевозчиками, обеспечение соблюдения ими правил перевозок пассажиров и правил дорожного движения;
- изменение структуры общественного транспорта с обновлением и совершенствованием парка подвижного состава пассажирского транспорта общего пользования;
- оптимизация маршрутной сети пассажирского транспорта общего пользования;
- совершенствование системы диспетчерского управления пассажирским транспортом и системы информирования пассажиров.

Решение указанных задач позволит обеспечить горожан и гостей столицы качественными и безопасными транспортными услугами, а также повысить эффективность работы подвижного состава на линиях города.

Одним из способов повышения уровня безопасности и качества обслуживания пассажиров наземного общественного транспорта является применение средств видеонаблюдения, аудио -, видеорегистрации на пассажирских транспортных средствах и передачи этой видеoinформации в диспетчерский центр для анализа работы подвижного состава на линии, а также для предоставления оперативной и достоверной информации пассажирам при движении на маршруте. Опыт применения систем видеорегистрации на городском общественном транспорте в ряде зарубежных городов показал их эффективность и необходимость.

Основная задача организации видеонаблюдения на общественном транспорте – обеспечение безопасности водителя и пассажиров во время движения. Помимо этого, удаленный видеоконтроль позволяет повысить правовую защиту пассажиров и персонала, противодействовать террористическим угрозам, пресекать порчу имущества, учитывать пассажиропоток для оптимизации транспортных маршрутов, решать спорные ситуации в случае аварий или конфликтных ситуаций, а также интегрировать общественный транспорт в целевые программы безопасности.

Например, разработанная в России система BusVideo. BusVideo – это интегрированная система видеонаблюдения в общественном транспорте, разработанная компанией "БайтЭрг". На сегодняшний день успешно применяется в автобусах ГУП "Мосгортранс" производства ООО "ЛиАЗ".

В системе используются четыре камеры. Одна камера расположена над входной дверью и ведет наблюдение не только за входящими – выходящими пассажирами, но и водителем.



Рис. 1 Обзорность камеры видеонаблюдения №1

Вторая камера – установлена на передней площадке и смотрит в салон. Благодаря цветному изображению высокого разрешения и широкому углу обзора она контролирует почти все пространство и позволяет получить картинку хорошего качества.



Рис. 2 Обзорность камеры видеонаблюдения №2

Третья камера видеонаблюдения размещена в кабине за ветровым стеклом и сориентирована по ходу движения для записи всего, что происходит на дороге.



Рис. 3 Место установки камеры №3

Четвертая – смонтирована на задней панели автобуса, чтобы фиксировать происходящее в «мертвых» зонах.



Рис. 4 Место установки камеры №4

Сигнал с камер видеонаблюдения передается на видеорегистратор. Данные сохраняются на SD-карте, глубина архива - семь дней. Есть циклический режим: по мере заполнения самые старые записи автоматически удаляются.



Рис. 5 Видеорегистратор

Изображения выводятся на восьми дюймовый жидкокристаллический монитор в кабине водителя, который видит все, что происходит на подконтрольной территории, и может оперативно отреагировать.



Рис. 6 Жидкокристаллический монитор, установленный в кабине водителя

В систему заложен потенциал для развития: возможно, подключить GPS/Глонасс-модуль для получения данных о местоположении транспортного средства и маршруте, есть порты для записи звука, предусмотрены каналы передачи данных по беспроводной сети.

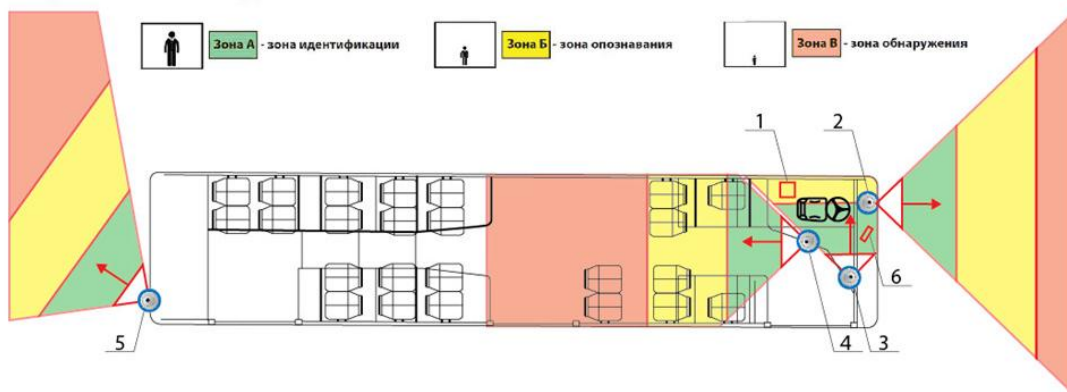


Рис. 7 схема размещения оборудования

1 – мобильный цифровой видеорегистратор, 2 – курсовая видеокамера МК-0963цН авт., 3 – видеокамера контроля действий водителя МК-0963цН авт., 4 – видеокамера контроля входа в салон МК-0963цН авт., 5 – Видеокамера заднего вида МК-0963цН авт., 6 – Видеокамера заднего вида МК-0963цН авт., 6 – Монитор для водителя WRM-7052.

1 – Мобильный цифровой видеореги­стратор **BestDVR-407 Mobile-SD-1**. Видеореги­стратор специально разработан для применения на транспортных средствах, имеет малые размеры и широкий диапазон входного напряжения. Используемые типы разъемов обеспечивают надежное подключение в условиях вибрации. Управление регистратором может осуществляться дистанционно, с помощью выносного приемника ИК-сигналов и ИК-пульта. Для доступа к SD-картам необходим специальный ключ;

2 – Курсовая видеокамера МВК-0963цН авт. Предназначена для видеофиксации обстановки перед автобусом. Малые размеры видеокамеры позволяют разместить ее на передней панели автомобиля и не перекрывать обзор водителю;

3 – Видеокамера контроля действий водителя МВК-0963цН авт. Позволяет фиксировать все действия водителя во время работы;

4 – Видеокамера контроля входа в салон МВК-0963цН авт. Предназначена для видеофиксации действий пассажиров, вошедших в автобус. В поле зрения видеокамеры находятся валидатор и салон;

5 – Видеокамера заднего вида МВК-0963цН авт. Предназначена для видеофиксации обстановки и событий позади автобуса. Монтируется снаружи на задней поверхности автобуса в районе габаритов или стоп-сигналов. Размещение видеокамеры на данной высоте уменьшает вероятность загрязнения оптического окна;

6 – Монитор для водителя WRM-7052.

Заключение

Рассмотренная система видеонаблюдения для общественного городского транспорта это отличный пример того, как с помощью сравнительно небольших затрат улучшить контроль над транспортным средством, водителем и пассажирами, минимизировать возможные риски – тем самым значительно повысить уровень безопасности на транспорте.

Таким образом, с применение систем видеонаблюдения на городском общественном транспорте решает целый комплекс следующих задач:

- Подсчет количества перевезенных пассажиров в автобусе и соответственно контроль сдачи денежных средств за проезд;

- Запись обстановки внутри автобуса, для расследования возможных криминальных и конфликтных ситуаций;

- Запись происходящего на дороге и контроль за действиями водителя, для расследования дорожных происшествий, защита от ложных обвинений;

- Онлайн видеонаблюдение из контрольного центра с возможностью загрузки файлов на сервер, автоматическая выгрузка записей с регистратора на сервер, при возвращении транспорта на базу;

- Повышение культуры работы персонала, контроль за действиями персонала, разбор ситуаций;

- Контроль слепых зон вокруг транспортного средства или в салоне.

Как показывает практика, положительный эффект от оснащения общественного транспорта системами видеофиксации выражается в определении реального пассажиропотока и увеличении выручки, экономии топлива, улучшении общей трудовой дисциплины и качества обслуживания пассажиров, снижение аварийности подвижного состава на дороге.

Список литературы

1. Концепция развития общественного транспорта города Бишкек, проект, 2015 – 2019. – [Электронный ресурс] / URL: <http://meria.kg/index.php?lang=kg>

2. Система видеонаблюдения в общественном транспорте - [Электронный ресурс] / URL: <http://www.secnews.ru/pr/16785.htm#ixzz4dNPBprz2>

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ И ДЕЙСТВУЮЩИХ ВОДИТЕЛЕЙ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Сарымсаков Бакытбек Ашимбекович, к.т.н., доцент кафедры “Организация перевозок и безопасность движения” КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: basarymsakov@mail.ru

Байжигитов Эламан Байжигитович, инженер кафедры “Организация перевозок и безопасность движения” КГТУ им. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: ely-man@mail.ru

Аннотация. Целью данной статьи является анализ совершенствования системы подготовки будущих и действующих водителей за счет введения: в отношении преподавателей и инструкторов автошкол обязательного лицензирования; бальной системы наказания нарушителей ПДД; штрафных санкций в отношении автошкол; ассоциаций автошкол на территории Кыргызстана.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, правила дорожного движения, автошкола, инструктор и преподаватель автошколы, ассоциация автошкол.

IMPROVING THE SYSTEM OF TRAINING FUTURE AND CURRENT DRIVERS AS ONE OF THE FACTORS FOR IMPROVING ROAD SAFETY

Sarymsakov Bakytbek Ashimbekovich, PhD (Engineering) science, Associate Professor of the department "Organization of transportation and traffic safety" KSTU I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044 c. Bishkek, pr. Mira 66, e-mail: basarymsakov@mail.ru

Annotation. The purpose of this article is to analyze the improvement of the training system for future and current drivers through the introduction of compulsory licensing for drivers and instructors of driving schools, the penal system for infringing traffic rules, penalties for driving schools, the creation and development of the functions of associations driving schools in Kyrgyzstan.

Key words: road safety, traffic rules, driving school, instructor and lector of a driving school, association of driving schools.

Ежегодно на дорогах Республики происходят свыше 10 тыс. дорожно-транспортных происшествий, в которых гибнут свыше 1 тыс. людей и получают ранения различной степени тяжести более 10 тыс. человек. Это действительно устрашающая статистика для государства с шести миллионным населением. Порою читая сводки новостей, приходишь в ужас от происходящего. Так, 2 февраля 2017 года автомобиль Субару двигался по пр. Ч. Айтматова в южном направлении. За рулем автомобиля находилась 18-летняя девушка с ней в салоне были ещё двое молодых людей. Автомобиль вылетел с обочины и врезался в дерево. Все пассажиры скончались на месте, не приходя в сознание. Очевидцы сообщают, что автомобиль двигался со скоростью около 200 км/ч. После ДТП автомобиль разорвало на 3 части, и осколки разлетелись в радиусе 50 метров [1].



Рис.1 ДТП унесшее жизнь 3 подростков

Обвинения после данного происшествия посыпались в адрес родителей водителя. Несомненно, их вина в этом тоже есть. Но к ответственности привлекать их никто не собирается. И делать этого конечно же нельзя. Но все-таки виновников в подобных происшествиях находить необходимо. Виновными в подобных происшествиях можно считать автошколы, которые к сожалению, не привлекаются к ответственности выпуская не совсем подготовленных водителей. Сотрудники патрульной милиции также считают, что немалая доля ДТП происходит за-за неопытных водителей, вновь получивших водительское удостоверение [2].

Проверка антимонопольным агентством КР автошкол показала, что на занятиях присутствует 50% обучающихся, а в некоторых школах 40%. Техническое оснащение классов также не соответствуют требованиям, предъявляемым к автошколам обучающим навыкам вождения. Только в одной школе оказался специальный зал для практики, где показывают, из каких частей и агрегатов состоят автомобили и как производить их элементарный ремонт [2].

Преподают дисциплины в автошколах в основном по совместительству, что также отражается на качестве подготовки водителей. Вместе с тем, преподавателем может стать человек с высшим или средним педагогическим образованием либо с высшим или средним образованием по автомобильному профилю, но встречаются также преподаватели не совсем с соответствующим образованием. Стоит отметить что водительскому удостоверению потенциального инструктора должно быть не менее трех лет. Но к сожалению, владеет ли достаточными знаниями, не потерялся ли навык вождения у инструкторов автошкол никто не проверяет. Естественно, перечисленные выше замечания снижают качество обучения в автошколах что отражается в целом на безопасности дорожного движения. Поэтому необходимо вводить обязательное лицензирование с проведением переаттестации каждые 3-5 лет как преподавателей, так и инструкторов автошкол.

Введение крупных штрафных санкций в отношении автошколы в случае возникновения ДТП, в котором виновен выпускник автошколы после получения им водительского удостоверения в первые два года, позволит повысить качество обучения и ответственность автошкол, их преподавателей и инструкторов перед обществом и законом.

Если обратиться к зарубежному опыту, то можно видеть, что преподавателем автошколы можно стать только после обязательного специального обучения, которое ведет ассоциация. Во всех европейских странах предусмотрены также периодические курсы повышения квалификации преподавателей, которые организуют и проводят ассоциации. [3].

Ассоциации автошкол возникли по причине необходимости объединения усилий этого вида деятельности для защиты и лоббирования профессиональных интересов автошкол в органах государственного регулирования, установления правил добросовестной конкуренции в этом секторе рынка и налаживания более простого и свободного обмена профессиональной информацией, передовым опытом и наработками. История национальных ассоциаций насчитывает: в Германии около 60 лет, в Норвегии более 50 лет, в Швеции около 40 лет. Обучение осуществляется по программам которые разработаны ассоциациями и утвержденные государственным уполномоченным органом. Кандидаты в водители, как правило, выбирают автошколы, являющиеся членами какой-либо региональной или общенациональной ассоциации, что является определённой гарантией качества подготовки так как показатели работы автошкол периодически открыто публикуются ассоциациями или размещаются на их сайтах [4]. Поэтому создание, и разработка функций ассоциаций автошкол на территории Кыргызстана является важнейшей необходимостью для повышения качества обучения и в целом безопасности дорожного движения.

Передовым опытом также является введение 2-х уровневой системы выдачи водительских удостоверений. После успешной сдачи экзамена водитель получает права на вождения транспортного средства имеющее ограниченный срок действия. Если в течении двух лет водителем не было совершено серьезных нарушений правил дорожного движения (превышение скоростного режима, проезд на запрещающий сигнал светофора, вождение в состоянии алкогольного опьянения, ДТП в котором было доказана вина новоиспеченного водителя и др.), временное удостоверение будет заменено на постоянное. В случае совершения таких нарушений водитель должен полностью пройти повторное обучение и еще раз сдать экзамены.

Внедрение балльной системы по фиксированию нарушений правил дорожного движения также является передовым опытом зарубежных стран. Так в Германии помимо начисления денежных штрафов, также начисляются баллы. Водитель набравший 18 баллов не допускается к управлению автомобилем, то есть, водительское удостоверение у таких водителей изымается. К управлению автомобилем они будут допущены только по прошествии двух лет. Досрочно сократить количество набранных баллов возможно путем посещения семинара, посвященного пропаганде безопасности дорожного движения [4]. Ниже приведена таблица основных штрафных санкций за нарушения ПДД в Германии.

Таблица 1

Каталог основных штрафных санкций за нарушения ПДД в Германии

Превышение скоростного режима в населенных пунктах (50 км/ч, а также в зоне 30 км/ч)	Сумма денежного штрафа, евро	Количество баллов/срок изъятия, мес.
до 10 км/ч	15	
11-15 км/ч	25	
16-20 км/ч	35	
21-25 км/ч	80	1
26-30 км/ч	100	3
31-40 км/ч	160	3/1
41-50 км/ч	200	4/1
51-60 км/ч	280	4/2
61-70 км/ч	480	4/3
свыше 75 км/ч	680	4/3

*Лишение водительских прав предписывается в том случае, если в течение одного года были зафиксированы превышения скорости общей суммой более чем 25 км/ч.
*Лишение водительских прав возможно в случае, если нарушение скоростного режима происходит в третий раз.

Проезд перекрестка на запрещающий сигнал светофора	Сумма денежного штрафа, евро	Количество баллов/срок изъятия, мес.
В течение 1 сек. после включение запрещающего сигнала, в отсутствие зеленой стрелки	90	3
с риском ДТП	200	4/1
с нанесением материального ущерба	240	4/1
Дольше чем 1 сек.	200	4/1
с риском ДТП	320	4/1
с нанесением материального ущерба	360	4/1
Употребление алкоголя и наркотических средств	Сумма денежного штрафа, евро	Количество баллов/срок изъятия, мес.
От 0,5 промилле	500	4/1
при обнаружения алкоголя в крови во второй раз	1000	4/3
при обнаружения алкоголя в крови более 2 раз	1500	4/3
От 1,1 промилле	Крупный денежный штраф или лишение свободы	7/от 6 мес. до 5 лет

Вместе с тем, внедрение бальной системы нарушения ПДД может привести к усилению коррупционной составляющей в органах управления патрульной милиции. Поэтому необходима последовательная работа с сотрудниками патрульной милиции, а также внедрение камер видео фиксации нарушений ПДД.

Несомненно, совершенствование системы подготовки водителей в автошколах Республики является важнейшим фактором повышения безопасности дорожного движения. К сожалению наша страна занимает предпоследнее место по аварийности среди стран Европейского региона ВОЗ по смертности на 100 тыс. населения [5]. В связи с этим принятие и реализация конкретных шагов в сторону повышения безопасности дорожного движения является острой необходимостью.

Заключение и рекомендации

КГТУ им. И. Раззакова может послужить образовательной базой повышения квалификации преподавателей и инструкторов автошкол. Попытка создания курсов на добровольной основе для преподавателей автошкол с выдачей сертификата уже была, но в связи с необязательностью прохождения не получила своего развития. На базе университета возможно создание тренингов по пропаганде безопасности дорожного движения для нарушителей ПДД. Но внедрение таких мероприятий требует введение бальной системы ПДД.

Существует годами наработанный опыт зарубежных стран с передовой автомобилизацией. Необходимо перенимать и внедрять в законодательство Кыргызской Республики и в учебный процесс образовательных структур реально работающие принципы на всей территории страны. А именно:

1. Введение лицензирования и переекспертации каждые 3-5 лет преподавателей и инструкторов автошкол Кыргызстана.
2. Введение штрафных санкций в отношении автошкол в случае возникновения ДТП, виновником которого является выпускник данной автошколы.
3. Создание и разработка функций ассоциаций содействующие повышению безопасности дорожного движения, процесса качества подготовки водителей автотранспортных средств. Оказание помощи членам ассоциации:

- в организации информационного взаимодействия между членами ассоциации и органами государственной власти;
- в налаживании связей между организациями, осуществляющими деятельность по подготовке водителей автотранспортных средств;
- в представительстве интересов членов ассоциации в органах государственной власти и иных организациях;
- в защите законных интересов членов ассоциации.

4. Разработка и внедрение бальной системы наказания водителей, нарушающих правила дорожного движения. В своей основе данное мероприятие будет направлено на водителей систематически нарушающие ПДД.

Перечисленные мероприятия носят законодательный характер и не требуют колоссальных финансовых вложений в дорожную инфраструктуру, а требуют затрат в большей степени интеллектуальных возможностей и политической волеизъявление государственных структур.

Список литературы

1. Куренев Г. – В ДТП около ВДНХ погибли три человека. Среди них школьник. [Электронный ресурс]. – 2017. – режим доступа: http://www.vb.kg/doc/354784_v_dtp_okolo_vdnh_pogibli_tri_cheloveka_sredi_nih_shkolnik.html
2. Чермашев Б. - Большинство автошкол Кыргызстана не отвечают требованиям подготовки водителей. [Электронный ресурс]. – 2017. – режим доступа: <http://24.kz/ru/news/in-the-world/item/157793-bolshinstvo-avtoshkol-kyrgyzstana-ne-otvechayut-trebovaniyam-podgotovki-voditelej>
3. Система подготовки водителей в Европе. [Электронный ресурс]. – 2017. – режим доступа: <https://sites.google.com/site/avtoinstruktor54/a-kak-u-nih>
4. Структура регулирования системы подготовки водителей и приема экзаменов. [Электронный ресурс]. – 2017. – режим доступа: <http://y-nsk.ru/2017/02/26/sistema-podgotovki-voditeley-v-evrope/>
5. Сарымсаков Б.А. Состояние безопасности дорожного движения в мире и в Кыргызстане. Пути снижения дорожно-транспортного травматизма / Т.Б. Маткеримов, Б.А. Сарымсаков, Э.А. Тагаева // Журнал Известия КГТУ им. И. Раззакова. – 2016. №3 (39). ч-2. – С. 24-30

УДК 378.147.88:629.4

ПРАКТИКА, ОБУЧЕНИЕ И СТАЖИРОВКИ ЗАРУБЕЖНЫХ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ В ОмГУПСе

*Тараскина Анастасия Олеговна, к.и.н., ОмГУПС, Российская Федерация, 644046, г. Омск, пр. Маркса, 35. Тел: (3812) 53-20-17, e-mail: TaraskinaAO@omgups.ru,
Тэттер Александр Юрьевич, к.т.н., доцент, ОмГУПС, Российская Федерация, 644046, г. Омск, пр. Маркса, 35. Тел: (3812) 53-20-17, e-mail: TetterAU@omgups.ru*

Аннотация. В статье рассмотрен порядок организации ознакомительной практики, стажировки и обучения зарубежных студентов и преподавателей в ОмГУПСе. Показано значение совместного обучения российских и зарубежных студентов. Отмечено взаимодействие ОмГУПСа с партнерами из Казахстана и Киргизии. Рассмотрена совместная подготовка специалистов с Киргизским государственным техническим университетом им. И. Раззакова.

Ключевые слова: практика, стажировка, обучение студентов, подготовка специалистов.

INTERNSHIP, TRAINING AND ACADEMIC MOBILITY OF FOREIGN STUDENTS AND LECTURERS AT OSTU

Taraskina Anastasia O., Candidate of Historical Sciences, OSTU, Russian Federation, 644046, Omsk, 35 Marksa pr. Phone: (3812) 53-20-17, e-mail: TaraskinaAO@omgups.ru,

Tetter Alexander Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, OSTU, Russian Federation, 644046, Omsk, 35 Marksa pr. Phone: (3812) 53-20-17, e-mail: TetterAU@omgups.ru

Abstract. The article deals with the procedure of arranging introductory internship, practical training and academic mobility of foreign students and lecturers at OSTU. The significance of joint training of Russian and foreign students is shown. OSTU cooperation with partners from Kazakhstan and Kyrgyzstan is pointed out. Joint training of specialists together with the Kyrgyz State Technical University after I. Razzakov is discussed.

Keywords: internship, training, student teaching, specialist training.

В результате выполнения компакт проекта TEMPUS (CP-20216-98) «Международная мобильность – составная часть инновационного университетского менеджмента» в ОмГУПСе был образован международный отдел, а его сотрудники познакомились с опытом международных служб Технических университетов Вены и Дрездена по организации этой работы.

В 2000 г. был заключен договор о сотрудничестве ОмГУПСа с факультетом транспорта им. Ф. Листа Технического университета Дрездена, а в 2002 г. – с Университетом прикладных наук Эрфурта. Эти договоры предусматривали обмены студенческими группами для прохождения практики.

Начиная с 2000 г. ОмГУПС восемь раз принимал студенческие группы из Дрездена, дважды – из Эрфурта, по одному разу из Технического университета Вены и Национального университета транспорта Республики Корея.

За это время определились содержание, основные этапы подготовки и проведения практики зарубежных студентов в Омске.

1. В ответ на обращение руководства университета-партнера о приеме студентов в ОмГУПСе управление международных связей готовит приглашение, скан-копия которого направляется по электронной почте, а оригинал – экспресс-почтой зарубежным организаторам практики для представления в консульство Российской Федерации и последующего оформления виз.



Рисунок 1 – Студенты из Дрездена в ОмГУПСе, 2001 г.



Рисунок 2 – Студенты из Вены в ОмГУПСе, 2002 г.



Рисунок 3 – Студенты из Эрфурта в ОмГУПСе, 2003 г.



Рисунок 4 – Студенты из Сеула в ОмГУПСе, 2014 г.



Рисунок 5 – В музее К. Белова



Рисунок 6 – В Ачаирском монастыре

2. В соответствии с согласованными с зарубежным вузом сроками проведения практики и высказанными пожеланиями формируется ее программа и определяются ответственные лица из числа работников управления международных связей и преподавателей ОмГУПСа. Программа практики и график работы автобуса (встреча, переезды по городу, отъезд) утверждается ректором. Программа включает знакомство с полигоном действующей железнодорожной техники ОмГУПСа, лабораториями университета, посещение железнодорожных предприятий (по предварительному согласованию с соответствующими подразделениями Западно-Сибирской железной дороги), вузов, музеев, театров, концертов, спортивных соревнований, пешеходную экскурсию по центру Омска, поездки по окрестностям Омска – в Ачаирский монастырь, на Страусиную ферму, встречи со студентами ОмГУПСа и совместные посещения развлекательных мероприятий (клубов, дискотек).

Особое место в программе практики занимает традиционно проводимый семинар студентов и аспирантов по актуальным проблемам транспорта. Наиболее употребительным языком международного общения является английский. Поэтому он и был выбран в качестве основного языка семинара, хотя приветствуются выступления российских студентов на немецком языке, а иностранных – на русском. Как правило, представители каждой страны представляют свой город, вуз, факультет.

Кроме студентов ОмГУПС и зарубежных, в этих семинарах принимают участие студенты и аспиранты Сибирской автомобильно-дорожной академии и других вузов, проходящих в это время обучение в ОмГУПСе (Казахстана, Конго, Монголии, Северной Кореи). На всех этапах подготовки и проведения ознакомительной практики управление международных связей привлекает к ее организации студентов ОмГУПС – участников международных образовательных программ, собирающихся на учебу или практику за рубеж и просто желающих пообщаться со своими зарубежными сверстниками.

Если первую половину каждого дня практики обеспечивают работники управления международных связей, преподаватели кафедр, лаборатории которых включены в программу осмотра, проректор по связи с производством и производственному обучению – при посещении железнодорожных предприятий, то вторую половину, посвященную экскурсиям, развлекательным мероприятиям – студенты.

В организации практики зарубежных студентов нам помогают наши партнеры из Казахской академии транспорта и коммуникаций им. Тынышпаева и Киргизского государственного технического университета им. И. Раззакова. Так в 2015 г. студенты из Технического университета Дрездена кроме Омска посетили также Алма-Ату и Бишкек.

3. По итогам проведения практики информация размещается на сайте ОмГУПС и в газете «Транспортник». Студенты Факультета транспорта Технического университета Дрездена публикуют свои впечатления в журнале организации *Verkehrte Welt* (Мир транспорта) и многотиражной газете университета.



Рисунок 7 – Студенты из Дрездена, 2011 г.



Рисунок 8 – Международный семинар по актуальным проблемам транспорта, ОмГУПС, 2011г.



Рисунок 9 – Студенты из Дрездена, 2013 г.



Рисунок 10 – Участники международного семинара по актуальным проблемам транспорта, 2013г.



Рисунок 11 – Студенты из Дрездена в 1-й грузовой компании, 2013 г.



Рисунок 12 – Студенты из Дрездена на встрече с руководством Омского отделения Западно-Сибирской железной дороги, 2013 г.



Рисунок 13 – Студенты из Дрездена в лаборатории транспортной безопасности, 2015 г.



Рисунок 14 – Студенты КазАТК в музее ОмГУПС, 2017 г.

Какие особенности необходимо учитывать при организации практики?

1. Возраст большинства немецких студентов составляет 22-27 лет. Поэтому при их приеме необходимо шире привлекать их сверстников – аспирантов ОмГУПС.
2. За последние 15 лет изменилась языковая подготовка немецких студентов. Если приезжавшие в Омск в 2001-2003 гг. студенты изучали русский язык в школе и могли понимать русскую речь и объясняться, то в 2013-2015 гг. практически все не знали русского языка, зато хорошо владели английским.
3. По сравнению с 2001-2003 гг. немецкие студенты стали более инертными и с меньшим интересом впоследствии относятся к поддержанию контактов со студентами ОмГУПС.

Вот какими впечатлениями поделились студенты из Дрездена – участники практики в 2001 г. [1]:

«Какие ассоциации будут у меня при слове «Омск»? Прежде всего превосходное гостеприимство ОмГУПС, благодаря чему с раннего утра и до позднего вечера мы чувствовали заботу о нас. Я рад, что благодаря налаженным еще в ноябре прошлого года в Дрездене контактам мы смогли получить представление о стране, которую раньше так мало знали. Было приятно опять встретить своих друзей. Из большой культурной программы мне особенно запомнилось посещение музея Белова – приятный прием и

знакомство с искусством и историей Омска. Я хотел бы помогать расширению дружественных связей между нашими университетами и буду содействовать вам в организации следующей поездки в Дрезден».

Тобиас Енни

«Нас здесь очень и очень сердечно приняли: нам помогли преодолеть разницу в отношениях людей разных культур и национальностей: мы познакомились не только с вузами Омска, но и с тем, как проводят свободное время студенты и живут люди в вашей стране. Мои знания русского языка день ото дня становятся лучше, я нашел здесь новых друзей; я полюбил Россию и приеду сюда еще!».

Кристоф Шонбергер

«Сибирь замечательна. Здесь много приятнейших людей, с которыми я познакомился. Гостеприимство превосходно, а русское большое сердце и широта русской души – не просто слова. Если еще когда-нибудь в жизни мне удастся побывать здесь, я с удовольствием это сделаю. Если такой возможности не будет, то эти приятные воспоминания останутся со мной на всю жизнь».

Штефан Шварцбах

В 2013-2015 гг. наши усилия по организации практики воспринимались как должное без особых благодарностей.

Какую же пользу получают студенты и аспиранты ОмГУПСа от участия в подготовке и проведении практики зарубежных студентов?

Общение с зарубежными студентами и особенно участие в совместных семинарах по проблемам транспорта позволяет студентам и аспирантам ОмГУПСа применить свои знания английского (немецкого) языка, как при подготовке докладов, так и при обсуждении выступлений других участников семинара. Кроме знакомства с содержанием докладов несомненную пользу дает освоение принятой в зарубежных вузах формы их представления. Общение с зарубежными сверстниками также способствует пониманию их культурных особенностей, улучшению разговорной практики, что является слабым местом у большинства наших студентов и аспирантов, имеющих достаточный запас слов, усвоивших правила грамматики, но не умеющих применять на практике свои знания.

Участвуя в подготовке и проведении семинара, студенты приобретают опыт организации подобных мероприятий.

В соответствии с постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 августа 2012 г. № 1080 ОмГУПС, начиная с 2013-2014 учебного года, организует научные стажировки магистрантов из вузов Казахстана по специальностям «Электроэнергетика», «Радиотехника, электроника и телекоммуникации», «Автоматизация и управление», «Транспорт, транспортная техника и технологии» (Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева), «Теплоэнергетика» (Государственный университет имени Шакарима города Семей), «Транспорт, транспортная техника и технологии» (Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова).

Управление международных связей в зависимости от темы диссертации магистранта по согласованию с соответствующей кафедрой подбирает ему научного руководителя – наиболее квалифицированного специалиста в этой области, решает вопросы заселения в общежитие, консультирует магистранта, как удобнее добраться до ОмГУПСа, во время экскурсии в музей знакомит магистранта с историей и настоящим ОмГУПСа.



Рисунок 15 – Магистрант Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова на кафедре «Вагоны и вагонное хозяйство», ОмГУПС



Рисунок 16 – Магистранты Государственного университета имени Шакарима города Семей на кафедре «Теплоэнергетика», ОмГУПС

Присутствие иностранных студентов в ОмГУПСе способствует взаимопроникновению национальных культур. Например, студенты из Китая – будущие преподаватели русского языка во время выполнения дипломной работы под руководством преподавателей кафедры русского языка ОмГУПСа учили студентов ОмГУПСа основам китайского языка.

Часто отношение к учебе иностранных студентов оказывает положительное влияние на российских студентов. Так, преподаватели ОмГУПСа до сих пор вспоминают студентов из Северной Кореи, которые закончили обучение 10 лет назад. Они всегда были опрятно одетыми и оставили о себе добрую память, так как всегда стремились стать лучшими в группе.

Обучение одного-двух зарубежных студентов ведется в составе группы соответствующей специальности ОмГУПСа. При количестве студентов более шести обучение может вестись по индивидуальной программе, сформированной заказчиком.

При семестровом обучении иностранные студенты знакомятся с историей и достопримечательностями Омска, участвуют во всех культурных мероприятиях, проводимых в ОмГУПСе, посещают концерты, спортивные соревнования.

Обучение зарубежных студентов из Вьетнама, Германии, Казахстана, Китая, Кореи, Узбекистана, Чехии проводится, как правило, на русском языке. Исключение – консультации при выполнении выпускной квалификационной работы преподаватели ОмГУПСа могут вести и на английском языке.



Рисунок 17 – Магистранты казахстанских вузов у концертного зала



Рисунок 18 – Первые студенты КГТУ, обучающиеся в ОмГУПСе по программе «двух дипломов»

В настоящее время ОмГУПС совместно с Киргизским государственным техническим университетом им. И. Раззакова в рамках Российско-Киргизского консорциума технических университетов реализует совместную образовательную программу, ведущую к получению двух дипломов по специальности «Подвижной состав железных дорог».



Рисунок 19 – Декан факультета транспорта КГТУ Т.Ы. Маткеримов на стажировке в ОмГУПС



Рисунок 20 – Преподаватель КГТУ Э.Т. Кадыров на курсах повышения квалификации в ОмГУПС

На основании договоров о сотрудничестве с вузами Казахстана и Киргизии Управление международных связей организует стажировки (повышение квалификации) преподавателей – как индивидуальные, так и групповые. В соответствии с высказанными пожеланиями формируется программа стажировки, при необходимости организуется посещение других вузов Омска.

Выводы: Четкая организация практики, обучения и стажировки зарубежных студентов и преподавателей обеспечивает доброжелательный прием студентов ОмГУПС в зарубежных вузах.

Список литературы

1. Омский государственный университет путей сообщения. Транспортник. № 33 (1312), 23 ноября 2001 г.

УДК 378

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ВИБРОДИАГНОСТИКЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Тэттер Владимир Юрьевич, к.т.н., доцент, ОмГУПС, Россия, 644046, Россия, г. Омск, пр. Маркса, 35. Телефон/факс: (3812) 31-42-19, e-mail: tetterv@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются формы и методы подготовки и повышения квалификации специалистов в области неразрушающего контроля ответственных узлов подвижного состава. Приводятся сведения об организации учебного процесса с привлечением специалистов – разработчиков диагностического оборудования. Даны краткие сведения о вибродиагностическом оборудовании лаборатории ОмГУПС. Приведены иллюстрации.

Ключевые слова: подготовка специалистов, вибродиагностика, подвижной состав, дефекты, подшипники, локомотивы, вагоны, метрология.

TRAINING OF SPECIALISTS IN VIBRATION DIAGNOSTICS OF A ROLLING STOCK

Tetter Vladimir Yuryevich, Ph.D, associate Professor, OSTU, Russia, 644046, Russia, Omsk, prospect Marksa, 35. Phone/Fax: (3812) 31-42-19, e-mail: tetterv@mail.ru

Abstract. The article discusses the forms and methods of training and advanced training of specialists in nondestructive testing of critical components of the rolling stock. Provides information about the organization of educational process with the involvement of experts – developers of diagnostic equipment. This brief information about vibrodiagnostic laboratory equipment Omgups. The illustration.

Key words: training, vibration analysis, rolling stock, defects, bearings, locomotives, carriages, metrology.

Одной из основных задач ВУЗовского железнодорожного образования является подготовка специалистов, которые востребованы в сфере эксплуатации, ремонта и производства подвижного состава. Востребованность молодого инженера – выпускника железнодорожного ВУЗа зависит от многих факторов. Кроме хорошей теоретической подготовки выпускник должен ориентироваться в современном технологическом оборудовании, автоматизированных методах компьютерной обработки информации. Работодатели приветствуют и ценят наличие практических навыков работы. Важной и актуальной задачей является выбор оптимальных форм подготовки специалистов.

В настоящих условиях на нужды железнодорожной отрасли в сфере ремонта и эксплуатации подвижного состава быстрее всего реагируют частные предприятия и фирмы. Жесткая конкуренция заставляет их проводить собственные исследования, разрабатывать новые технологии и современное компьютерное и микропроцессорное оборудование. Опытные образцы в короткие сроки доводятся до готовности к серийному производству.

К наиболее ответственным узлам подвижного состава относятся роторные механические узлы – колесно-моторные и колесно-редукторные блоки локомотивов, тяговые электродвигатели и вспомогательные электрические машины, буксовые узлы и редукторы от средней части оси колесных пар вагонов.

Для определения текущего технического состояния таких узлов и прогнозирования времени их безаварийной работы используется вибродиагностический метод неразрушающего контроля. На российских железных дорогах использование вибрационного метода неразрушающего контроля в технологии ремонта подвижного состава закреплено в отраслевых нормативных документах [1; 3; 4; 5]. Вибродиагностическое оборудование (ВДО) (Рис.1.) является сложным наукоемким продуктом и непосредственно связано с обеспечением безопасности эксплуатации подвижного состава.



Рис.1. Примеры вибродиагностического оборудования российского производства

Программное обеспечение экспертных систем позволяет обнаруживать до 15 видов дефектов подшипников (Рис.2).

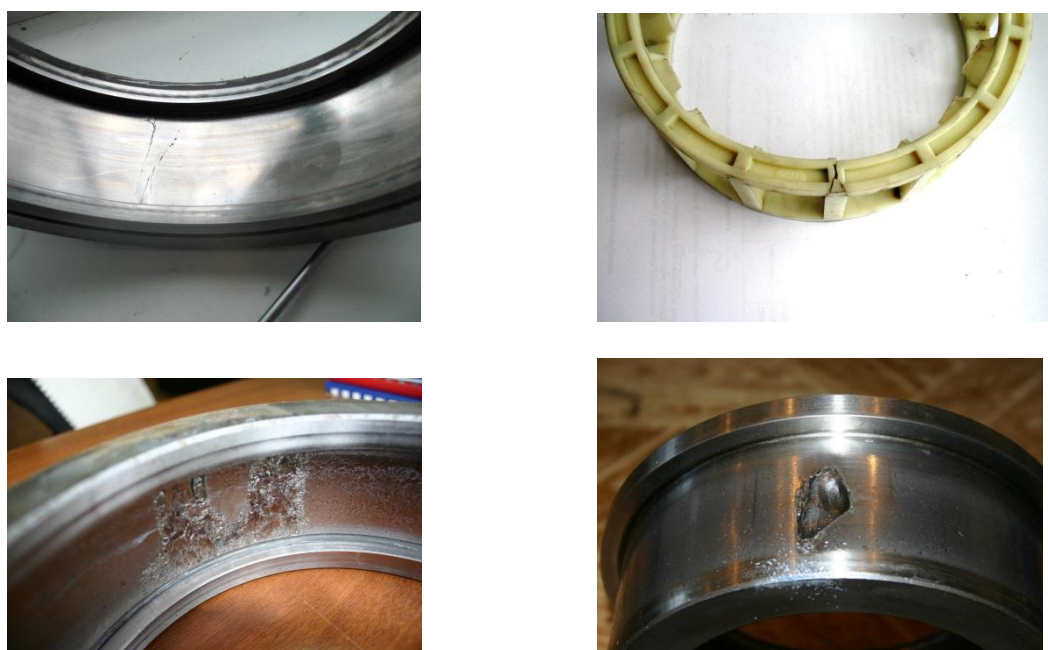


Рис.2. Примеры обнаруживаемых дефектов в подшипниках

Стоимость только аппаратной части современных диагностических комплексов может достигать 30 тыс. долларов. В связи с этим важную роль в обеспечении эффективности использования такого оборудования играет уровень подготовки специалистов, эксплуатирующих ВДО. Указанные специалисты должны знать и нормативные документы (НД), и физические основы происходящих при прокрутке роторных узлов процессов, и основные методы идентификации дефектов и многое другое.

В вышеупомянутых НД установлена периодичность переподготовки специалистов. Так в локомотивном хозяйстве периодичность переподготовки составляет не менее одного раза в три года, в вагонном хозяйстве – не реже одного раза в два года.

В НД локомотивного хозяйства сказано, что «обучение, повышение квалификации и переподготовка персонала, задействованного в проведении вибрационного диагностирования, должно осуществляться по типовым учебным программам в специализированных учебных заведениях». Такие документы разрабатываются и корректируются при активном участии организаций – разработчиков ВДО [6].

Вводная подготовка специалистов силами предприятий-разработчиков часто оказывается недостаточной. Чаще всего она заключается в консультациях во время пусконаладочных работ, не систематизирована и не регламентирована.

Важным аспектом модернизации образовательного процесса будущих инженеров - железнодорожников может стать организация взаимовыгодного сотрудничества ВУЗов с научно-производственными предприятиями и центрами.

В ОмГУПСе имеется положительный опыт подготовки специалистов по вибродиагностированию подвижного состава с привлечением специалистов – разработчиков вибродиагностического оборудования.

Разработчиками нового поколения вибродиагностических комплексов серии «Эксперт» созданы специальные программы подготовки, как для специалистов локомотивного, так и вагонного хозяйства. Объем программ варьируется от 80 до 40 часов, половина из которых приходится на теоретические занятия, а половина на получение практических навыков работы с реальным оборудованием. Для практических занятий используется компьютерный класс, действующее диагностическое оборудование в лабораториях и ремонтных депо (Рис.3.).



Рис.3. Занятия со слушателями в компьютерном классе

Получен положительный опыт подготовки специалистов по вибродиагностике на базе структурных подразделений вагоноремонтных компаний. И теоретические занятия, и практическая подготовка в этих случаях ведутся непосредственно в цехах на действующем оборудовании и классах технической подготовки (Рис.4;5).



Рис.4. Теоретические занятия в классе технической подготовки



Рис.5. Практические занятия на позиции выходного контроля колесных пар

Раздел виброакустической диагностики включен в программу курсов повышения квалификации ОмГУПС для специалистов по неразрушающему контролю вагоноремонтных предприятий. Объем занятий в этом случае значительно меньше - 12 – 16 часов. За это время слушателям дается информация о нормативно-технической документации в области вибродиагностики подвижного состава. Это государственные и отраслевые стандарты, руководящие документы, правила ремонта, технологические инструкции и карты.

Слушатели знакомятся с материалами по истории развития виброакустических методов контроля, как за рубежом, так и в России, в частности на предприятиях железнодорожного транспорта.

Дается обзор существующих методов диагностирования роторных механических узлов, обосновывается необходимость использования виброакустики, как наиболее технологичного и информативного метода диагностирования подшипников и зубчатых передач подвижного состава (Рис.6).



Рис.6. Теоретические занятия на курсах повышения квалификации в ОмГУПСе

Разбирается типовая функциональная схема вибродиагностического комплекса и особенности конкретных типов оборудования, которые эксплуатируются в настоящее время в железнодорожных ремонтных предприятиях. В базовый курс входят сведения о методах обработки сигналов вибрации, о диагностических признаках дефектов во временной и частотной области, основы спектрального анализа.

Не обходится вниманием и раздел метрологического обеспечения ВДО, так как передовые средства в этой области являются средствами измерения утвержденного типа и требуют периодической метрологической аттестации – поверки или калибровки (Рис.7; 8.).



Рис.7. Калибровка ВДО в цеховых условиях



Рис. 8. Поверка ВДО в специализированной лаборатории

Теоретические сведения подкрепляются демонстрацией действующих вибродиагностических установок, которые расположены в лаборатории средств диагностирования (Рис.9.), а таких установок имеется три различных типа (разных производителей, различной конструкции и с различными алгоритмами работы).



Рис.9. Практические занятия в лаборатории средств диагностирования ОмГУПС

Первая установка демонстрирует возможности системы «Компакс-Экспресс» на примере диагностирования подшипников и зубчатых передач колесно-моторного блока (КМБ) тепловоза (Рис.10.).

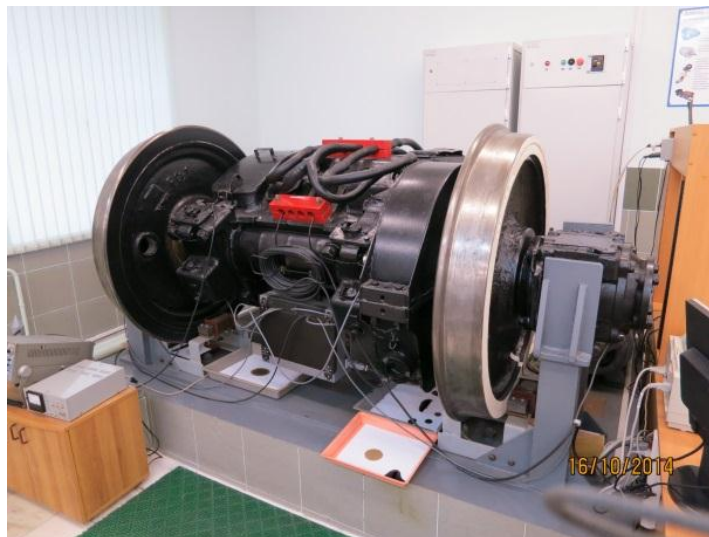


Рис.10. Система вибродиагностирования «Компакс-Экспресс»

Вторая установка – стенд входного и выходного контроля буксовых узлов колесных пар «Прогноз-1» имеет оригинальную конструкцию с возможностью создания дополнительной нагрузки на буксовые подшипники (Рис.11.).



Рис.11. Стенд входного и выходного контроля буксовых узлов колесных пар «Прогноз-1»

На базе этого вибродиагностического стенда создана лабораторная работа [2], которая выполняется студентами кафедры «Локомотивы». Работа помогает понять алгоритм работы и устройство типового вибродиагностического комплекса, работу диагностической программы, освоить методику расчета и поиска диагностических признаков дефектов, а также получить практические навыки диагностирования буксовых узлов колесной пары. Таким образом, действующее диагностическое оборудование включено в учебный процесс.

Третья установка – «Эксперт Д» (Рис.12.) является самой новой разработкой, в которой используются алгоритмы глубокого диагностирования, с возможностью

идентификации до пятнадцати видов дефектов подшипников и определения степени их развития. Это оборудование нашло широкое применение в вагоноремонтных предприятиях отрасли, поэтому знакомство с ним особенно актуально для специалистов по неразрушающему контролю, которые повышают свою квалификацию.



Рис.12. Вибродиагностический комплекс «Эксперт Д»

Контроль полученных знаний осуществляется с помощью:

- специально разработанных тестов и индивидуальных заданий, которые охватывают содержание всего теоретического раздела;
- проверки усвоения практических навыков работы на конкретном вибродиагностическом оборудовании.

Специалистам локомотивного хозяйства, кроме теоретических основ, предоставляется возможность подробно ознакомиться с передовой разработкой в области ВДО – диагностической системой «Эксперт М» (Рис.13; 14), которая имеет малый вес (1,6кг) и габариты, четыре параллельных канала измерения вибрации, частотный диапазон до 256 кГц и программное обеспечение для глубокого диагностирования подшипниковых и редукторных узлов. Система позволяет на основе спектрального анализа вибраций определять текущее техническое состояние роторных узлов КМБ и делать прогноз времени их безаварийной работы.

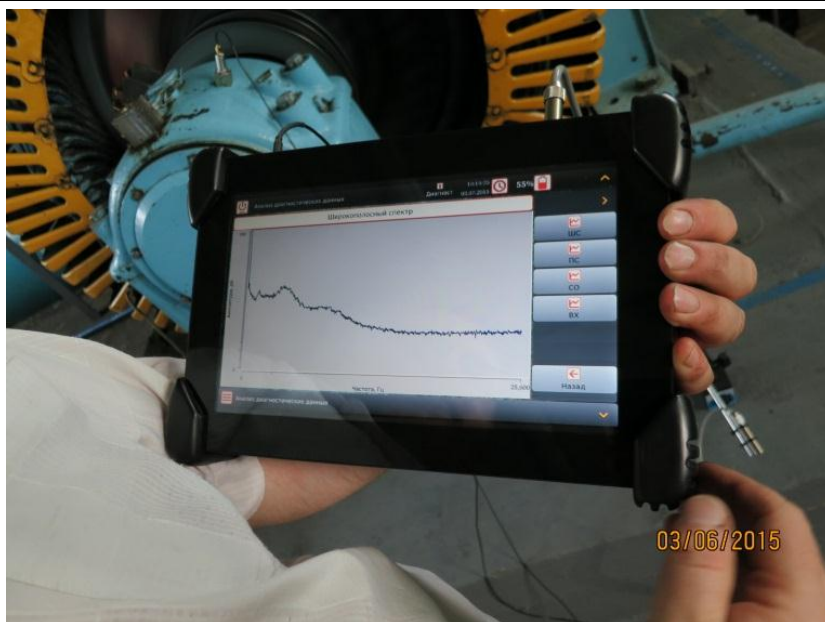


Рис. 13. Диагностическая система «Эксперт М»



Рис.14. Диагностирование КМБ локомотива системой «Эксперт М»

По согласованию с предприятиями - заказчиками возможна организация выездных курсов повышения квалификации. В этом случае преподаватели, как правило, два человека выезжают к месту работы специалистов. При этом предприятие - заказчик обеспечивает условия для проведения теоретических и практических занятий. Выездные занятия в ряде случаев позволяют оптимизировать затраты на подготовку специалистов.

Выводы: Выбор формы подготовки специалистов производится применительно к конкретной ситуации и к конкретному заказчику. Все упомянутые варианты подготовки дают хороший эффект, так как слушатели знакомятся с последними разработками и достижениями в изучаемой области, получают сведения о перспективах развития вибродиагностического оборудования подвижного состава непосредственно от разработчиков, приобретают необходимые для работы навыки и компетенции.

Список литературы

1. Комплект документов на технологический процесс входного и выходного контроля буксовых узлов при ремонте и освидетельствовании колесных пар грузовых вагонов ТК 372.
2. Овчаренко С.М., Тэттэр В.Ю. Диагностирование роликовых подшипников букс комплексом «Прогноз-1М»: Методические указания к лабораторной работе/ С.М. Овчаренко, В.Ю. Тэттэр - Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2010. 26 с.
3. Руководство по вибродиагностике подшипников буксовых узлов вагонных колесных пар РД 32 ЦВ 109–2011.
4. Руководящий документ. Вибрационное диагностирование узлов локомотивов ПКБ ЦТ.06.0050, Москва, 2012.
5. Технические требования к комплексам вибродиагностики подшипников буксовых узлов колесных пар грузовых вагонов № 741-2011 ПКБ ЦВ.
6. Тэттэр В.Ю., Буяльский К.Л., Кашка В.С. Проблемы вибродиагностики на ремонтных предприятиях, Вагоны и вагонное хозяйство, 2015, №2.

УДК 629.32.4.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ ЧАСТОТ ГРУЗОВОГО
АВТОТРАНСПОРТА.**

Иманалиев Тариэл Омоович ст.преп. каф. «Механика» КГУСТА им. Н. Исанова 720040, Кыргызстан, Бишкек г., Малдыбаева улица, 34-Б, e-mail: imanaliev.tariel@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются вынужденные колебания автотранспорта, кинематическим возбуждением.

Ключевые слова: динамика, вынужденная частота, подвеска автомобиля.

STUDY OF FORCED FREQUENCIES OF CARGO VEHICLES.

Imanaliev Tariel Omorovich, KGUSTA named after N. Isanov Kyrgyzstan, 720040, c.Bishkek, st. Maldybaeva 34-a, e-mail: imanaliev.tariel@mail.ru

Abstract. In this article, we consider the forced oscillations of vehicles, kinematic excitation.

Keywords: Dynamics, forced frequency, car suspension.

Введение. При движении по неровностям дороги автомобиль может совершать не только свободные, но и вынужденные колебания.

Вынужденными называются колебания, совершаемые автомобилем вследствие действия периодической возмущающей силы, обусловленной волнистой поверхностью дороги.

Для динамической системы (рис. 1) при наличии в ней сопротивления (трения) уравнение вынужденных колебаний имеет вид

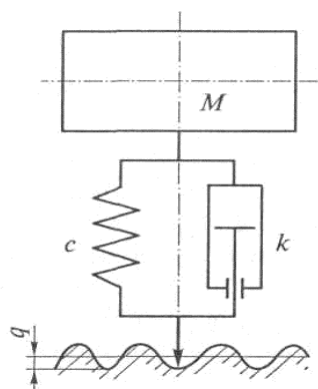


Рис. 1 Возбуждение вынужденных колебаний автомобиля

$$M\ddot{z} + k\dot{z} + cz = q(t) \quad \text{или} \quad \ddot{z} + h_{II}\dot{z} + \omega^2 z = \frac{q(t)}{M},$$

где $q(t)$ — возмущающая сила, действующая на систему.

Вынужденные колебания автомобиля, происходящие при его движении по волнистой поверхности дороги, зависят от частоты возмущающей силы (чередования неровностей), c^{-1} :

$$\rho = \frac{2\pi v}{3,6l_d},$$

где v — скорость автомобиля, км/ч; l_d — длина неровностей дороги, м.

В условиях эксплуатации частота возмущающей силы не остается постоянной, так как возможны различные сочетания скорости движения автомобиля и длины неровностей.

Наиболее полное представление о вынужденных колебаниях автомобиля при различных значениях частоты возмущающей силы дает его амплитудно-частотная характеристика. Она включает в себя зависимости перемещений кузова и колес, а также ускорений кузова автомобиля от частоты возмущающей силы.

На рис. 2 представлена амплитудно-частотная характеристика автомобиля. По оси ординат амплитудно-частотной характеристики отложены отношения перемещений кузова z , перемещений колес ζ и ускорений кузова \ddot{z} к высоте дорожных неровностей q , а по оси абсцисс — частота возмущающей силы. Для связи амплитуд колебаний со скоростью движения автомобиля и длиной дорожных неровностей в нижней части амплитудно-частотной характеристики приведены зависимости, отражающие связь между частотой ρ возмущающей силы, длиной неровностей дороги l_d и скоростью автомобиля v .

Амплитудно-частотная характеристика автомобиля включает в себя пять областей: дорезонансную, область низкочастотного резонанса, межрезонансную, область высокочастотного резонанса и зарезонансную. Рассмотрим особенности этих областей.

Дорезонансная область соответствует малой скорости движения автомобиля и большой длине дорожных неровностей. Для нее характерно то, что кузов и колеса автомобиля копируют профиль дороги. При этом перемещения кузова и колес незначительны, а ускорения кузова небольшие.

Область низкочастотного резонанса характеризуется возрастанием перемещений кузова по сравнению с высотой дорожных неровностей. Подвеска усиливает колебания кузова, вследствие чего возрастают

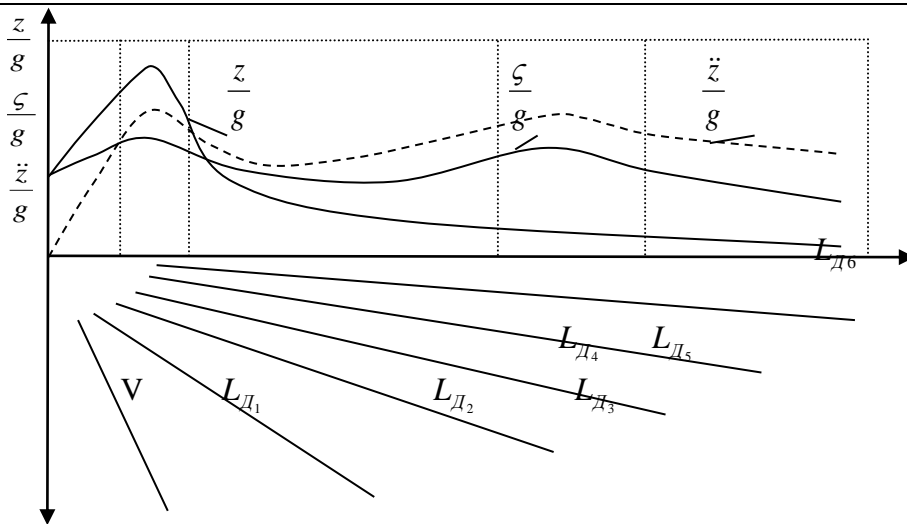


Рис. 2. Амплитудно-частотная характеристика автомобиля: [1]

1 — дорезонансная область; 2 — область низкочастотного резонанса; 3 — межрезонансная область; 4 — область высокочастотного резонанса; 5 — зарезонансная область; $l_{д1} — l_{д8}$ — значения длины неровностей дороги.

его перемещения и ускорения. Колебания кузова вызывают увеличение амплитуды колебаний колес. В области низкочастотного резонанса происходят колебания автомобиля с частотой $80... 100 \text{ мин}^{-1}$.

Межрезонансная область характеризуется уменьшением колебаний кузова и колес, а также снижением ускорений кузова по сравнению с областью низкочастотного резонанса.

Для области высокочастотного резонанса характерны незначительные перемещения кузова и большие его ускорения, обусловленные значительными перемещениями колес.

В широкой области высокочастотного резонанса кузов колеблется так, что почти не происходит его перемещения, хотя он находится под действием больших ускорений. В области высокочастотного резонанса автомобиль совершает колебания с частотой $400...500 \text{ мин}^{-1}$.

Зарезонансная область характеризуется тем, что в ней происходит уменьшение перемещений и ускорений кузова, а также перемещений колес по сравнению с областью высокочастотного резонанса, причем эта область смыкается с областью вибраций.

Из амплитудно-частотной характеристики видно, что в областях низкочастотного и высокочастотного резонансов можно установить определенные соотношения между перемещениями кузова, колес и ускорениями. Эти соотношения неодинаковы для различных автомобилей и зависят от их параметров. .

Упругая характеристика подвески представляет собой зависимость вертикальной нагрузки R_z на колесо от деформации подвески f , измеренной непосредственно над осью колеса. Подвеска характеризуется статическим прогибом f_{cm} , динамическим прогибом f_d и коэффициентом динамичности $K_d = R_{zmax} / R_{zcm}$ ($K_d = 1,75..2,5$). [2]

Динамический прогиб по отношению к статическому для легковых автомобилей составляет $f_d = 0,5 f_{cm}$, для автобусов $f_d = 0,75 f_{cm}$, а для грузовых автомобилей $f_d = f_{cm}$. В упругую характеристику подвески включен буфер отбоя, снижающий ход подвески.

Пневматические шины могут быть условно включены в подвеску, поскольку влияют на ее основные характеристики – жесткость и степень демпфирования. В соответствии с экспериментальными данными дорожных испытаний автомобиля на изношенных грунтовых дорогах давление в шинах передних P1 и задних P2 колес лежит

в пределах $P = 1-2$ кгс/см², причем всегда $P_1 > P_2$. Анализ результатов стендовых испытаний шины ОИ25, используемой на автомобиле, показал, что при изменении давления в пределах $P = 1-2$ кгс/см² ее силовая характеристика практически линейна и жесткость при различных давлениях может быть определена по формуле $C_{ш} = 330 + 240 (P_1)$, где P – давление в шине.

Оценка влияния жесткости шины $C_{ш}$ проводилась, приняв величину внутреннего давления в передних шинах: $P_1 = 1,5$ кгс/см² ($C_{ш2} = 450$ кгс/см), $C_{р1} = 230$ кгс/см, $C_{р2} = 190$ кгс/см, $\psi_{01} = \psi_{02} = 0,3$. При этом варьировалось внутреннее давление в задних шинах: $P_2 = 1,0$ кгс/см² ($C_{ш2} = 330$ кгс/см); $P_2 = 1,2$ кгс/см² ($C_{ш2} = 380$ кгс/см); $C_2 = 1,5$ кгс/см² ($C_{ш2} = 450$ кгс/см). [3]

При движении по неровностям дороги шины оказывают незначительное влияние на низкочастотные колебания (колебания кузова) вследствие того, что они деформируются меньше, чем подвеска. Однако шины существенно влияют на высокочастотные колебания автомобиля, так как при снижении их жесткости уменьшаются вертикальные перемещения колес и ускорения кузова.

Более эластичные шины улучшают плавность хода автомобиля. С этой целью в них снижают давление воздуха и увеличивают ширину их профиля. Так, например, на легковых автомобилях применяют шины низкого давления, низкопрофильные и сверхнизкопрофильные. Такие шины кроме плавности хода повышают устойчивость и безопасность движения автомобиля.

Техническое состояние подвески. Ухудшение плавности хода автомобиля может быть значительным при неудовлетворительном техническом состоянии подвески. Так, при недостаточной смазке рессор между их листами возникает сухое трение, увеличивающее частоту колебаний кузова.

Сухое трение может блокировать (выключать) подвеску, вследствие чего кузов автомобиля при переезде дорожных неровностей будет испытывать резкие толчки и удары. Аналогичное явление происходит при повышении сопротивления гидравлических амортизаторов, заправленных маслом с большой вязкостью.

При утечке амортизаторной жидкости эффективного гашения колебаний кузова не происходит. Они затухают медленно, а кузов долго раскачивается на упругих устройствах подвески после проезда неровностей дороги. При неисправных амортизаторах на дороге с большим числом неровностей колеса автомобиля могут даже отрываться от дороги и терять постоянный контакт с ее поверхностью. В результате ухудшается не только плавность хода, но и управляемость, устойчивость автомобиля и, следовательно, безопасность движения.

Масса перевозимого груза. С изменением массы перевозимого груза меняются подрессоренная масса автомобиля, положение ее центра тяжести, нагрузка на передние и задние колеса и деформация упругих устройств подвески.

Особенно сильное влияние нагрузки на плавность хода наблюдается у грузовых автомобилей. Нагрузка, приходящаяся на их задние колеса, может изменяться в несколько раз, тогда как на передних колесах она остается почти постоянной. При увеличении нагрузки на задние колеса уменьшается парциальная частота колебаний задней подвески, а парциальная частота колебаний передней подвески практически не меняется. В результате большая разница в парциальных частотах передней и задней подвесок ухудшает плавность хода автомобиля.

Системы с одной степенью свободы при отсутствии трения

Кинематическое возбуждение колебаний.

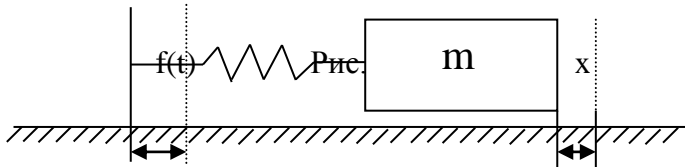
К такому же стандартному уравнению можно привести задачу о вынужденных колебаниях, вызываемых силовым возбуждением и кинематическим способом. Рассмотрим вновь одну массовую систему, но предположим, что причиной колебаний груза m являются колебания точки крепления пружины (рис. 1). Пусть закон движения этой точки задан в виде $f = f(t)$. Удлинение пружины в текущий момент времени равно $x - f$, а на груз действует сила

упругости пружины - $C(x - f)$, и дифференциальное уравнение движения

$$m \times \ddot{x} + C \times (x - f) = 0 \text{ или } \ddot{x} + \omega^2 \times x = \frac{C \times f(t)}{m}$$

Произведение $Cf(t)$ можно считать приведенной возмущающей силой $F(t)$ при силовом возбуждении, и тогда уравнение движения принимает стандартный вид.

$$\ddot{x} + \omega^2 \times x = \frac{F(t)}{m} \quad (1)$$



Формула расчета амплитуды колебаний [4]

$$A = \frac{f_{cm}}{\left|1 - \left(\frac{p}{\omega}\right)^2\right|} = \frac{f_{cm}}{\left|1 - \frac{\pi^2 \mathcal{G}^2 m}{l^2 C}\right|}$$

Подставляя данные занесем в таблицу 1.

Таблица 1 [5]

Исходные данные и результаты расчетов

Расч. данные	$f_{\max(\text{п})}$ (см)	$f_{\max(\text{з})}$ (см)	ω_1 (Гц)	ω_2 (Гц)	\mathcal{G}_1 крит КМ/ч	l_1 крит см	\mathcal{G}_2 крит КМ/ч	l_2 крит см
КАМАЗ 6511	-13,27	-6,62	11,42	7,66	37-42	8-13	45-50	15-25
КАМАЗ 5321	-9,28	-4,89	13,43	7,14	45-53	10-15	40-50	18-23
КАМАЗ 5511	-14,59	-6,07	11,74	7,75	47-53	12-17	47-53	18-23
УРАЛ 55571	-14,99	-8,67	10,14	6,17	47-53	12-17	47-53	12-17
КРАЗ 256Б1	-13,9	-8,48	10,25	4,09	47-53	12-17	33-37	23-27
ХОВО А7	-15,36	-4,37	13,56	7,00	47-53	10-12	47-53	20-24

Вывод: 1. Из расчетов видно предполагая совпадении вынужденных и собственных частот определим критическую скорость движения в пределах 33-53км/ч при критической длине неровностей дороги, она колеблится в пределах 8-27см.

2. Таким образом из расчетов видно совпадение вынужденных и собственных частот при коротких длинах неровностей дороги в области низкочастотного резонанса как и в графике рис.2.

Список литературы

1. Богатырев А.В., Есеновский- Лашков Ю.К., Насановский М.Л. Чернышев В.А. Автомобили-М.: Колос, 2001г.
2. Вахламов В. К. Эксплуатационные свойства автомобилей: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. –М.: «Академия», 2005г.-240с.
3. Дубровский А.Ф. и др. Выбор параметров подвески грузовых автомобилей «Урал». 72 ВЕСТНИК ОГУ №10 (171)/октябрь`2014.
4. [www.email: Karimov@rambler.ru](mailto:Karimov@rambler.ru)
5. Кутуев М.Д., Токтогонов А.Т., Иманалиев Т.О. Исследование собственных частот грузового автотранспорта. Статья вестник КГУСТА.

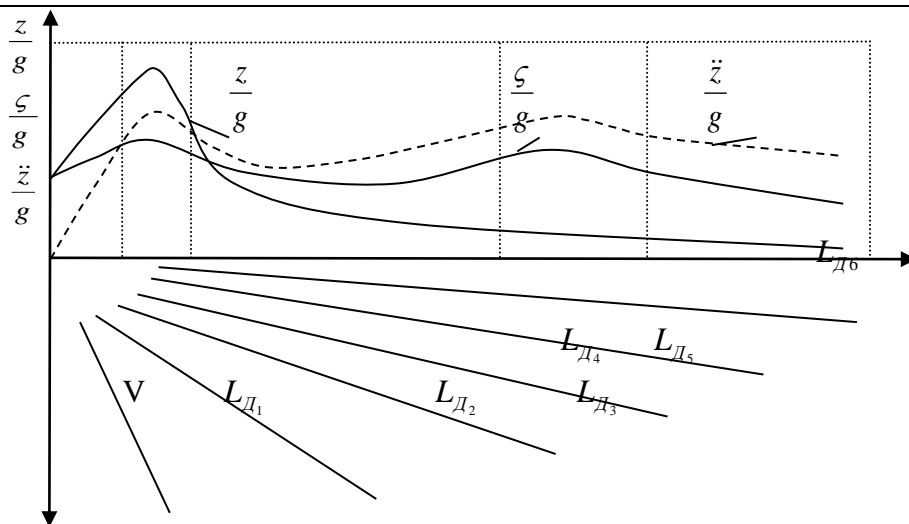


Рис. 2. Амплитудно-частотная характеристика автомобиля: [1]

1 — дорезонансная область; 2 — область низкочастотного резонанса; 3 — межрезонансная область; 4 — область высокочастотного резонанса; 5 — зарезонансная область; $l_{д1} — l_{д8}$ — значения длины неровностей дороги.

его перемещения и ускорения. Колебания кузова вызывают увеличение амплитуды колебаний колес. В области низкочастотного резонанса происходят колебания автомобиля с частотой 80... 100 мин⁻¹.

Межрезонансная область характеризуется уменьшением колебаний кузова и колес, а также снижением ускорений кузова по сравнению с областью низкочастотного резонанса.

Для области высокочастотного резонанса характерны незначительные перемещения кузова и большие его ускорения, обусловленные значительными перемещениями колес.

В широкой области высокочастотного резонанса кузов колеблется так, что почти не происходит его перемещения, хотя он находится под действием больших ускорений. В области высокочастотного резонанса автомобиль совершает колебания с частотой 400...500 мин⁻¹.

Зарезонансная область характеризуется тем, что в ней происходит уменьшение перемещений и ускорений кузова, а также перемещений колес по сравнению с областью высокочастотного резонанса, причем эта область смыкается с областью вибраций.

Из амплитудно-частотной характеристики видно, что в областях низкочастотного и высокочастотного резонансов можно установить определенные соотношения между перемещениями кузова, колес и ускорениями. Эти соотношения неодинаковы для различных автомобилей и зависят от их параметров. .

Упругая характеристика подвески представляет собой зависимость вертикальной нагрузки R_z на колесо от деформации подвески f , измеренной непосредственно над осью колеса. Подвеска характеризуется статическим прогибом f_{cm} , динамическим прогибом f_d и коэффициентом динамичности $K_d = R_{zmax} / R_{zcm}$ ($K_d = 1,75..2,5$). [2]

Динамический прогиб по отношению к статическому для легковых автомобилей составляет $f_d = 0,5 f_{cm}$, для автобусов $f_d = 0,75 f_{cm}$, а для грузовых автомобилей $f_d = f_{cm}$. В упругую характеристику подвески включен буфер отбоя, снижающий ход подвески.

Пневматические шины могут быть условно включены в подвеску, поскольку влияют на ее основные характеристики – жесткость и степень демпфирования. В соответствии с экспериментальными данными дорожных испытаний автомобиля на изношенных грунтовых дорогах давление в шинах передних P1 и задних P2 колес лежит

в пределах $P = 1-2$ кгс/см², причем всегда $P_1 > P_2$. Анализ результатов стендовых испытаний шины ОИ25, используемой на автомобиле, показал, что при изменении давления в пределах $P = 1-2$ кгс/см² ее силовая характеристика практически линейна и жесткость при различных давлениях может быть определена по формуле $C_{ш} = 330 + 240(P_1)$, где P – давление в шине.

Оценка влияния жесткости шины $C_{ш}$ проводилась, приняв величину внутреннего давления в передних шинах: $P_1 = 1,5$ кгс/см² ($C_{ш2} = 450$ кгс/см), $C_{р1} = 230$ кгс/см, $C_{р2} = 190$ кгс/см, $\psi_{01} = \psi_{02} = 0,3$. При этом варьировалось внутреннее давление в задних шинах: $P_2 = 1,0$ кгс/см² ($C_{ш2} = 330$ кгс/см); $P_2 = 1,2$ кгс/см² ($C_{ш2} = 380$ кгс/см); $C_2 = 1,5$ кгс/см² ($C_{ш2} = 450$ кгс/см). [3]

При движении по неровностям дороги шины оказывают незначительное влияние на низкочастотные колебания (колебания кузова) вследствие того, что они деформируются меньше, чем подвеска. Однако шины существенно влияют на высокочастотные колебания автомобиля, так как при снижении их жесткости уменьшаются вертикальные перемещения колес и ускорения кузова.

Более эластичные шины улучшают плавность хода автомобиля. С этой целью в них снижают давление воздуха и увеличивают ширину их профиля. Так, например, на легковых автомобилях применяют шины низкого давления, низкопрофильные и сверхнизкопрофильные. Такие шины кроме плавности хода повышают устойчивость и безопасность движения автомобиля.

Техническое состояние подвески. Ухудшение плавности хода автомобиля может быть значительным при неудовлетворительном техническом состоянии подвески. Так, при недостаточной смазке рессор между их листами возникает сухое трение, увеличивающее частоту колебаний кузова.

Сухое трение может блокировать (выключать) подвеску, вследствие чего кузов автомобиля при переезде дорожных неровностей будет испытывать резкие толчки и удары. Аналогичное явление происходит при повышении сопротивления гидравлических амортизаторов, заправленных маслом с большой вязкостью.

При утечке амортизаторной жидкости эффективного гашения колебаний кузова не происходит. Они затухают медленно, а кузов долго раскачивается на упругих устройствах подвески после проезда неровностей дороги. При неисправных амортизаторах на дороге с большим числом неровностей колеса автомобиля могут даже отрываться от дороги и терять постоянный контакт с ее поверхностью. В результате ухудшается не только плавность хода, но и управляемость, устойчивость автомобиля и, следовательно, безопасность движения.

Масса перевозимого груза. С изменением массы перевозимого груза меняются подрессоренная масса автомобиля, положение ее центра тяжести, нагрузка на передние и задние колеса и деформация упругих устройств подвески.

Особенно сильное влияние нагрузки на плавность хода наблюдается у грузовых автомобилей. Нагрузка, приходящаяся на их задние колеса, может изменяться в несколько раз, тогда как на передних колесах она остается почти постоянной. При увеличении нагрузки на задние колеса уменьшается парциальная частота колебаний задней подвески, а парциальная частота колебаний передней подвески практически не меняется. В результате большая разница в парциальных частотах передней и задней подвесок ухудшает плавность хода автомобиля.

Системы с одной степенью свободы при отсутствии трения

Кинематическое возбуждение колебаний.

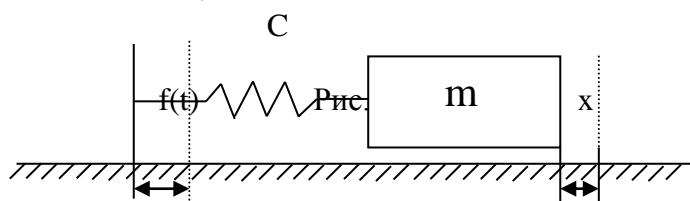
К такому же стандартному уравнению можно привести задачу о вынужденных колебаниях, вызываемых силовым возбуждением и кинематическим способом. Рассмотрим вновь одну массовую систему, но предположим, что причиной колебаний груза m являются колебания точки крепления пружины (рис. 1). Пусть закон движения этой точки задан в виде

$f = f(t)$. Удлинение пружины в текущий момент времени равно $x - f$, а на груз действует сила упругости пружины - $C(x - f)$, и дифференциальное уравнение движения

$$m \times \ddot{x} + C \times (x - f) = 0 \text{ или } \ddot{x} + \omega^2 \times x = \frac{C \times f(t)}{m}$$

Произведение $Cf(t)$ можно считать приведенной возмущающей силой $F(t)$ при силовом возбуждении, и тогда уравнение движения принимает стандартный вид.

$$\ddot{x} + \omega^2 \times x = \frac{F(t)}{m} \quad (1)$$



Формула расчета амплитуды колебаний [4]

$$A = \frac{f_{cm}}{\left|1 - \left(\frac{p}{\omega}\right)^2\right|} = \frac{f_{cm}}{\left|1 - \frac{\pi^2 g^2 m}{l^2 C}\right|}$$

Подставляя данные занесем в таблицу 1.

Таблица 1 [5]

Исходные данные и результаты расчетов

Расч. данные	$f_{\max(п)}$ (см)	$f_{\max(з)}$ (см)	ω_1 (Гц)	ω_2 (Гц)	\mathcal{G}_1 крит Км/ч	l_1 крит см	\mathcal{G}_2 крит Км/ч	l_2 крит см
КАМАЗ 6511	-13,27	-6,62	11,42	7,66	37-42	8-13	45-50	15-25
КАМАЗ 5321	-9,28	-4,89	13,43	7,14	45-53	10-15	40-50	18-23
КАМАЗ 5511	-14,59	-6,07	11,74	7,75	47-53	12-17	47-53	18-23
УРАЛ 55571	-14,99	-8,67	10,14	6,17	47-53	12-17	47-53	12-17
КРАЗ 256Б1	-13,9	-8,48	10,25	4,09	47-53	12-17	33-37	23-27
ХОВО А7	-15,36	-4,37	13,56	7,00	47-53	10-12	47-53	20-24

Вывод: 1. Из расчетов видно предполагая совпадении вынужденных и собственных частот определим критическую скорость движения в пределах 33-53км/ч при критической длине неровностей дороги, она колеблится в пределах 8-27см.

2. Таким образом из расчетов видно совпадение вынужденных и собственных частот при коротких длинах неровностей дороги в области низкочастотного резонанса как и в графике рис.2.

Список литературы

1. Богатырев А.В., Есеновский- Лашков Ю.К., Насановский М.Л. Чернышев В.А. Автомобили-М.: Колос, 2001г.
2. Вахламов В. К. Эксплуатационные свойства автомобилей: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. –М.: «Академия», 2005г.-240с.
3. Дубровский А.Ф. и др.Выбор параметров подвески грузовых автомобилей «Урал». 72 ВЕСТНИК ОГУ №10 (171)/октябрь`2014.
4. [www.email: Karimov@rambler.ru](mailto:Karimov@rambler.ru)
5. Кутуев М.Д., Токтогонов А.Т.,Иманалиев Т.О. Исследование собственных частот грузового автотранспорта. Статья вестник КГУСТА.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СЕТИ И СИСТЕМЫ

УДК 004.852(045)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ИКТ) ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА.

Абдыллаева Гульнара Оморовна, к.п.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: g.abdyllaeva@mail.ru

Цель статьи: ознакомится с мероприятиями, проводимыми Институтом электроники и телекоммуникации в области использование Инфокоммуникационных технологий (ИКТ) для создания дополнительных возможностей по формированию человеческого потенциала.

Ключевые слова: Инфокоммуникационные технологии, Международный союз электросвязи, девушки в ИКТ, учителя сельских школ, лица с ограниченными возможностями здоровья.

THE USE OF INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT) TO CREATE ADDITIONAL OPPORTUNITIES FOR THE FORMATION OF HUMAN POTENTIAL

Abdyllaeva Gulnara Omorovna, PhD, Associate professor, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Kyrgyzstan, e-mail: g.abdyllaeva@mail.ru

The purpose of this article: Introduce activities carried out by the Institute of Electronics and Telecommunications on the creation of additional opportunities for human capacity building using infocommunication technologies (ICT).

Keywords: Infocommunication technologies, International Telecommunication Union (ITU), girls in ICT, teachers of rural schools, people with disabilities (PwD).

Институт электроники и телекоммуникаций (ИЭТ) является структурным подразделением Кыргызского государственного технического университета им.И.Раззакова и является юридическим лицом в организационно-правовой форме учреждения, не преследующим извлечение прибыли.

Институт является базовым ВУЗом в отрасли связи и готовит бакалавров, инженеров и магистров по всем основным направлениям специализации, требуемым отраслью. Выпускники института составляют более 80% технических работников компаний, работающих в отрасли.

Основная цель института - эффективная подготовка конкурентоспособных специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, информатики, информационных технологий, способных обеспечить переход к глобальному информационному обществу.

Учредителями института являются КГТУ им.И.Раззакова, ОАО «Кыргызтелеком», Государственное агентство связи (ГАС) при Государственном комитете информационных технологий и связи Кыргызской Республики (ГКИТиС КР), что дает возможность институту наладить тесные связи с отраслью и создать более мощную материально – техническую и учебную базу.



ИЭТ активно сотрудничает с Международным союзом электросвязи (ITU) и является членом его сектора развития (ITU-D). В рамках сотрудничества реализуется ряд проектов, представляющих особую важность не только для ИЭТ, но и для страны в целом. Плодотворное сотрудничество ИЭТ с МСЭ дает большие результаты, например,

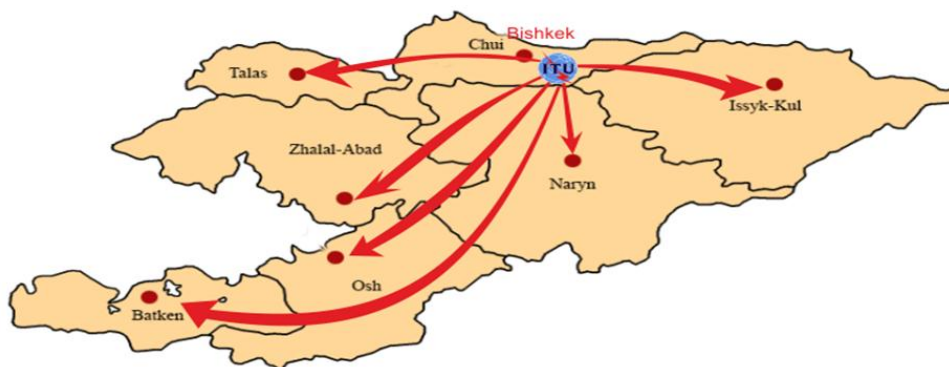
- это совместные проекты по созданию учебно-лабораторных классов;
- это создание ТЕЛЕСТУДИИ для КГТУ с целью реализации дистанционного обучения;
- это создание Центра по Информационным технологиям «Ийгилик» для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ);
- это именные стипендии для молодых преподавателей и студентов для участия на разных выставках и научных конференциях и форумах;
- это программа повышения квалификации учителей сельских школ;
- это проведение всемирного дня «Девушки в ИКТ: пропаганда и расширение прав девушек и молодых женщин».

В 2014 году Академией МСЭ институт был выбран в качестве Центра профессионального мастерства для стран СНГ по широкополосному доступу и электронным отходам.

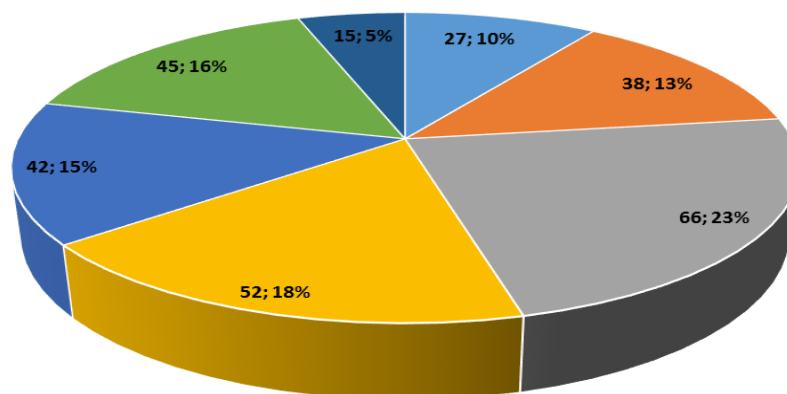
Все вышеперечисленные мероприятия, выполняемые институтом электроники и телекоммуникаций, дают мощный толчок для создания дополнительных возможностей по формированию человеческого потенциала с использованием Инфокоммуникационных технологий. Остановимся на нескольких позициях таких совместных проектах.

1. Программа повышения квалификации учителей сельских школ

С 2012 г. ИЭТ, по инициативе МСЭ при поддержке Министерства образования и науки КР и Министерства транспорта и коммуникаций КР реализует проект «Соединим школы». В рамках проекта «Соединим школы» были проведены краткосрочные бесплатные курсы повышения квалификации для учителей сельских школ семи регионов страны по инфокоммуникационным технологиям. Всего за 5 лет проведено 35 недельных курсов повышения квалификации, в том числе 22 выездных, обучено 650 учителей сельских школ.



Количество участников



■ Чуйская ■ Джалал-Абадская ■ Ошская ■ Таласская ■ Нарынская ■ Иссык-Кульская ■ Баткенская

Проект «Соединим школы» завершает свою работу в 2017 году, в котором запланированы курсы для учителей сельских школ Баткенской, Нарынской, Джалал-Абадской, Иссык-Кульской областей.



2. Программа «Девушки в ИКТ»: Пропаганда и расширение прав девушек и молодых женщин.

С 2012 года Институт электроники и телекоммуникаций ежегодно проводит «День девушек в ИКТ» и проводит ряд мероприятий. Данная программа направлена на формирование глобальной среды, создающей возможности для девушек и молодых женщин и стимулирующей их к выбору профессии в развивающейся области ИКТ.

Ежегодно объявляется среди студенток конкурс на лучшее сочинение «Мое информационное будущее», по итогам конкурса участницы награждаются ценными призами.



Каждый год Институт принимает участие в он-лайн круглом столе, организуемый Зональным отделением МСЭ для стран СНГ, в ходе которого участницы делятся своими опытами и успехами.



3. Программа обучения людей с ограниченными возможностями (ЛОВЗ) основам информационных и интернет технологий

В 2015 году при содействии Международного союза электросвязи в институте электроники и телекоммуникаций был создан информационно-обучающий ресурсный центр «Ийгилик» для людей с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ), оснащенный стандартными и вспомогательными средствами ИКТ, адаптированными к потребностям различных категорий пользователей. В этом Центре находится такое оборудование, благодаря помощи МСЭ, которому нет аналогов на территории подсоветского пространства.

Цель создания центра «Ийгилик» - создание благоприятной среды доступной к электросвязи/ИКТ для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) и инвалидов: повысить доступность образования для всех ЛОВЗ за счет информационно-технологической инфраструктуры.

В обучающем центре предусмотрено 14 рабочих мест, из них:

- 6 рабочих мест для пользователей с нарушением зрения (3 рабочих места для слепых и 3 для слабовидящих);
- 6 рабочих мест для людей с различными нарушениями опорно-двигательного аппарата;
- 2 рабочих места для людей с нарушениями слуха.

Мы надеемся, что Центр «Ийгилик» позволит людям с ограниченными возможностями здоровья не только получить навыки работы в ИКТ-среде, но и, окажет им содействие в освоении различных профессий, и получения документа государственного образца о присвоении, определенной квалификации которым обучает ВУЗ.



При содействии ЮНЕСКО был проведен ряд тренингов и круглых столов по применению методики обучения лиц с ограниченными возможностями навыкам пользования средствами электросвязи/ИКТ, адаптивным технологиям с привлечением специалистов из Великобритании и России.

В мае - ноябре 2016 года, с определенными интервалами по времени были проведены двух недельные компьютерные курсы по информационным технологиям для лиц с ограниченными возможностями здоровья в республике.

В частности, занималась дети с Беловодского дома-интерната, которых специально привозили в Центр. Их обучали преподаватели института на безвозмездной основе и были специалисты со стороны Международного союза электросвязи.



Наш институт с проектом «Создание информационно- учебного центра ресурсов для людей с ограниченными возможностями» вошёл в пятёрку чемпионов Всемирного форума по информационному обществу, который провел МСЭ в мае 2016 года в Женеве.



Институту на Форуме был вручен сертификат чемпиона 2016 г

Наряду с Кыргызстаном чемпионами стали Казахстан, ОАЭ, Алжир и Коста-Рика.

В настоящее время институтом ведутся работы по разработке информационно-образовательного портала для лиц с ограниченными возможностями.

Также ведется работа по созданию интерактивных электронных учебников. На текущий момент созданы четыре интерактивных электронных учебников по информационным технологиям на русском и кыргызском языках, пользующихся значительной популярностью. Эти учебники институт бесплатно рассылает по школам.



На будущее в планы работы ИЭТ входит ряд мероприятий по использованию Инфокоммуникационных технологий (ИКТ) для создания дополнительных возможностей по формированию человеческого потенциала, таких как:

- Повышение качества подготовки бакалавров, магистров в области ИКТ: совершенствование учебно-лабораторной базы ИЭТ;
- Продолжить курсы повышения квалификации специалистов отрасли ИКТ КР;
- Продолжить проведение курсов повышения квалификации учителей сельских школ страны;
- Совершенствование процесса обучения ЛОВЗ: разработка информационно-образовательного портала, организация вебинаров по обмену опыта по обучению ЛОВЗ, повышение квалификации ППС по работе с ЛОВЗ, разработка учебно-методических материалов по преподаваемым дисциплинам для ЛОВЗ.

Институт электроники и телекоммуникации имеет все необходимые человеческие ресурсы для реализации всех поставленных задач.

УДК 62.51. (045)

ТРЕБОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.

Абдыллаева Гульнара Оморовна, к.п.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: g.abdyllaeva@mail.ru

Абдыллаева Жылдыз Масалбековна, ст. пр. кафедры ТКМ ИЭТ, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: zhyldyz.abdyllaeva@mail.ru

Цель статьи: рассмотрение определенных требований, предъявляемых к образовательному учреждению высшего профессионального образования, для реализации образовательных программ с использованием в полном объеме дистанционных образовательных технологий.

Ключевые слова: Дистанционное обучение, инфокоммуникационные технологии методика обучения, виртуальное образовательное пространство.

REQUIREMENTS FOR THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING

Abdyllaeva Gulnara Omorovna, PhD, Associate professor, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Kyrgyzstan, e-mail: g.abdyllaeva@mail.ru

Abdyllaeva Zhyldyz Masalbekovna, lecturer, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Kyrgyzstan, e-mail: zhyldyz.abdyllaeva@mail.ru

The purpose of this article: consideration of certain requirements for the educational institution of higher professional education, for the implementation of educational programs by using full range of distance learning technologies.

Keywords: distance learning, information and communication technologies, teaching methods, virtual educational space.

Современный уровень развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), придавая невиданный динамизм развитию общества, создает реальные предпосылки для формирования глобальной системы дистанционного образования, открытой информационной среды без границ с возможностью свободного, выходящего за пределы государственных границ и национальных контекстов распространения знаний и информации. Активно развивающиеся в этой связи новые технологии обучения, в том числе дистанционного обучения, в совокупности с

другими факторами привели к возникновению и широкому распространению новой формы получения образования – дистанционного образования.

Отличительной чертой дистанционного обучения является то, что учащийся и преподаватель территориально отделены друг от друга, но, несмотря на это, их объединяет единое виртуальное образовательное пространство, в котором и организуется учебный процесс.

Мощным стимулом для появления таких виртуальных образовательных пространств является быстрое **развитие инфокоммуникационных технологий**, в том числе мировой сети Интернет.

Институт электроники и телекоммуникаций (ИЭТ) при Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова осуществляет подготовку специалистов, бакалавров и магистров наук; проводит курсы повышения квалификаций в области инфокоммуникационных технологий и систем и ведет активную работу по реализации дистанционного образования. Основной целью института является совершенствование образовательной системы, приближение ее к международным стандартам. Институт является отраслевым учебным заведением с подготовкой и переподготовкой специалистов в области электроники, телекоммуникаций, информационных и компьютерных технологий, экономики и менеджмента на предприятиях связи.

Учредителями института являются: КГТУ им. И.Раззакова, ОАО «Кыргызтелеком», ГАС - Государственное агентство связи при Правительстве КР, что дает возможность институту закрепить достигнутые результаты и создать более мощную материально – техническую базу.

Процесс информатизации является закономерными и объективным процессом. Он в последнее время проявляется во всех сферах человеческой деятельности, в том числе и образовании.

Современная жизнь требует от человека постоянного совершенствования своих навыков и умений, а также расширения и углубления, имеющихся у него знаний. Если раньше все заканчивалось получением одного высшего образования, то теперь у любого человека есть возможность посещать разнообразные курсы повышения квалификации, образовательные тренинги и семинары, а также получать два и больше высших образования. Вопрос только один — где же взять на все это время? На помощь в такой ситуации приходит дистанционная форма обучения. Что такое дистанционное обучение? В чем его принципиальные отличия от стационарного и заочного обучения? Как осуществляется процесс дистанционного обучения?

Первый в мире университет дистанционного образования – Открытый Университет Великобритании, был открыт в 1969г., и он был назван так, чтобы показать его доступность за счет невысокой цены и отсутствия необходимости часто посещать аудиторные занятия. Затем появились и другие известные университеты с программами дистанционного обучения, такие как: Национальный технологический университет (США, 1984), Открытый университет Хаген (Германия) и т.д.

В настоящее время доступность компьютеров и Интернета делают распространение дистанционного обучения еще проще и быстрее. Интернет стал огромным прорывом, значительно большим, чем радио и телевидение. Появилась возможность общаться и получать обратную связь от любого ученика, где бы он ни находился.

ДО представляет собой совокупность технологий, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, а также в процессе обучения.

Использование технологий дистанционного обучения позволяет:

- снизить затраты на проведение обучения (не требуется затрат на аренду помещений, поездок к месту учебы, как учащихся, так и преподавателей и т. п.);
- проводить обучение большого количества человек;

- повысить качество обучения за счет применения современных средств, объемных электронных библиотек и т.д.
- создать единую образовательную среду (особенно актуально для корпоративного обучения).

При ДО могут использоваться разнообразные методы донесения учебной информации.

Уже сменилось несколько поколений используемых технологий — от традиционных печатных изданий до самых современных компьютерных технологий, таких как:

- радио, телевидение;
- аудио/видеотрансляции;
- аудио/видеоконференции;
- E-Learning/online Learning;
- Интернет-конференции;
- интернет-трансляции.

Дистанционное обучение, осуществляемое с помощью компьютерных телекоммуникаций, имеет следующие формы занятий.

1. Чат-занятия — учебные занятия, осуществляемые с использованием чат технологий. Чат-занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату. В рамках многих дистанционных учебных заведений действует чат-школа, в которой с помощью чат-кабинетов организуется деятельность дистанционных педагогов и учеников.

2. Веб-занятия — дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей «Всемирной паутины».

3. Телеконференции — проводятся, как правило, на основе списков рассылки с использованием электронной почты. Для учебных телеконференций характерно достижение образовательных задач.

Многие крупные компании создают у себя в структуре Центры Дистанционного Обучения, чтобы стандартизировать, удешевить и улучшить качество подготовки своего персонала. Практически, ни одна современная компания уже не может прожить без этого.

Например, компания Microsoft создала большой обучающий портал для обучения своих сотрудников, пользователей или покупателей своих продуктов, разработчиков программного обеспечения. При этом некоторые курсы предоставляются бесплатно или в комплекте с покупаемым ПО.

Для реализации образовательных программ с использованием в полном объеме дистанционных образовательных технологий к образовательным учреждениям среднего, высшего и дополнительного профессионального образования при проведении лицензионной экспертизы и проверки их готовности к реализации таких программ, необходимо предъявить выполнение определенных требований, таких как:

1. Общие требования по предоставлению обучающимся студентам информационных образовательных ресурсов, таких как кейсовая технология, интернет-технология, телекоммуникационная технология и их сочетания;

2. Требования к оборудованию учебных помещений, то есть наличие и количество компьютеров в учебной аудитории, их размещение в соответствии с действующими Санитарными правилами и нормами, а также наличие мультимедийных классов, кабинетов с ВКС и т.д.;

3. Требования по оснащенности учебного процесса, то есть обеспечение каждому обучающемуся возможность доступа к основным информационным образовательным ресурсам, возможность взаимодействия с преподавателями, согласно установленному порядку и где каждый представитель профессорско-преподавательского состава учреждения

независимо от места проживания должен иметь в своем распоряжении средства телекоммуникации, позволяющие участвовать в учебном процессе;

4. Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса – это определение оптимального количества преподавателей (штатное расписание) и т.д.;

5. Требования к проведению мониторинга знаний обучающихся студентов по технологии дистанционного обучения.

ИЭТ ведёт активную работу по развитию дистанционного обучения: разрабатываются образовательные ресурсы, расширение технического оснащения.

Стратегическая цель развития дистанционного обучения в институте – сделать возможным для каждого обучаемого (находящегося в любом месте с доступом в Интернет) изучение специальных дисциплин и курсов повышения квалификации.

В течение 2012-2016 учебных годов в институте для активной реализации дистанционного обучения были проведены следующие работы:

- Введен в действие интернет-портал института – www.iet.edu.kg. На указанном сайте выкладывается расписание как очной, так и заочной формы образования, выложены учебные материалы для студентов всех форм обучения, что позволяет облегчить процесс обучения.

- Применяется электронное тестирование по определенным дисциплинам, которое также является частью интернет - портала института. Доступ к тестированию имеется с любого компьютера, который подключен к сети Интернет;

- Разработаны и размещены на портале института и портале университета электронное УМК по всем дисциплинам обучающейся программы;

- Используется система онлайн - оценки преподавательского состава студентами для повышения качества преподавания ППС.

- Введены в действие мультимедийные классы, пять компьютерных кабинетов, каждый из которых оснащен всем необходимым техническим и программным обеспечением для реализации учебного процесса.

- Институт оснащен интернет-каналом со скоростью передачи данных – 4 Мбит/сек. Это позволяет организовывать различные интерактивные занятия, онлайн-конференции и семинары. Все здание ИЭТ КГТУ покрывается бесплатной Wi-Fi сетью. Вход для студентов бесплатный и прямой, пароль указан на первом этаже здания и очень прост в запоминании.

- При поддержке МСЭ реализован проект видеоконференцсвязи. Сеть видеоконференцсвязи (ВКС) предоставляет широкие возможности и позволит участвовать не только в мероприятиях МСЭ в On-Line режиме, но и организовать On-Line семинары и тренинги для студентов, как очной, так и дистанционной форм обучения, а также организовать курсы для уже работающих специалистов отрасли связи с привлечением профессионалов (дистанционные курсы повышения квалификации).

- Благодаря поддержке МСЭ был создан лабораторно-учебный комплекс СОТСБИ-У, который позволяет проводить моделирование сетей операторов связи, изучать системы сигнализации и протоколы в современных Телекоммуникационных сетях, а также охватить дистанционным обучением удаленных пользователей;

- Создан интерактивный лабораторно-учебный класс по «Широкополосному доступу», который позволяет охватить организацию учебного процесса студентов очной формы обучения, а также сектор дистанционного обучения, курсов повышения квалификации;

- Институтом приобретен и введен в работу Аппаратно-программный комплекс «Изучение принципов построения и исследование технологий локальных и глобальных инфокоммуникационных сетей», позволяющий ознакомить студентов всех форм обучения, включая дистанционного обучения с вопросами исследования инфокоммуникационных сетей

- При содействии МСЭ была создана Телестудия, которая оборудована профессиональной техникой высокого класса. Позволяет создавать интерактивные

видеоуроки, что существенно влияет процесс активного внедрения дистанционного обучения.

- Институт имеет информационный сайт (www.iet.kg), который содержит полную информацию об ИЭТ и его образовательных ресурсах. Студенты дистанционной формы обучения и преподаватели имеют возможность свободного доступа к электронной технической литературе. Информация на сайте института постоянно обновляется, назначенным ответственным лицом.

ИЭТ является членом УМО российских вузов по Инфокоммуникационным технологиям и системам связи. Как член УМО институт имеет доступ к электронной библиотеке МТУСИ и к разработанным УМО учебным программам. Это значит, что студенты и преподаватели института имеют свободный доступ к Электронной базе данных МТУСИ, который ежегодно выделяет до 20 паролей согласно договору о взаимном сотрудничестве.

Основными информационными образовательными ресурсами при дистанционном обучении независимо от вида применяемой ДОТ являются Учебно - методические комплексы-УМК, обеспечивающие эффективную работу обучающихся по всем видам занятий в соответствии с рабочим учебным планом. Учебно - методический комплекс (УМК) должен обеспечивать в соответствии с программой дисциплины (учебного курса):

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая обучение и контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию);
- тренинг путем предоставления обучающемуся необходимых (основных) учебных материалов, а также специально разработанных (методически и дидактически проработанных) материалов для реализации дистанционного обучения;
- дополнительную информационную поддержку дистанционного обучения (дополнительные учебные и информационно - справочные материалы).

Материалы, включенные в состав УМК, учитываются при оценке библиотечно-информационной оснащения учебного процесса. Все материалы УМК могут быть представлены на различных типах носителей информации.

В институте на базе выпускающей кафедры ИСТТ (информационные системы и технологии) созданы электронные учебники по информатике на русском и кыргызском языках

13. В реализации образовательных программ ИЭТ участвуют преподаватели, уровень квалификации которых соответствует требованиям, предъявляемым к ППС КГТУ. Все преподаватели института имеют соответствующее базовое образование, большинство которых являются выпускниками технических вузов Москвы, Новосибирска, Санкт - Петербурга, Киева, Одессы, Харькова, Ташкента, Томска.

Для повышения уровня организации учебного процесса дистанционной формы обучения ИЭТ ставит основную задачу – это создание такого учебно-образовательного пространства, с которым можно было бы выйти на международный уровень образования.

В этих целях институт эффективно использует передовые технологии современных мультимедийных, презентационных и компьютерных технологий.

Ведется активная работа по повышению качества образования за счет прежде всего, активного внедрения современных информационных технологий в учебный процесс в единстве с внедрением системы дистанционного обучения, электронной цифровой библиотеки.

Институт ведет активную деятельность для эффективного выполнения определенных требований при проведении лицензионной экспертизы и проверки их готовности к реализации программ обучения по ДО.

Как было выше перечислено, для реализации образовательных программ с использованием в полном объеме дистанционных обучающих технологий к образовательным учреждениям высшего профессионального образования, Институтом выполнен определенный объем работ, соответствующий лицензионным требованиям.

В институте имеются наработки по созданию программы контроля и мониторинга дистанционного обучения. Но к сожалению механизмы мониторинга знаний не отработаны полностью и в образовательной среде ДО это является слабым звеном.

В ИЭТ имеется база технической литературы в электронном формате: лекционные курсы, учебники, учебные пособия. В институте также ведется работа по созданию интерактивных электронных учебников. На текущий момент созданы четыре интерактивных электронных учебника по информационным технологиям на русском и кыргызском языках.

Большим преимуществом для ИЭТ является, что на заочную форму обучения с элементами дистанционных технологий чаще всего поступают уже трудоустроенные на предприятиях связи люди, которым необходимо либо второе высшее специальное образование, либо на базе имеющего среднего специального образования получить высшее образование. Это студенты, которые уже знакомые с Инфокоммуникационными технологиями.

Бесспорным преимуществом дистанционного обучения является возможность регулярных консультаций с преподавателем в режиме онлайн и индивидуальный подход преподавателя к каждому студенту. В дистанционных программах наиболее распространены тесты и профессионально-ориентированные задачи, при решении которых учебником и дополнительными материалами пользоваться даже рекомендуется. Тесты, особенно итоговые, предлагается проводить в режиме реального времени, причем каждый вопрос "висит" на экране строго определенное время. Не знаешь ответа - полез в учебник или лекции... Но если не уложился во времени, то вопрос исчезает и считается не отвеченным. ***И какой смысл в списывании? Ведь обучающийся хочет получить образование, а не бумажку?***

У всех студентов дистанционных групп есть одинаковые возможности для активного участия в семинарских занятиях. Дискриминация по расовым или половым признакам полностью исчезает в атмосфере интерактивного общения. В результате мнение каждого студента учитывается и привлекает всеобщее внимание.

Дистанционное образование ориентировано на людей, желающих получить именно образование, а не корочку.

Дистанционное обучение — это демократичная простая и свободная система обучения.

Список литературы

1. Андреев А.А. Введение в дистанционное обучение. Учебно-методическое пособие. — М.: ВУ, 1997 г.
2. Зайченко Т.П. Основы дистанционного обучения: Теоретико-практический базис: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. - 167 с.
3. Зайченко Т.П. Инвариантная организационно-дидактическая система дистанционного обучения: Монография. - СПб.: Изд-во "Астерион", 2004. - 188 с.
4. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. М.: «Академия», 2003. - 192с.
5. Малитиков Е.М., Карпенко М.П., Колмогоров В.П. Актуальные проблемы развития дистанционного образования в Российской Федерации и странах СНГ // Право и образование. – 2000. – №1 (2). – С. 42–54.

УДК 001.81 (045)

ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТУПА К УСЛУГАМ ИКТ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Баракова Жанна Токтобековна, к.т.н., доцент, зав. кафедрой “ИСТТ” ИЭТ при КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: janina05_05@mail.ru

Аннотация. Особо важной проблемой является обеспечения доступного и качественного образования для людей с ограниченными возможностями здоровья. Для решение такой проблемы создан информационно- обучающий центр “Ийгилик”, что означает “Успех”, на базе Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова. В статье излагаются задачи организации данного Центра и проблемы, возникающие при организации профессионального образования для людей с ограниченными возможностями здоровья.

Ключевые слова: люди с ограниченными возможностями здоровья, среда с информационно-технологической инфраструктурой, нуждающиеся в специальных условиях.

ORGANIZATION OF ACCESS TO ICT SERVICES FOR PERSONS WITH DISABILITIES OF HEALTH

Barakova Janna Toktobekovna, PhD (Engineering), Associate professor, Head of Department "ISTT" IET at KSTU named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Avenue 66, e-mail: janna05_05@mail.ru

Abstract. A particularly important problem is the provision of affordable and quality education for people with disabilities health. To solve this problem, an information and training center "Iygilik" was created, which means "Success" on the basis of the Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov. The article outlines the tasks of organizing the Center for people with disabilities and the problems that arise in the organization of vocational education.

Keywords: people with disabilities, the environment with information technology infrastructure, requiring special conditions.

Введение. Люди с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) представляют собой одну из наиболее уязвимых социальных групп населения и сталкиваются со значительными сложностями при освоении новых технологий. Использование ноутбука, интернета, редактирование и печать текста или чтение документа могут представлять для них непростую задачу. На основе информационно-коммуникационных технологий разработаны новые инструменты, способствующие интеграции граждан с ограниченными возможностями здоровья в информационное общество. Новые технологии могут облегчить включение лиц с инвалидностью в образовательную систему, повысить их успеваемость и позволить им интегрироваться в профессиональную и социальную сферы.

Учитывая, что, по оценкам Всемирной организации здравоохранения, более 1 млрд. населения Земли живут, имея ту или иную форму инвалидности; из этого числа почти 200 млн. человек испытывают немалые трудности в своей повседневной жизни, и следует ожидать, что в будущем число случаев инвалидности будет увеличиваться в результате увеличения доли пожилых людей в составе населения и того, что риск инвалидности среди пожилых людей выше и с целью уменьшения существующего разрыва в доступе и использовании цифровых технологий, необходимо объединить усилия правительства и гражданского общества и внести соответствующие изменения в политику. Являясь инструментом, позволяющим облегчить доступ к обучению на протяжении всей жизни, ИКТ предоставляют людям новые возможности и компенсировать отсутствие естественных функций организма, способствуя, таким образом, созданию подходящих условий для использования цифровых технологий.

В нашей республике принят необходимый объем нормативных правовых актов, обеспечивающих социальную защиту ЛОВЗ, среди которых законы Кыргызской Республики: «О правах и гарантиях лиц с ограниченными возможностями здоровья», «Об основах

социального обслуживания населения в Кыргызской Республике», «О государственных пособиях в Кыргызской Республике», «О государственном социальном заказе», «Стратегия развития социальной защиты населения Кыргызской Республики на 2012-2014 годы», «О Комплексе мер по обеспечению прав и улучшению качества жизни лиц с ограниченными возможностями здоровья в Кыргызской Республике на 2014-2017 годы».

Центр «Ийгилик». 22 октября 2015 года в Институте электроники и телекоммуникаций при КГТУ им. И.Раззакова состоялось открытие специализированного информационно-обучающего центра «Ийгилик» для людей с ограниченными возможностями, созданного при поддержке Международного Союза Электросвязи. В данном Центре имеются все условия для получения высшего образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья: здание центра оборудовано пандусом для инвалидов-колясочников, что обеспечивает беспрепятственный доступ для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ). В аудитории имеются мультимедийные средства, оргтехника, интерактивная доска. Рабочие места оборудованы специальными аппаратно-программными средствами для слабовидящих (3 места), незрячих людей (3 места), для людей с нарушением опорно-двигательного аппарата (6 мест) и для людей с нарушением слуха (2 места). Данный центр позволит людям с ограниченными возможностями не только продолжить школьное обучение, но и освоить различные профессии.

Улучшение качества жизни лиц с ограниченными возможностями с использованием потенциала ИКТ возможно путем:

- 1) разработки в рамках национальной нормативно-правовой базы руководящих принципов или других механизмов для повышения доступности и удобства использования ИКТ людьми с ограниченными возможностями;
- 2) повышения доступности онлайн-сервисов для всех лиц с ограниченными возможностями за счет адаптации интернет-сайтов к ограниченным возможностям представителей этой группы населения;
- 3) обучения лиц с ограниченными физическими возможностями (предоставление специализированного программного обеспечения и методологий, позволяющих улучшить доступ лиц с ограниченными возможностями к услугам электросвязи/ИКТ);
- 4) создания информационно-обучающих центров для людей с ограниченными возможностями.

В настоящее время реализуются целевые программы и проекты, благодаря которым ряд образовательных учреждений получил дополнительное финансирование на укрепление материально-технической базы образования для людей с ОВЗ, в том числе, наш Институт электроники и телекоммуникаций при Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова. В базе института на сегодняшний день сформировался вполне современный учебный центр профессионального образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Цель создания центра. Целью создание Центра является *создание благоприятной среды с информационно-технологической инфраструктурой*. При этом основные задачи Центра:

- содействовать совершенствованию нормативно-правовой базы в части обеспечения прав доступа к ИКТ для лиц с ограниченными возможностями;
- повысить доступность инфокоммуникационной технологии для всех лиц с ограниченными возможностями за счет адаптации интернет-сайтов к ограниченным возможностям представителей данной группы населения.
- способствовать предоставлению равных прав доступа к информации посредством ИКТ;
- упростить доступ граждан с ограниченными возможностями к ИКТ, в частности к сервисам электронного правительства, а также к социально-экономическому, культурному и образовательному контенту;

- предоставить возможность лицам с ограниченными возможностями получить навыки в сфере ИКТ;
- предоставить лицам с ограниченными возможностями здоровья доступ к образовательным ресурсам посредством ИКТ.
- разработать руководящих принципов и рекомендаций по обеспечению доступности и удобства использования ИКТ лицами с ограниченными возможностями здоровья в рамках национальных нормативно-правовых баз;
- оказать содействие в разработке информационных, учебно-методических материалов и подготовке специалистов (педагогов) по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья навыкам использования средств ИКТ;
- разработать положение, регулирующее порядок проведения государственной (итоговой) аттестации обучающихся, освоивших образовательные программы среднего (полного) общего образования, и порядок проведения вступительных испытаний при поступлении в высшие и средние специальные учебные заведения.

Должно быть разработано Положение, которое будет предусматривать предоставление инвалидам права выбора формы проведения государственной (итоговой) аттестации (государственный выпускной экзамен или общереспубликанский тест) и поступления в вуз (по результатам общереспубликанского теста, при отсутствии ОРТ – по результатам вступительных испытаний в традиционной форме), а также создание специальных условий при сдаче ими соответствующих экзаменов с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния их здоровья, включая:

- возможность беспрепятственного доступа выпускников (поступающих) в аудитории и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях;
- присутствие ассистента, оказывающего выпускнику (поступающему) необходимую техническую помощь;
- возможность использования выпускником (поступающим) необходимых технических средств в процессе сдачи вступительного испытания;
- возможность предоставления дополнительного времени для сдачи экзамена и т.д.

Наш информационно - обучающий центр «Ийгилик» можно было бы использовать в качестве площадки для проведения сдачи общереспубликанского тестирования (ОРТ) для людей с ОВЗ.

При этом для лиц с ОВЗ, нуждающихся в специальных условиях для получения профессионального образования, в созданном центре профессиональное образование будет осуществляться в соответствии с государственными образовательными стандартами на основе образовательных программ, адаптированных для обучения лиц с ОВЗ.

Для обеспечения права лиц с ОВЗ на получение профессионального образования подготовлены рекомендации по организации работы в этом направлении в Министерство образование и науки Кыргызской Республики.

Ведется работа по адаптации основной образовательной программы, регламентирующая создание вариативных условий для получения образования инвалидами. Рассматриваются возможности более широкого внедрения дистанционного обучения с использованием современных способов коммуникации и др.

Поэтому на сегодняшний день наиболее актуальным представляется создание действенного правового механизма на уровне подзаконных правовых актов, принимаемых соответствующими исполнительными органами власти (Правительство, Министерство образования и науки и др.), для обеспечения прав лиц с ОВЗ на профессиональное образование всех уровней, включая мониторинг его соблюдения, установление и применение санкций за его нарушение. Кроме того, учитывая неоднородность этой социальной группы и существенное различие льгот и гарантий в зависимости от обстоятельств и причин получения инвалидности (по общему заболеванию, с детства, вследствие трудового увечья или профзаболевания, в результате прохождения службы в Армии или участия в военных

действиях) представляется необходимым провести четкую кодификацию кыргызского законодательства о правах лиц с ОВЗ с целью устранения правовых пробелов и коллизий, а также для обеспечения доступности их содержания при использовании на практике непосредственно «получателями», то есть инвалидами, их представителями, общественными организациями, органами соцзащиты и т.п.

Финансовое и материально-техническое обеспечение. Основное значение для реализации Закона имеет финансовое обеспечение его положений. Согласно статье 53 Закона финансирование государственных образовательных учреждений в КР, в которых обучаются лица с ограниченными возможностями здоровья, осуществляется за счет средств:

- средства республиканского и местных бюджетов;
- благотворительные взносы и пожертвования;
- гранты и спонсорская помощь;
- другие источники, не запрещенные законодательством Кыргызской Республики.

Для решения проблемы обеспечения образовательных учреждений по обучению лиц с ОВЗ педагогическими кадрами, в Законе не предусматривается меры социальной поддержки педагогических и иных работников, участвующих в процессе обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая установление доплат к заработной плате, а для педагогов, участвующих в дистанционном обучении - обеспечение средствами компьютерной техники, связи и программным обеспечением. Если же педагогический работник сам является инвалидом, то при наличии соответствующего заключения учреждения медико-социальной экспертизы он вправе иметь помощника.

Особого внимания заслуживает осуществление права на профессиональное переобучение или обучение новым профессиям лицами, ставшими инвалидами вследствие трудового увечья или профессионального заболевания, то есть теми, кто утратил возможность использовать ранее приобретенные профессиональные навыки и знания в силу частичной или полной утраты своей профессиональной трудоспособности. В статье 40 [1] профессиональная подготовка и повышение квалификации лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются в учебных заведениях, на предприятиях и в организациях (специализированных или общего типа) совместно с учреждениями социальной защиты в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

В принципе, согласно кыргызскому законодательству, любой инвалид, при наличии документа, подтверждающего полученное ранее образование, имеет право поступить в любое учебное заведение профессионального образования. Однако на практике реализовать это право далеко не просто, из-за:

а) медицинских ограничений и даже противопоказаний к обучению;

б) отсутствия у учебного заведения соответствующих условий, отвечающих специфическим потребностям лиц с ОВЗ (неадекватная физическая среда, нехватка или отсутствие необходимого информационно-обучающего центра обеспечения (оборудования, адаптированных учебно-дидактических материалов, возможностей для осуществления реабилитационных мероприятий, педагогического и медицинского персонала, подготовленного для работы с лицами с ОВЗ);

в) нежелания самого учебного заведения (по разным, в том числе, финансовым вопросам).

Деятельность Центра «Ийгилик». Разработано Положение об организации учебного процесса в информационно-обучающем центре для лиц с ограниченными возможностями здоровья «Ийгилик» в ИЭТ при КГТУ И. Раззакова, которое руководствует деятельности Центра. На основе изучения международных и отечественных документов о правах инвалидов и ЛОВЗ, инклюзивные информационно-коммуникационные технологии разработаны локальные нормативные документы.

В центре 7-8 декабря 2015 г. проведен 2-х дневный обучающий семинар МСЭ по адаптивным технологиям при содействии ЮНЕСКО с привлечением специалистов из Великобритании и России.

Проведен тренинг для преподавателей по применению методики обучения лиц с ограниченными возможностями навыкам пользования средствами электросвязи/ИКТ с участием преподавателей социального центра «Равные возможности» в г. Бишкек и его директора Владимира Ганжело.

Проведен круглый стол «Использование информационно-коммуникационных технологий для развития человеческого потенциала: защита ребенка в онлайн-среде, помощь людям с ограниченными возможностями, укрепления доверия и безопасности при использовании ИКТ» (8 декабря 2015г.).

Разработана адаптированная основная образовательная программа высшего профессионального образования, методические указания и рекомендации с применением адаптивных инфокоммуникационных технологий для лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с нарушением функций опорно-двигательных аппаратов.

Проводятся двух недельные компьютерные курсы по информационным технологиям для лиц с ОВЗ в республике.

Наш институт с проектом «Создание информационно-ресурсного учебного центра для людей с ограниченными возможностями» вошёл в пятёрку чемпионов WSIS премии 2016 года (Кыргызстан, Казахстан, ОАЭ, Алжир и Коста-Рика) по категории "Доступ к информации и знаниям". На форуме Всемирной Встречи Информационного Общества 2016 году в Женеве с Центру вручен Сертификат чемпиона 2016 г.

Ведутся работы по разработке информационно-образовательного портала для лиц с ограниченными возможностями.

Выводы. Для людей с ограниченными возможностями здоровья важна среда общения и развития. В нашем Центре мы хотим научить их пользоваться компьютерной техникой, научиться создавать сайты, адаптироваться к инфокоммуникационным технологиям и получить профессиональное образование. Все это способствует реализации идей «без барьерный мир», «равные возможности».

Список литературы

1. ЗАКОН КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ от 3 апреля 2008 года № 38. О правах и гарантиях лиц с ограниченными возможностями здоровья.
2. Мартынова Е.А. Структура и содержание адаптированных образовательных программ высшего образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21370>.
3. Доступность высшего образования в России // Отв. ред. С.В. Шишкин. Независимый институт социальной политики. — М., 2004. — 500 с.

УДК 681.3.06

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «БИЗНЕС АНАЛИТИК» КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА, БЛАГОУСТРОЙСТВА И ИНФРАСТРУКТУРЫ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ)

Олег Иванович Пятковский, д.т.н., профессор кафедры информационных систем в экономике ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, poi1952@mail.ru

Михаил Викторович Гунер, старший преподаватель кафедры информационных систем в экономике ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, horyzont1@mail.ru

Настоящая работа посвящена созданию на основе мобильных и облачных технологий инструмента экспресс-оценки различных объектов управления в экономической, социальной и технической сферах. С целью апробации программного комплекса «Бизнес Аналитик» в нём была построена экспертная система оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов.

Ключевые слова: бизнес-аналитика, экспресс-оценка, экспертные системы, нейронные сети, мобильное приложение, жилищно-коммунальное хозяйство, оценка объектов управления.

MOBILE APPLICATION "BUSINESS ANALYST" AS A TOOL OF EXPRESS EVALUATION OF OBJECTS MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF SOLVING THE ASSESSMENT PROBLEM PHYSICAL WEARING, IMPROVEMENT AND INFRASTRUCTURE OF MULTI-QUARTER HOUSES)

Oleg Ivanovich Pyatkovsky, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems in Economics FGBOU VO "Altai State Technical University", Russia, Altai region, Barnaul, Lenin Ave., 46, poi1952@mail.ru

Mikhail Viktorovich Guner, Senior Lecturer, Department of Information Systems in Economics, FGBOU VO "Altai State Technical University", Russian Federation, Altai region, Barnaul, Lenin Ave., 46, horyzont1@mail.ru

The present work is devoted to the creation on the basis of mobile and cloud technologies of a tool for rapid assessment of various management objects in the economic, social and technical spheres. With the purpose of approbation of the software complex Business Analytic, an expert system for assessing physical depreciation, welfare and infrastructure of multi-apartment buildings was built in it.

Keywords: business intelligence, express assessment, expert systems, neural networks, mobile application, housing and communal services, management objects evaluation.

Первоочередные задачи, которые стоят перед руководством предприятий, - это планирование производства и реализации продукции, рациональное распределение и эффективное использование ресурсов, мониторинг реальной картины, сравнение ее с планом и анализ причин расхождений. Корпоративные информационные системы и средства генерации регламентированной отчетности лишь отчасти помогают решить эти задачи. В наши дни бизнесу приходится учитывать огромное количество факторов, поэтому при принятии решений без средств бизнес-аналитики возможны ошибки и значительные потери.

Бизнес-аналитика, или Business Intelligence (BI) – это методы, инструменты и программные комплексы, предназначенные для сбора, хранения, преобразования и анализа информации о компании и ее окружении с целью формирования и выдачи своевременных, точных отчетов и рекомендаций, необходимых для принятия верных управленческих решений [1, 2].

BI-технологии позволяют анализировать большие объемы информации, заостряя внимание пользователя на ключевых факторах эффективности, моделируя исход различных вариантов действий, отслеживая результаты принятия тех или иных решений.

Цель работы – построить с применением современных мобильных и облачных технологий систему класса Business Intelligence, программно-инструментальный комплекс для проведения экспресс-оценок различных объектов управления в экономической, социальной и технической сферах.

В основе созданной нами системы «Бизнес Аналитик» лежит гибридный подход, который предполагает сочетание в себе различных принципов, технологий и методов построения интеллектуальных систем. Основное преимущество гибридных систем и сетей заключается в том, что они способны не только использовать априорную информацию о предметной области, но могут приобретать новые знания, оставаясь для пользователя логически прозрачными [3, 4].

С помощью системы «Бизнес Аналитик» можно решать такие сложные неформализованные и слабоформализованные задачи, как оценка инвестиционных проектов, оценка платежеспособности заемщиков (в задаче коллекторского скоринга), оценка деятельности управляющих компаний в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), оценка физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов (МКД) и т.д.

Сами методики оценки в системе представляют собой некоторое дерево, связывающее выходные, рассчитываемые, показатели некоторого объекта с теми, которые поступают на вход. В качестве решателей в промежуточных узлах и в корневом узле дерева могут быть использованы классические нейронные сети (многослойные персептроны), нечёткие нейронные сети Такаги-Сугено-Канга, аналитические формулы, продукционные экспертные системы (см. рис. 1).

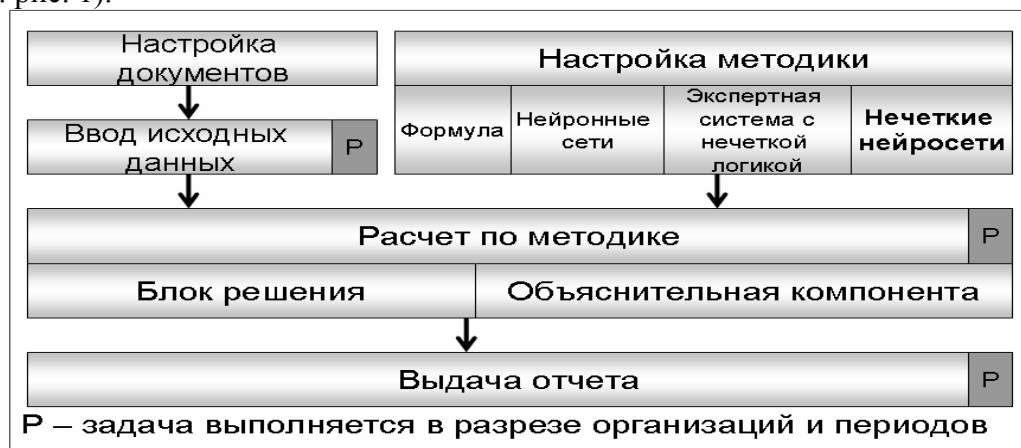


Рис. 1 Структура гибридной интеллектуальной системы «Бизнес Аналитик»

Значения входных показателей в систему вводятся через документы. Документы формируются в разрезе организаций (объектов исследования) и периодов, они могут быть внесены в гибридную интеллектуальную систему «Бизнес Аналитик» вручную либо загружены из любой другой автоматизированной информационной системы при помощи WEB-сервисов, в качестве основного формата обмена данными был выбран формат XML (см. рис. 2-3).

Мобильное приложение «Бизнес Аналитик» предназначено прежде всего для проведения экспресс-оценок деятельности различных социально-экономических объектов, состояния объектов управления.

Разумеется, само по себе некоторое количественное выражение оценки какого-либо объекта не представляет практической значимости. Поэтому важнейшую роль здесь будет играть сопоставление и сравнение оценок различных объектов друг с другом, а также одного объекта за различные периоды времени. Другими словами, чтобы данная интеллектуальная система и настроенные в ней методики широко использовались на практике, прежде всего, надо обеспечить пополнение и регулярное обновление соответствующих баз знаний.

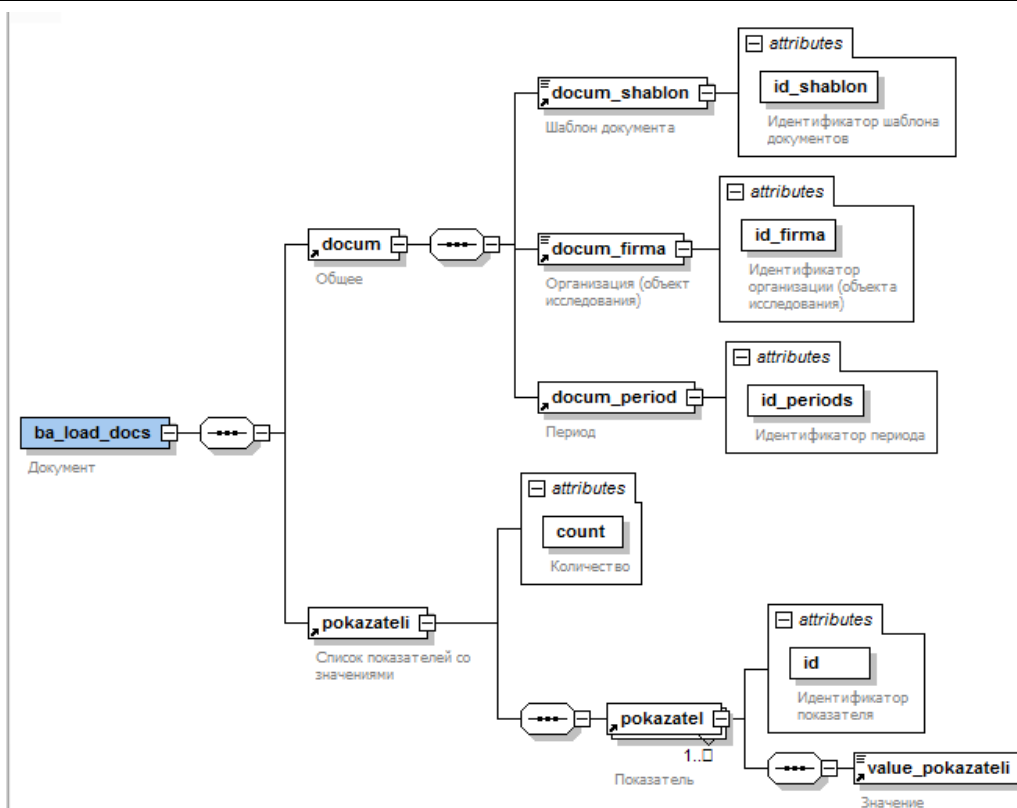


Рисунок 2 - Описание структуры XML файла – запроса к WEB-службе при вызове метода «Заполнение документа с исходными данными»

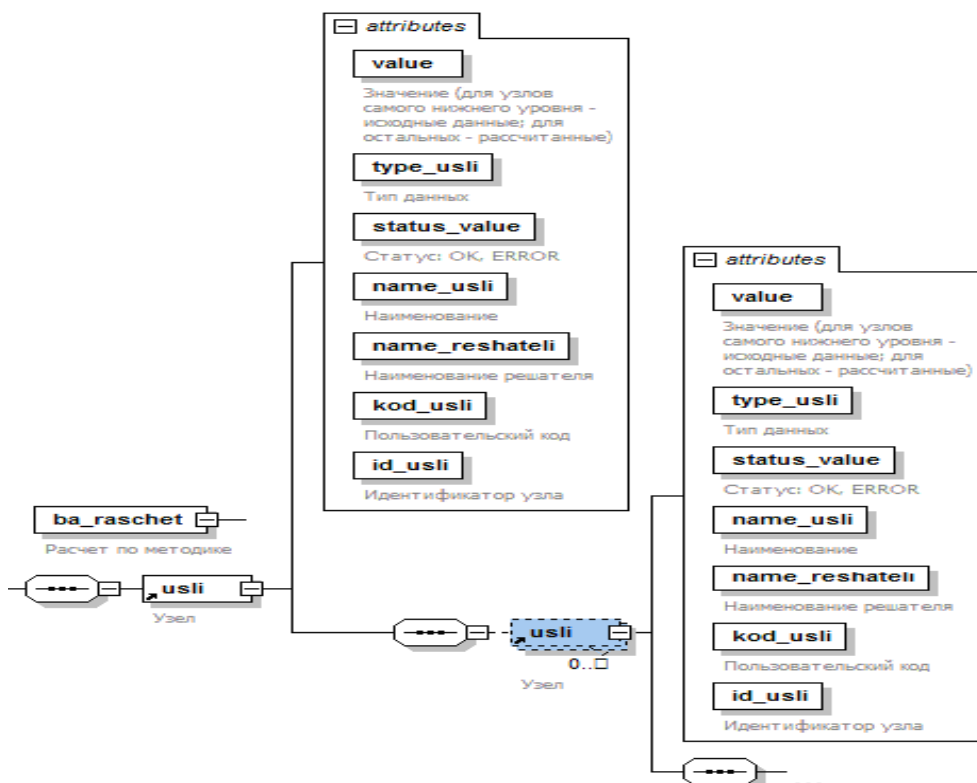


Рисунок 3 - Описание структуры XML файла – ответа WEB-службы при вызове метода «Расчет по методике»

Покажем технологию работы с системой «Бизнес Аналитик» на примере решения задачи оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирного дома (МКД) [5] (см. рис. 4).

При разработке модели оценки использовались методические рекомендации по оценке эффективности работы организаций, управляющих многоквартирными домами, комитета по жилищно-коммунальному хозяйству г. Саратова от 19.08.2008 [6], данные анкетирования экспертов (жильцов многоквартирных домов и специалистов в сфере ЖКХ).

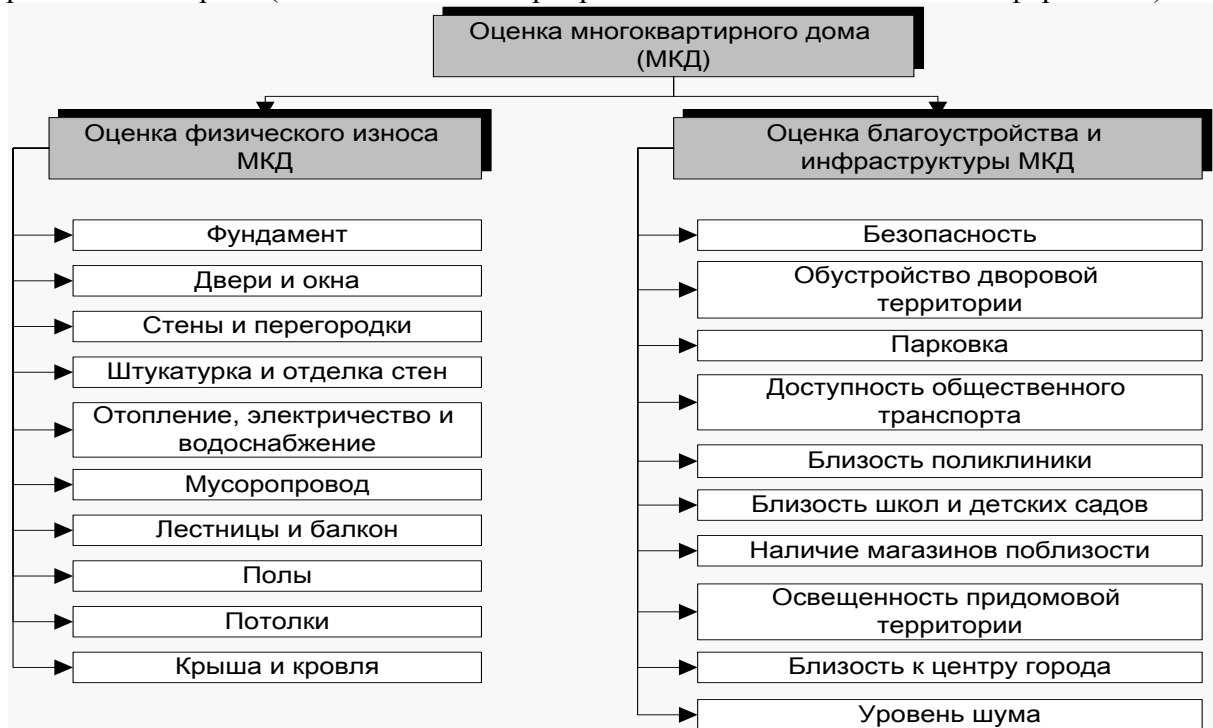


Рис. 4 Модель оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов, выполненная в виде дерева показателей

В качестве решателей в промежуточных узлах дерева была выбрана нечеткая экспертная система, поскольку она наиболее близка и понятна для восприятия человеку: решение задачи основывается на последовательном использовании построенных правил. Нечеткость была использована с целью учета субъективности экспертов, а также различий в их мнениях.

Фрагменты таблиц с описанием лингвистических переменных и нечетких правил представлены на рис. 5-6.

При запуске мобильного приложения «Бизнес Аналитик» открывается экран с главным меню, на котором помимо прочего приведены статистические данные о текущей информационной базе: количество объектов оценки и периодов, количество шаблонов документов для заполнения и самих документов, а также количество методик и запросов на расчет по ним.

При выборе каждого пункта меню происходит переход на соответствующий экран. Так при выборе пункта меню «Объекты» произойдет переход к экрану (см. рис. 7), на котором можно выполнить редактирование одноименного справочника. Заполнение документа-анкеты жильца показано на рис. 8.

Физическое состояние МКД				Инфраструктура и благоустройство МКД			
Физическое значение	НЕУДОВЛ.	УДОВЛ.	ХОРОШЕЕ	Физическое значение	НЕУДОВЛ.	УДОВЛ.	ХОРОШО
0	1,0			0	1,0		
1	0,9	0,1		1	1,0		
2	0,8	0,2		2	1,0		
3	0,4	0,5		3	0,4	0,7	
4	0,1	0,9		4	0,2	0,9	
5		1,0		5		1,0	
6		0,9	0,1	6		0,9	0,1
7		0,6	0,5	7		0,7	0,3
8		0,1	0,9	8		0,1	0,9
9			1,0	9			1,0
10			1,0	10			1,0

Рис. 5 Фрагмент описания выходных лингвистических переменных «Оценка физического состояния МКД» и «Оценка инфраструктуры и благоустройства МКД»

ИЛИ	Фундамент = НЕУДОВЛ.		Физическое состояние МКД = НЕУДОВЛ.
	Двери и окна = НЕУДОВЛ.		
	Стены и перегородки = НЕУДОВЛ.		
	Штукатурка и отделка стен = НЕУДОВЛ.		
	Отопление, электричество, водоснабжение = НЕУДОВЛ.		
	Лестницы и балконы = НЕУДОВЛ.		
	Полы = НЕУДОВЛ.		
	Потолки = НЕУДОВЛ.		
Крыша и кровля = НЕУДОВЛ.			
ИЛИ	И	Фундамент = ХОРОШЕЕ	Физическое состояние МКД = УДОВЛ.
		Стены и перегородки = ХОРОШЕЕ	
	И	Фундамент = ХОРОШЕЕ	
		Полы = ХОРОШЕЕ	
	И	Фундамент = ХОРОШЕЕ	
		Лестницы и балконы = ХОРОШЕЕ	
	И	Фундамент = ХОРОШЕЕ	
		Крыша и кровля = ХОРОШЕЕ	
	И	Полы = ХОРОШЕЕ	
		Стены и перегородки = ХОРОШЕЕ	
	И	Лестницы и балконы = ХОРОШЕЕ	
		Стены и перегородки = ХОРОШЕЕ	
И	Крыша и кровля = ХОРОШЕЕ		
	Стены и перегородки = ХОРОШЕЕ		
И	Крыша и кровля = ХОРОШЕЕ		
	Полы = ХОРОШЕЕ		
И	Лестницы и балконы = ХОРОШЕЕ		
	Полы = ХОРОШЕЕ		
И	Крыша и кровля = ХОРОШЕЕ		
	Лестницы и балконы = ХОРОШЕЕ		
И	Фундамент = не НЕУДОВЛ.		Физическое состояние МКД = УДОВЛ.
	Двери и окна = не НЕУДОВЛ.		
	Стены и перегородки = не НЕУДОВЛ.		
	Штукатурка и отделка стен = не НЕУДОВЛ.		
	Отопление электричество и водоснабжение = не НЕУДОВЛ.		
	Лестницы и балконы = не НЕУДОВЛ.		
	Полы = не НЕУДОВЛ.		
	Потолки = не НЕУДОВЛ.		
Крыша и кровля = не НЕУДОВЛ.			

Рис. 6. Фрагмент нечетких правил для решения задачи оценки физического состояния МКД

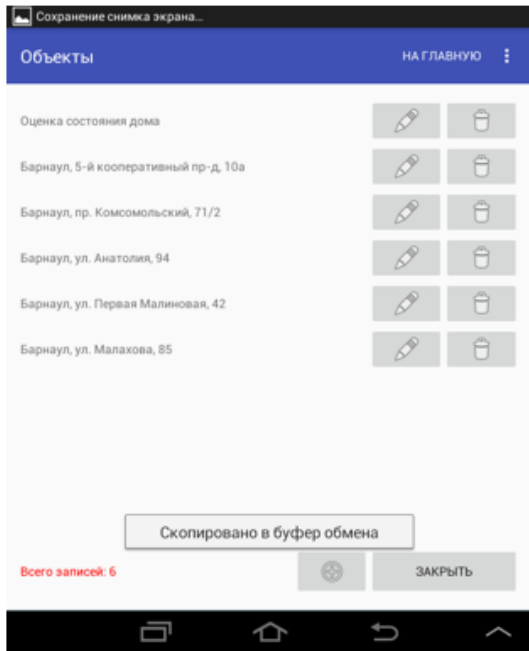


Рис. 7 Список объектов оценки

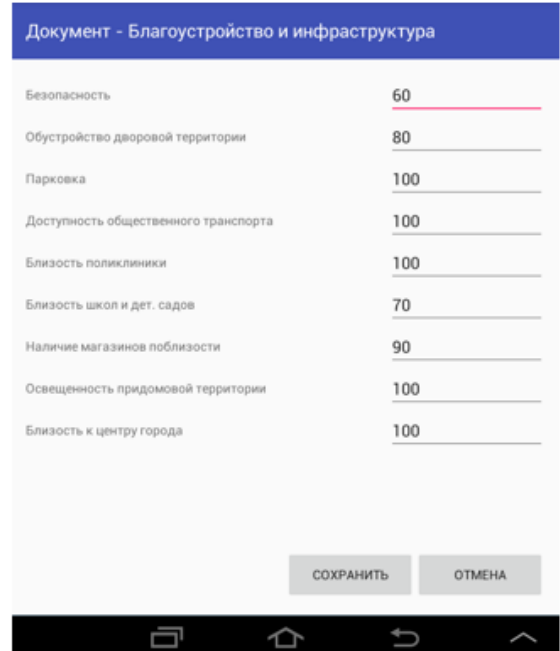


Рис. 8 – Редактирование документа

На основе оценок, занесенных в систему, можно построить карту города с указанием наиболее и наименее пригодных для жизни многоквартирных домов. Подобная информация может быть интересна обычным гражданам, желающим приобрести квартиру (снять квартиру в аренду) в том или ином доме, районе города, а также управляющим компаниям, администрации города с целью выявления и дальнейшего решения наиболее актуальных проблем в сфере ЖКХ.

Схема взаимодействия составных компонентов системы «Бизнес Аналитик» между собой и с пользователями представлена на рис. 9. Результаты расчета по методике на основе тестовых данных представлены на рис. 10.

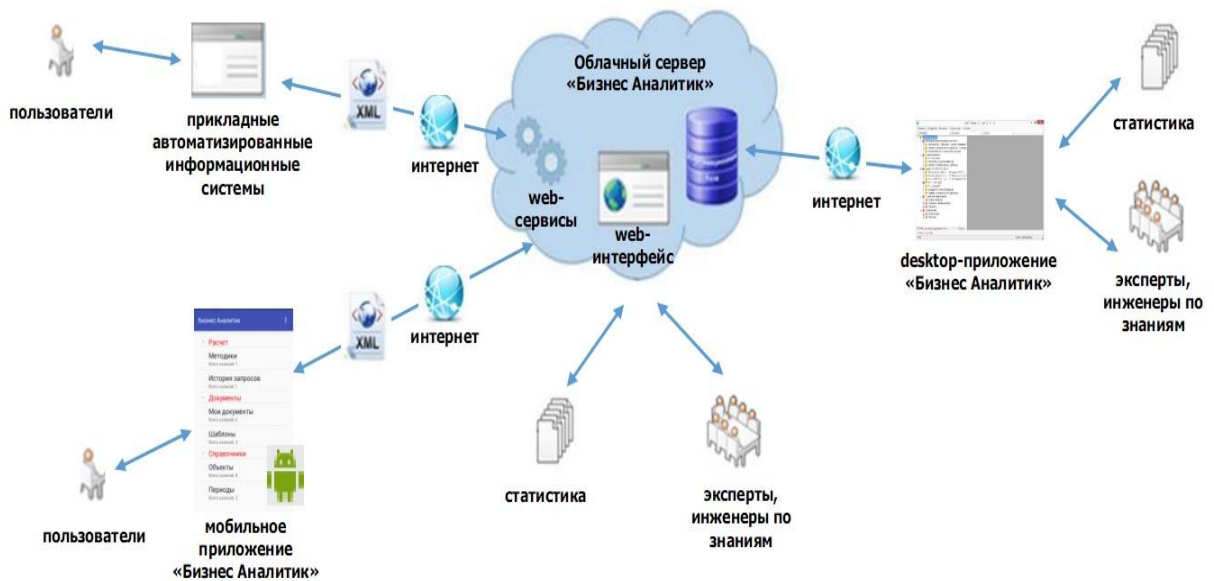


Рис. 9 Схема взаимодействия составных компонентов «Бизнес Аналитик» между собой и с пользователями

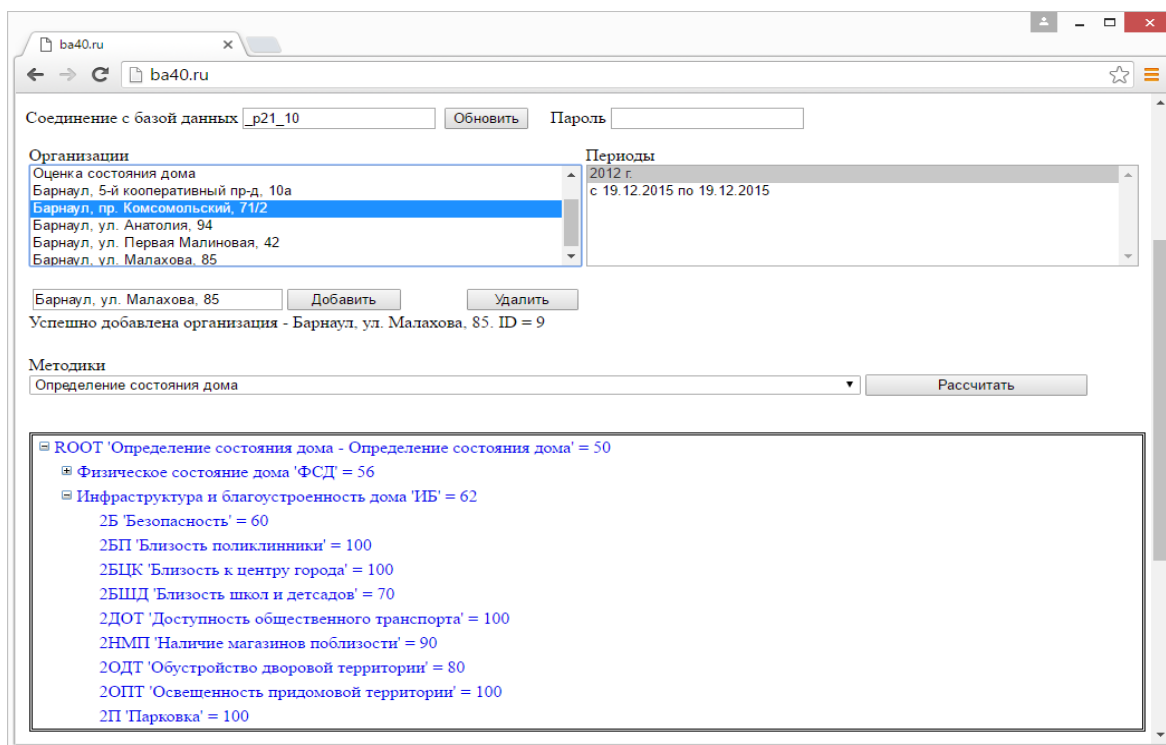


Рис. 10 – WEB-интерфейс системы «Бизнес Аналитик» (на примере решения задачи оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов)

С целью интеграции WEB-серверной части «Бизнес Аналитика» с мобильным приложением были добавлены дополнительные WEB-сервисы: регистрация нового пользователя и нового мобильного устройства, получение статистических данных об информационной базе, получение списка доступных подключений, заполнение и получение образа документа (для данного устройства), отправка запроса на выполнение расчета по методике (возвращает номер запроса), получение статуса запроса на выполнение расчета по методике (возвращает процент готовности).

В перспективе планируется развитие мобильных сервисов «Бизнес Аналитик», апробация их на новых задачах, расширение баз знаний.

Список литературы

1. Свиначев С. Рынок BI в мире и в России: ключевые тенденции // PC Week Review: Бизнес-аналитика, март 2014 [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=161473> - Загл. с экрана
2. Business Intelligence [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Business_Intelligence - Загл. с экрана
3. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб.: Пи-тер, 2000. – 384с.
4. Пятковский О.И. Интеллектуальные компоненты автоматизированных информационных систем управления предприятием: Монография / О.И. Пятковский. - Барнаул: изд-во АлтГТУ, 1999. - 351с.
5. Гунер М.В., Коростелева Н.Ю., Осадчий А.А. Информационно-аналитическая система подготовки смет расходов на содержание и текущий ремонт общего имущества многоквартирного дома с блоком оценки физического состояния и благоустройства МКД // Научно-образовательный журнал АлтГТУ "Горизонты образования" № 18 (2016 год); по материалам XIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и

молодых ученых "Наука и молодежь-2016", секция "Информационные системы". Режим доступа: <http://edu.secna.ru/publication/5/release/132/attachment/37/>

6. Методические рекомендации по оценке эффективности работы организаций, управляющих многоквартирными домами, комитета по жилищно-коммунальному хозяйству г. Саратова от 19.08.2008. Режим доступа: <http://saratov.regnews.org/doc/sw/ej.htm>

УДК. 621.391.1: 378.147

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ /ИКТ В РАЗРАБОТКАХ МЕТОДОВ КАЧЕСТВЕННОГО ИНТЕРАКТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА

Зимин Игорь Викторович, к.т.н., доцент ИЭТ при КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, E-mail: igorzimin777@rambler.ru

Представленные в статье материалы содержат анализ современных технологий образования с применением электросвязи/ИКТ с акцентом на формы дистанционного образования для выявления наиболее типичных структур образовательных технологий и разработки рекомендаций по их применению.

Ключевые слова: компетенции, профессиональная подготовка, образовательные ресурсы, электронное обучение, методология, результат, обмен информацией, средства разработки.

APPLICATION OF TELECOMMUNICATIONS / ICT IN DEVELOPMENT OF METHODS OF QUALITY INTERACTIVE EDUCATIONAL RESOURCES

Zimin Igor Viktorovich, Ph.D., Associate Professor of IET at KSTU. I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek city, Aitmatova Ave. 66, E-mail: igorzimin777@rambler.ru

The materials presented in the article contain an analysis of modern education technologies using telecommunications / ICT with an emphasis on forms of distance education for identifying the most typical structures of educational technologies and developing recommendations for their use.

Keywords: Competencies, vocational training, educational resources, e-learning, methodology, results, information exchange, development tools.

Введение. В целях развития человеческого потенциала в современном информационном обществе необходимо внедрение технологий и методов образования с применением электросвязи/ИКТ, позволяющей формировать у обучающихся ИКТ - компетенции, современные взгляды на жизнь в условиях всеобщей доступности информации.

Как известно, людские ресурсы в современном мире продолжают оставаться важнейшим активом. При этом решающее значение для развития любых навыков имеют непрерывная и постоянная профессиональная подготовка и обмен идеями с другими специалистами по повышению квалификации, обучению и развитию. Особенно актуально этот вопрос сегодня стоит в сельской местности, жители которой ограничены в возможности использовать ИКТ в полной мере.

Основной целью Стратегии развития образования Кыргызской Республики на 2012 – 2020 гг. является создание условий для устойчивого развития системы образования путем эффективного использования внутренних и внешних ресурсов для повышения качества предоставляемых образовательных услуг.

Результаты исследования передовой практики электронного обучения и передового опыта создания ЭОР. Развитие инфокоммуникационных технологий (ИКТ) обусловило появление новой формы образования – электронное образование (e-learning), то есть обучение с использованием информационно-коммуникационных технологий. При электронном образовании, также как и при традиционном, применяю инновационные методы и технологии обучения.

Различают несколько моделей обучения:

1. пассивная - обучаемый выступает в роли "объекта" обучения (слушает и смотрит);
2. активная - обучаемый выступает "субъектом" обучения (самостоятельная работа, творческие задания);
3. интерактивная - взаимодействие.

Основой электронного образования являются электронные образовательные ресурсы (ЭОР) [1]. Использование ЭОР способствует повышению мотивации обучаемых за счет новизны, индивидуальных образовательных траекторий, активного вовлечения в учебный процесс, оперативного дифференцированного контроля, объективности оценки результатов обучения.

Для преподавателя ЭОР является средством автоматизации работы. Это возможно при условии тщательного создания контента и структуры ЭОР в соответствии с целями и задачами, а также правильной организации работы с ЭОР.

Значительное место, которое сегодня занимают во всех уровнях образования ЭОР, требует от преподавателя, автора и разработчика учета широкого спектра факторов, без чего даже удачная реализация ЭОР может не достигнуть цели.

Создаваемые ЭОР должны быть унифицированы в части архитектур обучающих систем, структур и форматов данных для представления учебных материалов, моделей обучаемых, средств управления учебным процессом и т.д., то есть необходима стандартизации основных параметров и структур ЭОР. [2,3]

Процесс стандартизации предполагает разработку системы стандартов и соглашений, адекватных условиям их применения. Среда обучения для таких систем формируется стандартами на интерфейсы, форматы, протоколы обмена информацией с целью обеспечения мобильности, интероперабельности, стабильности, эффективности и ряда других качеств. [4]

В настоящее время в высших учебных заведениях накоплен богатый опыт по созданию эффективных ЭОР, открывающий новые возможности профессионального развития. Учебные заведения стремятся не только создавать собственные ЭОР, но и использовать ресурсы, разработанные за их пределами.

Тщательно разработанные образовательные ресурсы обеспечивают более глубокую вовлеченность студентов в освоение информации, идей и контента, чем при использовании только традиционных лекционных материалов. ЭОР становятся неотъемлемой частью учебно-методического процесса, при этом ограниченное время аудиторных занятий можно использовать более эффективно для стимулирования активного участия студентов, организации дискуссий, творческой, практической и научно-исследовательской деятельности. [4]

Методология создания ЭОР и рекомендации по подготовке контента и структурирования. Так как ЭОР – это образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них, поэтому методология создания ЭОР состоит из трех частей:

1. методологии создания структуры;
2. методологии создания контента;
3. методологии создания метаданных.

Общий просмотр веб-сайтов показал:

Часть просмотренных веб - сайтов имеют образовательные ресурсы. Под образовательными ресурсами на сайтах представлены электронные каталоги, электронные библиотеки, онлайн учебники, ссылки на поисковые системы и базы данных. Не все имеют образовательный портал (электронное или виртуальное подразделение).

Не у всех имеется информация об используемых информационных системах и системах контроля знаний. Многие сайты являются мультязычными, но не у всех имеется версия на русском языке. Некоторые сайты адаптированы для просмотра через мобильный телефон. На некоторых имеется функционал для масштабирования страниц, т.е. версия для слабовидящих. [4]

Концептуальные и методические требования к ЭОР, разработанные на основе анализа существующих стандартов, лучших международных подходов и практик создания ЭОР. Техническая реализация системы e-learning представляет собой достаточно сложный программно-аппаратный комплекс. С программным обеспечением работает несколько категорий пользователей в том числе:

1. преподаватели;
2. студенты;
3. авторы учебных курсов;
4. администраторы;
5. менеджеры (управляют/контролируют процесс обучения).

Для каждой из категорий пользователей системы должен быть реализован свой пользовательский интерфейс.

Основными компонентами программного продукта для дистанционного обучения являются:

1. средство (а) разработки учебного контента (Authoringtools);
2. система управления обучением (СМІ или [LMS](#) - LearningManagementSystem);
3. система обмена информацией между участниками учебного процесса;
4. система доставки учебного контента (как правило вэб-сайт).

Механизмы взаимодействия компонентов системы, а также роли пользователей приведены на Рис.1.

Учебный контент представлен электронными образовательными ресурсами (ЭОР).

Создаваемые ЭОР должны соответствовать следующим концептуальным требованиям соответствию образовательному стандарту:

1. достижение личностных результатов (гражданственность, мотивированность к обучению, целостность мировоззрения, толерантность, социальность, нравственность, коммуникативность, здоровье и безопасность, экологичность, осознание семейных ценностей, эстетичность);
2. достижение метапредметных результатов (способность к целеполаганию, способность к достижению целей, способность к контролю и оценке действий, способность к ролевой саморегуляции, практическое владение аппаратом логики, владение знаково-символическим аппаратом, умение работать с текстом, владение навыками групповой работы, владение речевыми средствами, владение информационно-коммуникационными технологиями, владение навыками работы с индивидуальной информационной средой);
3. достижение предметных результатов с учетом требований стандарта и тематики ЭОР, в том числе при наличии межпредметных связей.

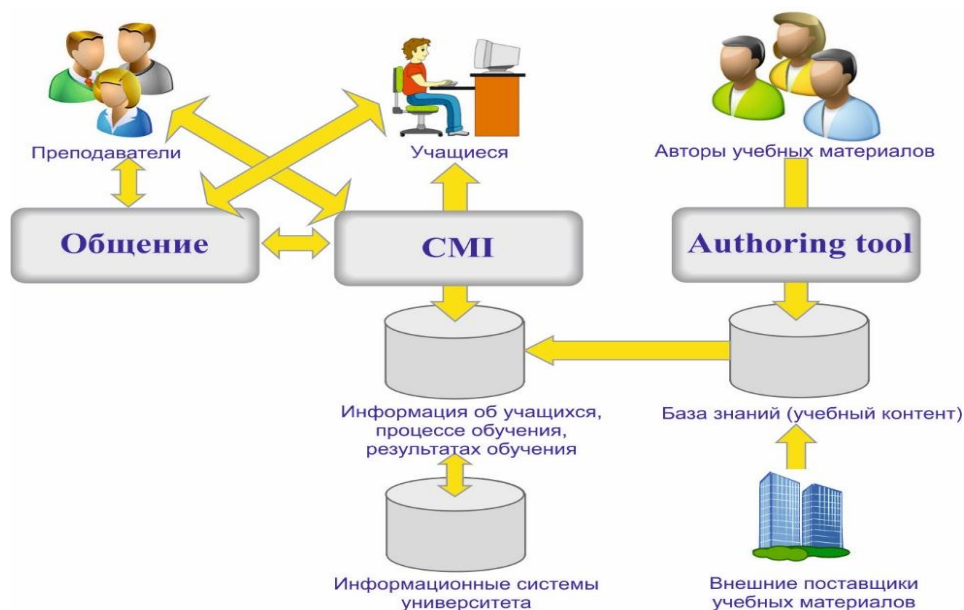


Рис.1. Механизмы взаимодействия компонентов системы и роли пользователей.

Соответствие общим требованиям к учебным изданиям:

- ✓ ориентация на современные цели обучения, компетентностный подход;
- ✓ соответствие современным научным представлениям в предметной области;
- ✓ обеспечение преемственности содержания образования;
- ✓ соответствие современным формам и методам организации процесса обучения;
- ✓ соответствие возрастным и психологическим особенностям учащихся;
- ✓ обеспечение оптимизации объема учебной нагрузки;
- ✓ обеспечение межпредметных связей;
- ✓ обеспечение возможности использования разработанных материалов при различных формах обучения (очные, заочные, дистанционные и т.п.).

В ЭОР должны быть отражены:

- ✓ ясное и четкое определение целей и задач обучения с использованием предлагаемого ЭОР;
- ✓ новизна (отличительные особенности, оригинальность) предлагаемой разработки относительно традиционного подхода, ее соответствие потребностям информационного общества;
- ✓ образовательные результаты, которые могут быть обеспечены данным ЭОР и их соответствие заявленным целям;
- ✓ методический потенциал, обоснование целесообразности предлагаемых форм и методов организации образовательного процесса с использованием ЭОР;
- ✓ оптимальность предлагаемого состава ЭОР, адекватность избранных технологических подходов поставленным задачам (степень использования преимуществ ИКТ в ЭОР);
- ✓ соответствие ЭОР заявленному типу в соответствии с этапом учебного процесса и форме обучения (самостоятельно, под руководством преподавателя).

ЭОР должен:

- ✓ быть ориентированным на современные цели обучения, компетентностный подход;
- ✓ соответствовать современным научным представлениям в предметной области;

- ✓ обеспечивать преемственность содержания образования;
- ✓ соответствовать современным формам и методам организации процесса обучения;
- ✓ соответствовать возрастным и психологическим особенностям учащихся;
- ✓ содержать оптимальный объем учебной нагрузки;
- ✓ обеспечивать межпредметные связи;
- ✓ обеспечивать возможность использования разработанных материалов при различных формах обучения (очные, заочные, дистанционные и т.п.).

По результатам исследования были получены следующие выводы:

1. Наблюдается заметный прогресс в развитии и популяризации ЭОР в последние годы по мере развития ИКТ инфраструктуры. Подчеркивается важность создания централизованного портала, предназначенного для облегчения поиска и доступа к необходимым образовательным ресурсам. Отмечается необходимость повышения квалификации преподавателей – основных разработчиков ЭОР в области применения ИКТ;
2. Также имеется проблема по мотивированию и стимулированию преподавателей разрабатывать ЭОР. В этих целях используются различные методы, начиная от признания разработанных ресурсов в качестве публикаций, и заканчивая проведением конкурсов на лучшую разработку образовательного ресурса по разным номинациям;
3. В целях избегания дублирования уже разработанных образовательных ресурсов, существует практика перевода лучших разработок на локальные языки.

Основываясь на полученных выводах, предлагаются следующие рекомендации:

1. Рассмотреть возможность объединения усилий по созданию ЭОР;
2. В связи с наличием большого количества образовательных ресурсов на русском языке, рассмотреть целесообразность создания образовательных материалов на других языках;
3. Разработать способы стимулирования и мотивации преподавателей для создания ЭОР, а также их использования во время образовательной деятельности;
4. Рассмотреть возможность организации курсов повышения квалификации в области ИКТ для преподавателей, в целях повышения их потенциала по поиску и использованию ЭОР в процессе обучения, а также дальнейшей разработке собственных ЭОР;
5. Разработать методику и критерии оценки качества создаваемых образовательных ресурсов.

Список литературы

1. Климанов В.П., Косульников Ю.А., Позднеев Б.М., Сосенушкин С.Е., Сутягин М.В. Международная и национальная стандартизация информационно-коммуникационных технологий в образовании./ Под ред. Б.М. Позднеева. — М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2012. — 186 с.
2. Официальный сайт АИСС [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.aicc.org>
3. Официальный сайт IMS [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.imsglobal.org/community/index.html>
4. Эксперт по подготовке контента для электронных образовательных ресурсов (ЭОР) к.т.н., доцент Зимин И.В. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СОДЕРЖАНИЯ И СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧАЮЩЕГО РЕСУРСА. Часть II, Бишкек, 2015
5. Русскоязычный сайт посвященный стандарту SCORM [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.scormcourse.ru>
6. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс. 2002 [Электронный ресурс]-2002- URL: <http://window.edu.ru/window/catalog>

7. Башмаков А.И., Старых В.А. Принципы построения и описания профилей стандартов и спецификаций информационно-образовательных сред. Метаданные для информационно-образовательных ресурсов сферы образования. – М.: ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика»; фонд «Европейский центр по качеству», 2009

УДК 621.316.721, 004.415.2

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫХОДНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ ПРЕЦИЗИОННОГО ПРОГРАММИРУЕМОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Иордан Владимир Иванович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры «вычислительной техники и электроники» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Россия, 656049, Барнаул, пр-т Ленина, 61, e-mail: jordan@phys.asu.ru

Кобелев Денис Игоревич, аспирант кафедры «вычислительной техники и электроники» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Россия, 656049, Барнаул, пр-т Ленина, 61, e-mail: armored@inbox.ru

Цель статьи – разработка алгоритма ПИД-регулирования, программно реализованного в микроконтроллере прецизионного программируемого источника питания и используемого для стабилизации его выходного постоянного тока и напряжения. Рассмотрена структурная схема источника питания на уровне функциональных блоков, включая устройство управления, в состав которого входят микроконтроллер и ШИМ-контроллер. Изложен высокоточный способ управления выходным постоянным током в цепи нагрузки источника питания и принцип работы всего прибора. Для обеспечения устойчивости режима стабилизации выходных параметров источника питания за счет плавного выведения параметров на стабилизированный уровень в программе микроконтроллера реализован алгоритм ПИД-регулирования, для которого на этапе моделирования и экспериментов были получены приемлемые значения его «определяющих» коэффициентов.

Ключевые слова: источник питания, постоянный ток и напряжение, цепь нагрузки, микроконтроллер, ШИМ-контроллер, прецизионная точность, алгоритм ПИД-регулирования, фильтр, инвертор, АЦП.

MICROPROCESSOR SYSTEM USING THE PID CONTROL ALGORITHM OF OUTPUT DC CURRENT AND VOLTAGE OF A PRECISION PROGRAMMABLE POWER SUPPLY

Jordan Vladimir Iv., PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Altai State University, Russia, 656049, Barnaul, Lenin avenu, 61, e-mail: Jordan@phys.asu.ru

Kobelev Denis Ig., postgraduate student, Altai State University, Russia, 656049, Barnaul, Lenin avenu, 61, e-mail: armored@inbox.ru

The purpose of the article is the development of an algorithm for PID control programmed in a microcontroller of a precision programmable power supply and used to stabilize its output DC current and voltage. The block diagram of the power supply at the level of functional blocks is considered, including a control device, which includes a microcontroller and a PWM controller. A high-precision method for controlling the output DC current in the load circuit of the power supply and the principle of operation of the entire device are set forth. To ensure the stability of the stabilization mode of the output parameters of the power supply at the expense of the smooth derivation of the parameters to the stabilized level, the PID control algorithm is realized in the

program of the microcontroller, for which the acceptable values of its "influential" coefficients were obtained at the stage of modeling and experiments.

Keywords: power supply, DC current and voltage, load circuit, microcontroller, PWM controller, precision accuracy, PID control algorithm, filter, inverter, ADC.

Разработка и совершенствование уже зарекомендовавших себя стабилизированных источников питания в области создания прецизионной информационно-измерительной аппаратуры, применяемой не только в научных исследованиях, но и в производстве высокотехнологичной электронной техники, и в настоящее время является актуальной и традиционно сложной для технического решения задач.

Для решения указанной задачи используется высокоточный метод (способ) управления импульсным стабилизатором тока [1,2], основанный на адаптации параметра скважности широтно-импульсной модуляции (ШИМ) сигнала управления инвертором к динамике изменения режима нагрузки. На основе высокоточного метода (способа) управления импульсным стабилизатором тока [1,2] был разработан и прошел испытания прецизионный программируемый источник питания постоянного тока, работающий в режимах стабилизации выходного постоянного тока и напряжения [2]. Была осуществлена модернизация прибора [3,4] с целью улучшения его технических характеристик.

Краткое описание способа и системы управления режимом стабилизации тока. Непосредственно в цепи нагрузки источника питания постоянного тока (рис. 1) измеряется текущее значение тока, затем оно оцифровывается и сохраняется в памяти устройства управления (УУ) с последующим вычислением программным способом в УУ параметра скважности ШИМ-сигнала по заданному (устанавливаемому) значению и последовательности сохраненных в памяти УУ значений тока. Только после этого формируется ШИМ-сигнал управления инвертором, а затем выпрямляется и сглаживается выходной ток инвертора (рис. 1).

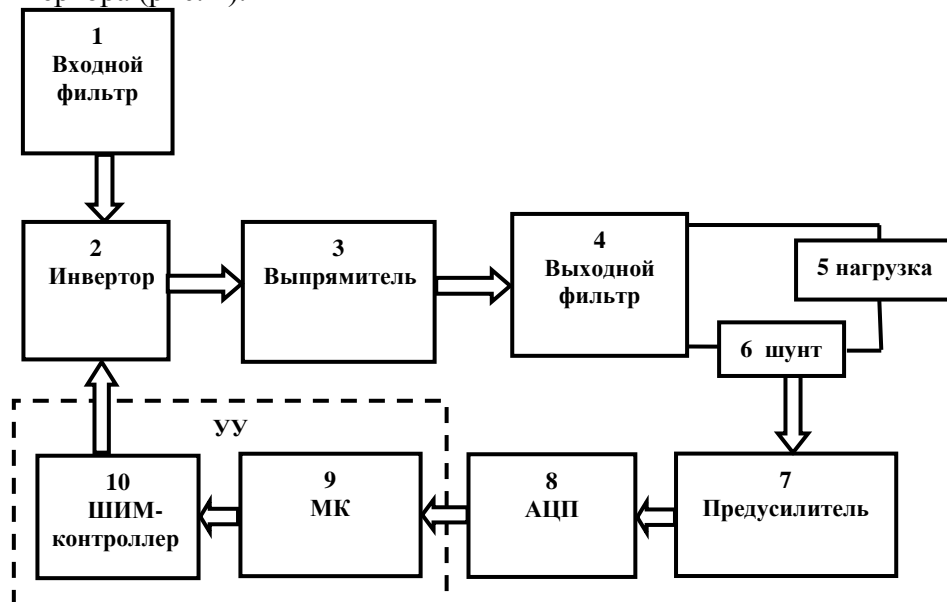


Рис. 1. Структурная схема импульсного стабилизатора постоянного тока с высокоточным способом управления током на основе предсказания скважности ШИМ-сигнала управления инвертором

Входной фильтр 1 сглаживает пульсации от нестабилизированного источника напряжения (например, от низкочастотного трансформатора с выпрямителем, подключенного к сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц). Инвертор 2 пропорционально скважности управляющего сигнала формирует на выходе импульсный ток,

который поступает непосредственно на выпрямитель 3. Выпрямитель 3 преобразует импульсный ток с выхода инвертора в постоянный, который затем сглаживается с помощью выходного фильтра 4 и подается в нагрузку 5, в цепи которой последовательно включен прецизионный низкоомный шунт 6. Напряжение с шунта 6, пропорциональное току согласно закону Ома, поступает на АЦП 8 через предусилитель 7, который преобразует напряжение, снимаемое с шунта 6, до необходимого уровня в соответствии с динамическим диапазоном входного напряжения на АЦП 8. Дискретное значение выходного напряжения АЦП 8 передается в микроконтроллер (МК) 9 устройства управления (УУ), где пересчитывается в цифровое значение тока. Кроме того, МК программным способом, использующим алгоритм «предсказания», определяет численную оценку значения скважности ШИМ-сигнала управления инвертором, передает ее в цифровой ШИМ-контроллер 10, который формирует сигнал прямоугольной формы для управления инвертором 1.

Прогнозное значение скважности ШИМ-сигнала позволяет с высокой вероятностью прогнозировать изменение величины выходного тока и тем самым компенсировать это изменение соответствующим изменением скважности ШИМ-сигнала управления инвертором. Точность стабилизации q напрямую зависит от разрядности АЦП, и она оценивается известным выражением $q=1-\varepsilon$, где $\varepsilon=1/2^n$ – погрешность стабилизации; n – разрядность аналого-цифрового преобразования. Для обеспечения устойчивой стабилизации и предотвращения «модуляции» выходного тока в цепи нагрузки, связанной с ошибками в квантовании скважности управляющего ШИМ-сигнала, разрядность ШИМ-контроллера выбирается исходя из условия превышения его разрядности над разрядностью АЦП, что не может быть обеспечено стандартными модулями ШИМ-контроллеров, входящих в состав микроконтроллера (МК). Поэтому более эффективной реализацией цифрового ШИМ-контроллера может быть применение программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС). В программной конфигурации ПЛИС необходимы следующие функциональные блоки: счетчик импульсов, генератор прямоугольного напряжения и регистр скважности. Работа ШИМ-контроллера заключается в том, что счетчик считает импульсы от генератора прямоугольного напряжения. Схема формирования выходного сигнала формирует фронт управляющего сигнала при совпадении значения счетчика со значением в регистре скважности, а при переполнении счетчика происходит сброс и генерация спада управляющего сигнала.

Реализация алгоритма ПИД-регулирования. Регулирование тока в цепи нагрузки должно выполняться плавно, так как при внезапно появившейся помехе большой амплитуды в цепи нагрузки пересчитанное по измеренному току значение скважности ШИМ-сигнала может оказаться некорректным, что приведет к нарушению устойчивости режима стабилизации выходного тока (элементы схемы управления током могут выйти из строя). Для корректного предсказания и плавного выведения на заданный уровень скважности ШИМ-сигнала управления в данной работе применяется алгоритм ПИД-регулирования (рис. 2), программно реализованный в микроконтроллере 9. На рисунке 2 представлена схема ПИД-регулятора, на котором: U_0 – установочное значение (уставка) для выходного напряжения на шунте 6 (шунт показан на рис. 1); $e(t)$ – рассогласование (разница между уставкой U_0 и измеренным значением $y(t)$ напряжения на шунте 6); $u(t)$ – выходное напряжение ПИД-регулятора и $u(t)=P+I+D$, которое плавно приближается к заданному значению U_0 ; K_p – коэффициент пропорциональной компоненты; K_i – коэффициент интегральной компоненты; K_d – коэффициент дифференциальной компоненты; K_s – коэффициент для вычисления скважности ШИМ-сигнала управления $s(t) = K_s u(t)$, которая с выхода МК поступает на вход ШИМ-контроллера. В состав блока G (рис. 2) входят следующие узлы: ШИМ-контроллер 10, инвертор 2, выпрямитель 3, выходной фильтр 4, нагрузка 5, шунт 6, предусилитель 7, АЦП 8.

За один период работы обработчика прерывания АЦП, соответствующего частоте порядка 800 Гц, микроконтроллер и ШИМ-контроллер успевают произвести перерасчет и установку нового корректирующего значения скважности ШИМ-сигнала.

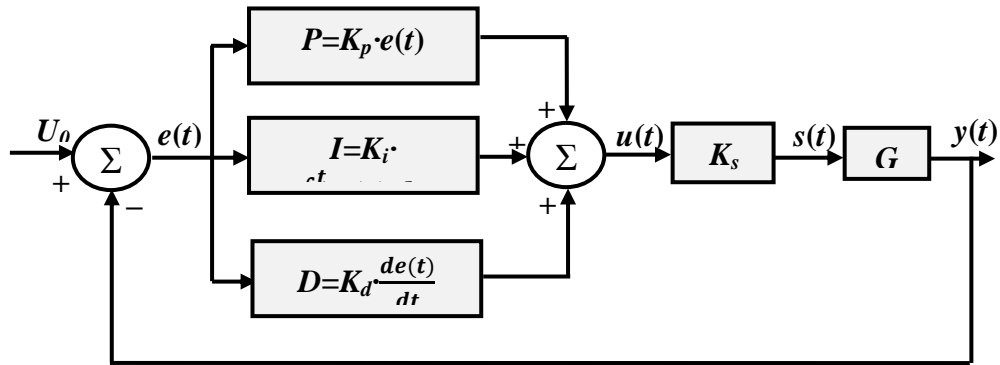


Рис. 2. Структурная схема алгоритма ПИД-регулирования

Ниже приведен алгоритм работы ПИД регулятора.

1. $dt = ticks - m_LastTime$ // Фиксируем величину времени, прошедшего с последней корректировки;
2. $m_LastTime = ticks$ // Запоминаем новое текущее время;
3. $et = m_RefValue - print_val$ // Рассчитываем рассогласование $e(t)$ между уставкой $m_RefValue = U_0$ и измеренным значением $print_val = y(t)$;
4. $sum = m_LastSumm + K_i * dt * et$ // накапливаем интегральную составляющую I ;
5. $diff = K_d * (et - m_LastEt) / dt$ // дифференциальная составляющая D ;
6. $m_Output = K_p * et + sum + diff$ // новое выходное значение $u(t)$;
7. $m_LastOutput = m_Output$ // Запоминаем выходное значение $u(t)$;
8. $m_LastSumm = sum$; // Запоминаем интегральную составляющую I ;
9. $m_LastEt = et$; // запоминаем значение рассогласования $e(t)$;
10. $pwm = m_Output * 8096$ // Пересчитываем новое значение скважности $s(t) = K_s u(t)$, где $K_s = 8096$;
11. $set_duty(pwm)$; // устанавливаем скважность $s(t)$ на входе инвертора;
12. Переход на п. 1, пока включена нагрузка (цикл продолжается до тех пор, пока идет режим «работы»).

Управляющая программа реализована на языке Си в среде разработки Keil uVision. На этапе моделирования, используя специально разработанную программу на языке С# в среде разработки Visual Studio 2012, были получены значения коэффициентов ПИД-регулятора (K_p , K_i и K_d), а оптимальное значение коэффициента K_d оказалось равным 0.005.

При включении прибора в начальный промежуток времени происходят резкие колебания выходного напряжения. Поэтому в начальный промежуток времени для обеспечения плавности и уменьшения резких бросков выходного напряжения рекомендуется устанавливать следующие значения (рис. 3а,б): $K_p = 0.03$, $K_i = 0.0001$. Затем после десятка (или двух десятков) циклов измерений для того, чтобы существенно ускорить выведение выходного напряжения на заданный уровень уставки U_0 , коэффициент K_i можно увеличить, например, до 0.001 (рис. 3б).

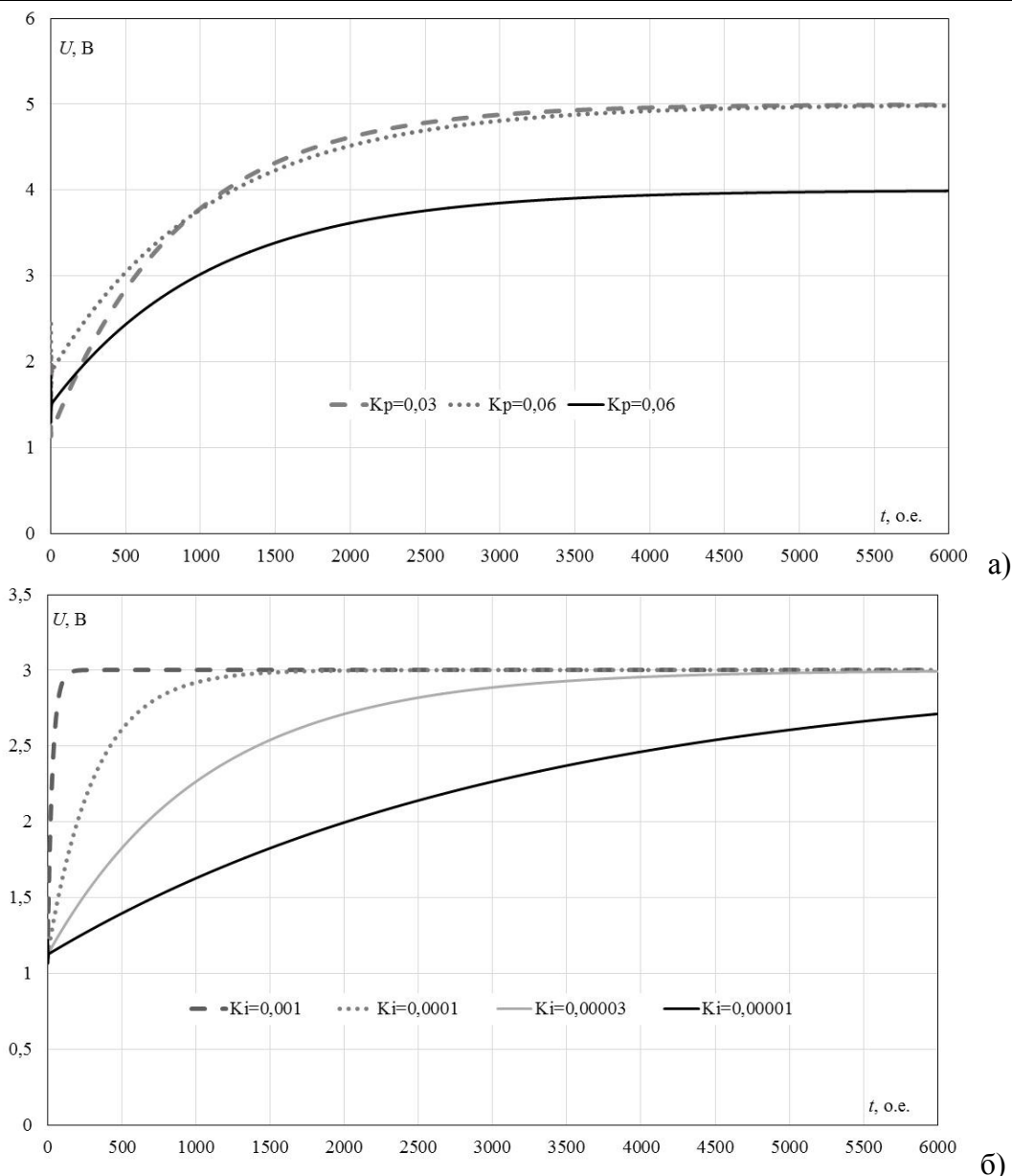


Рис. 3. Зависимости выходного напряжения от времени при различных значениях коэффициентов K_p и K_i : а – $K_i= 0.00003$; б – $K_p= 0.03$

В действующем варианте источника питания постоянного тока используется 32-разрядный микроконтроллер stm32f407 (максимальная частота 168 МГц, 1024 Кбайт Flash-памяти). Микроконтроллер сопрягается для обмена данными по интерфейсу SPI с АЦП AD73360 (разрядностью 16 бит с дифференциальными входами и со встроенным источником опорного напряжения). При этом АЦП передает данные в режиме master, а микроконтроллер в режиме slave. Кроме того, используется ПЛИС EPM240T100C5N, на которой реализован ШИМ-контроллер с разрядностью 16 бит. Инвертор и выпрямитель были реализованы по стандартной понижающей схеме на основе двух полевых транзисторов, катушки индуктивности и конденсатора. Параметры шунта: сопротивление 0,001 Ом, относительная погрешность не более 0,001% и мощность 5 Вт.

Модернизация источника питания постоянного тока. Для достижения более высокого разрешения по переустановке значения тока, например в 0,001 А, необходимо поднять разрядность ШИМ-контроллера до 15 битов (максимальная возможность установки разрядности - 16 битов). В связи с тем, что большого количества логических ячеек ПЛИС не требуется, а требуется лишь быстродействие, была выбрана ПЛИС XC6SLX9-TQG144,

которая тактируется от внешнего генератора, а с помощью внутри встроенного генератора (PLL) можно произвести умножение частот до требуемых – около 1 ГГц [3,4]. Таким образом, на выбранной ПЛИС XC6SLX9-TQG144 реализуется 16-разрядный ШИМ-контроллер с частотой ШИМ-сигнала управления током порядка 17 кГц и в самой ПЛИС можно реализовать встроенное в нее программное обеспечение (ПО), аналогичное ПО микроконтроллера. Кроме того, в качестве АЦП можно использовать, например, микросхему AD7765, которая имеет 24 разряда, высокую скорость преобразования и дифференциальный вход, что очень важно для повышения точности измерения тока (напряжения) в цепи нагрузки [3,4].

Список литературы

1. Соловьев А.А., Иордан В.И. Высокоточный способ управления импульсным стабилизатором тока // Патент РФ № 2420853 на изобретение по заявке № 2010119809. - опубл. 10.06.11 в Бюл.И. № 16. – 8 с.
2. Иордан В.И., Кобелев Д.И. Прецизионный программно-управляемый импульсный стабилизатор постоянного тока // Актуальные проблемы электронного приборостроения: материалы 11-ой Международной научно-технической конференции АПЭП-2014 (Саратов, 25-26 сентября 2014 г.): в 2 т. – Т.2. - Саратов: Буква, 2014. – 479 с. - С. 267-274.
3. Кобелев Д.И., Иордан В.И. Модернизация прецизионного программируемого источника питания постоянного тока на основе быстродействующей ПЛИС // Многоядерные процессоры, параллельное программирование, ПЛИС, системы обработки сигналов [Текст]: сборник научных статей VI Международной научно-практической конференции / отв. ред. В.И. Иордан (Барнаул, 11-12 марта 2016 г.). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – 300 с. - С. 27-31.
4. Иордан В.И., Кобелев Д.И., Матющенко Ю.Я. Высокоточный способ и система управления режимом стабилизации постоянного тока прецизионного программируемого источника питания // Интеллектуальные системы, управление и мехатроника - 2016: сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов / отв. ред. В.И. Иордан (Севастополь, 19-21 мая 2016 г.). – Севастополь: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – 300 с. - С. 27-31.

УДК 004.42

АНАЛИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ШКОЛЬНЫХ РЕСПУБЛИКАНСКИХ ОЛИМПИАД ПО ИНФОРМАТИКЕ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Макиева Замира Джумамаатовна, доцент кафедры ПОКС, Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова (КГТУ), г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, 720044, Кыргызстан, +996775999755. e-mail: z.makieva@gmail.com.

Тен Иосиф Григорьевич, к.т.н., профессор, заведующий кафедрой ПОКС, КГТУ им. И. Раззакова, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, 720044, Кыргызстан, +996312563853, e-mail: tenig@mail.ru.

Мусина Индира Рафиковна, к.т.н., доцент кафедры ПОКС, Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова (КГТУ), г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, 720044, Кыргызстан, +996555005898. e-mail: musina-indira@yandex.ru.

В данной статье приводится описание процесса подготовки олимпиад по информатике/программированию в Кыргызстане. Показаны проблемы, возникающие при проведении олимпиад, и пути их решения. Рассматриваются учебно-методологические аспекты отбора задач, организация командной работы над задачами. Приводится описание

автоматизированной проверяющей системы, разработанной для проведения олимпиад по программированию в Кыргызстане.

Ключевые слова: олимпиада по программированию, автоматизированная проверяющая система, подбор олимпиадных задач, генерация тестов.

ANALYSIS OF EXPERIENCE OF SCHOOL REPUBLICAN OLYMPIAD ON INFORMATICS IN KYRGYZSTAN

Makieva Zamira Jumakmatovna, Associate professor, Software Engineering Department, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek city, 66, prospect Ch. Aitmatova, e-mail: z.makieva@gmail.com

Iosif Grigorievich Ten, candidate of Technical Sciences, Professor, Head of Software Engineering Department, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek city, 66, prospect Ch. Aitmatova, e-mail: tenig@mail.ru.

Musina Indira Rafikovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Software Engineering Department, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov Bishkek city, 66, prospect Ch. Aitmatova, e-mail: musina-indira@yandex.ru

This article describes the process of preparing olympiads in informatics/ programming in Kyrgyzstan. The problems arising during the Olympiads, and the ways of their solution are shown. The study-methodological aspects of task selection, organization of team work on tasks are considered. The description of the automated testing system developed for the programming contests in Kyrgyzstan is given.

Keywords: olympiad on programming, automated testing system, selection of olympiad tasks, generation of tests.

Введение

В Кыргызской Республике, как и во многих странах мира, ежегодно проводятся предметные олимпиады школьников. В данное время в нашей стране республиканские олимпиады школьников проводятся в 4 тура: в начале проводятся олимпиады по школам, затем – по районам, областям (города Бишкек и Ош имеют отдельный статус) и, наконец, республиканская. На каждый тур выделяется определенная квота на количество участников и в результате, к сожалению, на первых этапах отсеиваются перспективные школьники. В 1-ом и 2-м турах участвуют все желающие и соревнования организовываются и проводятся местными учителями. А 3-й и 4-й туры готовятся и проводятся Республиканской комиссией. Подготовка олимпиадных задач по информатике в Кыргызстане и проверка результатов, начиная с 2014г. поручена кафедре «Программное обеспечение компьютерных систем» (ПОКС) Кыргызского Государственного Технического Университета (КГТУ) им. И.Раззакова.

Ежегодно только в третьем туре участвует более 150 школьников. Начиная с третьего тура, соревнования идут в два дня. При этом каждый участник получает 3 - 4 задачи в каждый день соревнования. В связи с этим возникают проблемы, связанные как с созданием заданий, так и проверкой результатов, которые могут быть решены внедрением автоматизированной системы. В настоящей статье приводится описание процесса проведения школьных олимпиад по информатике/программированию в Кыргызстане, описывается автоматизированная проверяющая система KALYS, созданная на кафедре ПОКС с целью повышения эффективности отбора участников на международные олимпиады.

Процесс проведения школьных олимпиад по информатике в Кыргызстане

Много лет в Кыргызстане при проверке задач в ходе проведения олимпиад использовали простой способ запуска готовых программ с ручным вводом данных или с помощью тестовых файлов, а затем шло сравнение результатов с исходными данными. Такой способ очень затруднителен. Совершенно очевидно, что ручная проверка имеет ряд недостатков:

- возможность прогона лишь небольшого количества тестов для проверки работы программ участников,
- ограничен размер входных и выходных данных,
- затрачивается много времени на проверку,
- процесс проверки разработанных участниками программ возможен только в конце олимпиады (отсутствие интерактивности),
- существует определенный риск допустить ошибку при вводе исходных данных или при проверке результата работы программы,
- сложно оценить производительность и используемой оперативной памяти разработанной участником программы - показателей оптимальности решения задачи,
- не исключается субъективность при оценке программы (лазейка для коррупции).

Все это говорит о низком качестве ручной проверки олимпиадных заданий по информатике и возможной коррупции.

Таким образом, становится актуальной применение автоматизированной системы проверки олимпиадных задач по информатике (программированию), которое позволит улучшить качество проверки задач и, следовательно, объективно выбрать лучших среди участников соревнований.

Автоматизированная проверочная система олимпиадных задач KALYS

В Кыргызстане существует компьютерная проверочная система Кыргызско-Российского славянского университета [1], которая используется при проведении студенческих олимпиад по программированию в Кыргызстане по правилам ACM ICPC, а также для тренировки студентов. Однако, при проведения школьных олимпиад необходимо использовать, в отличие от студенческих олимпиад, более мягкую, систему оценки заданий, подобную используемой на **международных олимпиадах по информатике (IOI - International Olympiad in Informatics)**. В связи с этим командой кафедры ПОКС была разработана универсальная автоматизированная система проверки олимпиадных заданий KALYS [2], которая позволяет проводить не только школьные олимпиады по информатике, но и соревнования по программированию среди студентов. Система принимает исходный код программы, компилирует его, запускает полученный исполняемый файл, подавая на вход определённые наборы данных, и сравнивает результаты работы проверяемой программы с известными ответами на задачу, формирует отчеты [3].

С 2015 по 2017 годы система успешно прошла испытания: с её помощью были проведены городские (г. Бишкек) и республиканские школьные олимпиады по информатике. В нынешнем 2017 году в 3-ем туре олимпиады участвовало 158 школьников в 9 регионах, а в 4-ом туре - 19 школьников (по 2 человека от каждого из 9 регионов республики и 1 победитель прошлого года вне конкурса). Внедрение системы привело к объективной оценке результатов и, соответственно, к повышению качества отбора участников на международные олимпиады (к примеру, на IOI 2016г. школьник из Кыргызстана получил бронзовую медаль)

На рис.1 показана карта Кыргызстана с указанием 7 областей, двух городов - Бишкек и Ош - со статусом области и количества участников олимпиады по каждому региону (Рис.1).



Рис.1. Участники 3-го тура олимпиады по регионам Кыргызстана (2017г.)

В Кыргызстане при проведении олимпиад по информатике (программированию) с 1-го по 3-й туры школьниками используются языки программирования C++, Pascal и QBasic, так как эти языки преподают в школах республики. А в финальном туре участвуют, как правило, школьники, программирующие на C++ и Pascal (к сожалению, недостаток квалифицированных преподавателей не позволяет исключить языки программирования Pascal и QBasic). Разработанная система обрабатывает коды, написанные на всех этих языках программирования.

Система поддерживает проверку различных типов задач:

- С точными ответами - количество данных в ответе может быть любым, но порядок и значения должны полностью совпадать (иногда называется «чекер на последовательность токенов»).
- С заданной точностью – для проверки задач, ответом на которые является одно или более вещественных чисел. Проверяет, что абсолютная или относительная погрешность ответа участника не превышает указанный предел погрешности.
- С множеством правильных ответов. Например, это может быть известная задача о 8 ферзях или поиске выхода из лабиринта, где может быть несколько путей.
- Интерактивные задачи. Ответ задачи зависит от промежуточных результатов.

Методика подготовки заданий для олимпиады по информатике

Школьные олимпиады по информатике отличаются от олимпиад по другим предметам, начиная со стадии подготовки задач и заканчивая подведением итогов и выявлением победителей. Особенностью проведения этих олимпиад является то, что необходимо подготовить различные типы задач: с возможностью решения не единственным эффективным алгоритмом, с возможностью решения простыми алгоритмами, которые пройдут лишь некоторую часть тестов. Необходимо сгенерировать множество тестов к каждой задаче. При этом задачи должны быть понятными школьнику, и, разумеется, не должны содержать ошибок. При проверке программ участников, к сожалению, из-за роста сложности олимпиадных задач, риск того, что жюри может допустить некоторые ошибки, всё же есть.

Проблем сеттеры олимпиады. Под проблем сеттерами мы понимаем группу людей, ответственных за подготовку комплектов олимпиадных задач. В их обязанности входят проработка идей задач и составление строгих формулировок, формирование комплекта задач для определенной олимпиады, а также непосредственно подготовка задачи: составление условий, разработка системных тестов, авторских решений, программ проверки корректности входных данных (валидаторов), программ проверки ответов участников (чекеров).

Группа проблем сеттеров состоит из 4 - 6 человек. В основном, роль проблем сеттеров выполняют преподаватели, старшекурсники или недавние выпускники кафедры ПОКС, которые в прошлом активно участвовали на подобных мероприятиях, а сейчас работают в университетах или занимаются промышленной разработкой программного обеспечения. Многие члены группы проблем сеттеров имеют большой опыт участия в соревнованиях, при этом некоторые добивались значительных результатов, например, первые места на Кыргызстанском четвертьфинале 2014, 2015 годов, а также становились участниками полуфинальных соревнований чемпионата мира по программированию ACM ICPC. Благодаря этому, проблем сеттеры достаточно хорошо разбираются в подготовке задач, а также могут грамотно и четко оценивать их сложность. Также им хорошо знакомы текущие тенденции в олимпиадном программировании (новые методы и инструменты для подготовки участников, базовые и популярные темы задач).

Подготовка задачи. Подготовку задачи можно разбить на несколько этапов:

1. Придумывание легенды (идеи для развернутого условия, а также деталей задачи).
2. Подготовка правильных и неверных, алгоритмически неэффективных решений задачи для проверки.
3. Написание валидаторов и чекеров.
4. Генерация множества тестов.

Рассмотрим 1 и 4 пункты более подробно.

Придумывание легенды. Существующие на данный момент задачи, в основном, сформулированы на строгом математическом языке и в терминах той области, которой относится решение задачи (теория графов, строковые алгоритмы, теория чисел и т.д.). Тем не менее, общепринято писать развернутые условия, которые используют понятные для участников слова. Рассмотрим пример составления легенды. Возьмем в качестве примера следующую формализованную задачу.

Дан массив из n целых чисел. Необходимо найти количество инверсий в этом массиве. Инверсией называется такая пара индексов i и j ($i < j$), что $a[i] > a[j]$.

Входные данные:

На первой строке записано целое число n - количество элементов в массиве ($1 \leq n \leq 10^5$).

На второй строке записано n целых чисел, разделенных пробелами - элементы массива ($0 \leq a[i] \leq 10^5$).

Выходные данные:

Выведите одно целое число - количество инверсий в массиве.

Для опытного участника не составит особого труда решить данную задачу. Достаточно реализовать алгоритм сортировки слиянием и воспользоваться её свойствами, эффективный подсчёт всех инверсий происходит во время слияния двух половинок текущего подмассива; пусть i будет указывать на левый подмассив, j - на правый. На любом моменте слияния, если $a[i] > a[j]$, то у нас есть $(mid - i)$ инверсий, потому что эти массивы упорядочены по возрастанию, то есть все оставшиеся элементы ($a[i + 1]$, $a[i + 2]$, ..., $a[i + mid]$) левого подмассива также будут больше, чем $a[j]$.

Придумываем легенду для этой задачи.

Папа купил детям детскую железную дорогу с паровозом и грузовыми вагонами. Дети установили рельсы, поставили на них паровоз и прицепили к нему вагоны. Вагоны они пронумеровали в возрастающем порядке. Потом дети взяли коробку кубиков и стали заполнять ими вагоны, не задумываясь над тем, сколько кубиков оказалось в каждом вагоне.

Папа решил проверить, насколько дети хорошо умеют считать и правильно ли они сравнивают числа между собой (т.е. понимают, какое число из двух заданных чисел больше, а какое – меньше). Поэтому он поставил перед детьми следующую задачу: перезагрузить вагоны таким образом, чтобы для любой пары вагонов, на каком бы расстоянии друг от друга они не находились, выполнялось правило - чем дальше от паровоза находится вагон, тем большим количеством кубиков он должен быть загружен.

Помогите детям: подскажите, сколько пар вагонов загружено не по правилу, заданному папой детей.

Основной сложностью данной задачи является грамотная формализация описанной операции и переход от элементов массива и инверсий к вагонам. А написание решения не составит большого труда.

Генерация тестов. Генерация тестов - один из важных пунктов в подготовке задачи, так как для генерации полного набора тестов необходимо провести исследование задачи, найти её слабые и сильные стороны, а также крайние случаи (в том числе, с минимально и максимально возможными входными и выходными данными). Генерация представляет собой написание программы на каком-либо языке программирования и вспомогательного скрипта, который использует данную программу для перенаправления входного и выходного потоков данных. Приведем пример авторской программы для генерации тестов и скрипта к вышеупомянутой задаче.

```
#include<iostream>
#include<vector>
#include<cstdlib>
using namespace std;
int n;
vector<int> v;
long long rdtsc() {
    long long x;
    asm("rdtsc" : "=A"(x));
    return x; }
void generate_random() {
    v.resize(n);
    srand(rdtsc());
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        v[i] = rand() % 100000;
    } }
void generate_reversed() {
    v.resize(n);
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        v[i] = n - i;
    } }
int main(int argc, char* argv[]) {
    int t = atoi(argv[1]);
    if (t <= 8) { n = 1000; generate_random(); }
    else if (t <= 12) { n = 10000; generate_random(); }
        else if (t <= 18) { n = 100000; generate_random(); }
            else if (t == 19) { n = 99999; generate_reversed(); }
```



```

else { n = 100000; generate_reversed(); }
cout << n << endl;
for (int i = 0; i < n; i++) {
    if (i == 0) { cout << v[i]; }
    else { cout << " " << v[i]; }
}
cout << endl;
return 0;}

```

Скрипт для создания файлов с входными и выходными данными программы:

```

#!/usr/bin/env python3
import os
os.system('g++ solution.cpp -O2 -o solution.exe')
os.system('g++ generator.cpp -O2 -o generator.exe')
for i in range(1, 21):
    i = '{:02d}'.format(i)
    os.system(f'./generator.exe {i} > tests/{i}.in')
    os.system(f'./solution.exe < tests/{i}.in > tests/{i}.out')

```

В конечном итоге мы получим 20 файлов, содержащих входные данные, с расширением in {1.in, 2.in, ..., 20.in} и файлы, содержащие выходные данные, с расширением out {1.out, 2.out, ..., 20.out}, с которыми непосредственно и будет проводиться сравнение вывода участников.

Заключение

В КГТУ создана система подготовки задач, благодаря которой организовываются и проводятся олимпиады по информатике/ программированию. На кафедре ПОКС разработана автоматизированная система KALYS, которая позволяет: существенно расширить количество участников олимпиады, исключить субъективность при отборе победителей и существенно улучшить уровень подготовки членов международной команды по информатике без больших затрат финансовых средств. Автоматизированная система может быть использована для организации круглогодичной системы подготовки способных учеников во всех регионах страны, имеющих доступ к серверу через интернет. Это будет фундаментом для системной круглогодичной подготовки к участию в международной олимпиаде.

Список литературы

1. <http://olymp.krsu.edu.kg/> - Проверяющая система КРСУ.
2. <http://138.68.77.62/> - Проверяющая система КГТУ KALYS.
3. Макиева З.Дж. Автоматическая тестирующая система для проверки задач по программированию. Фундаментальные и прикладные проблемы науки. Том 2.- Материалы Кыргызской секции XI Международного симпозиума. М.: РАН, 2016, 18-24 с.

УДК 681.3.06

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «КАДРОВОЕ АГЕНТСТВО ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА» С ФУНКЦИЕЙ ОЦЕНКИ ПРОФПРИГОДНОСТИ

Олег Иванович Пятковский, д.т.н., профессор кафедры информационных систем в экономике ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, poi1952@mail.ru

Наталья Владимировна Смыкова, старший преподаватель кафедры информационных систем в экономике ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, n-smykova@mail.ru

Никита Александрович Звекон, программист приемной комиссии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, nzvekov@inbox.ru

Настоящая работа посвящена созданию на основе web-технологий программного продукта, позволяющего вести базу вакансий и выпускников, а также оценивать их профпригодность в соответствии с профессиональными стандартами.

Ключевые слова: профессиональные стандарты, профпригодность, web-технологии, трудоустройство.

INFORMATION SYSTEM "PERSONNEL AGENCY OF GRADUATES OF HIGHER EDUCATION" WITH THE FUNCTION OF EVALUATING PROFFIELD

Oleg Ivanovich Pyatkovsky, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems in Economics FGBOU VO "Altai State Technical University", Russia, Altai region, Barnaul, Lenin Ave., 46, poi1952@mail.ru

Natalia Vladimirovna Smykova, Senior Lecturer, Department of Information Systems in Economics, FGBOU VO "Altai State Technical University", Russian Federation, Altai region, Barnaul, Lenin Ave., 46, n-smykova@mail.ru

Nikita Aleksandrovich Zvekov, Programmer of the selection committee, FGBOU VO "Altai State Technical University", Russian Federation, Altai region, Barnaul, Lenin Ave., 46, nzvekov@inbox.ru

The present work is devoted to the creation on the basis of web-technologies of a software product that allows to maintain the base of vacancies and graduates, and also to assess their professional suitability in accordance with professional standards.

Keywords: professional standards, proficiency, web-technologies, employment.

Трудоустройство выпускников является одним из основных показателей эффективности деятельности вузов. При этом количество трудоустроенных не может однозначно охарактеризовать качество их подготовки. С проблемами при поиске работы могут столкнуться выпускники, имеющие за плечами хорошую подготовку, например, из-за отсутствия достаточной информации о возможных вариантах трудоустройства. Так, нобелевские лауреаты в области экономики Питер Даймонд, Дэйл Мортенсен и Кристофер Писсаридес, одним из негативных факторов для трудоустройства назвали недостаточную информационную проницаемость пространства между выпускниками вузов и работодателями [1], то есть выпускник и работодатель, нуждаясь друг в друге, не знают об этом.

Чтобы решить данную проблему некоторые вузы России оказывают помощь своим выпускникам в поиске работы. Например, в Алтайском техническом университете им. И.И. Ползунова это выражается в тесном сотрудничестве с потенциальными работодателями, которые оставляют заявки с вакансиями, а вуз доводит информацию до сведения студентов. При этом необходимо учитывать потенциал выпускника, его способность к решению тех или иных задач.

В тоже время в России идет активное внедрение профессиональных стандартов, которые содержат перечень обобщенных трудовых функций, каждая из которых имеет перечень трудовых функций и требований к квалификации. В свою очередь каждая трудовая

функция содержит описание трудовых действий, необходимых умений и знаний. Таким образом сообщество работодателей выражает конкретные требования к подготовке специалистов.

Сейчас обучение в вузах осуществляется согласно ФГОС ВО, содержащих перечни компетенций, то есть требования к результатам обучения. Проекты новых образовательных стандартов (ФГОС 3++) содержат лишь универсальные и общепрофессиональные компетенции, а вот профессиональные - образовательные организации должны будут определить самостоятельно исходя из требований соответствующих профессиональных стандартов. Каждое направление подготовки может выбрать один или несколько профессиональных стандартов, в соответствии с которыми будет вести подготовку студентов. Следовательно, при содействии трудоустройству выпускников необходимо будет учитывать качество их подготовки для выполнения конкретных трудовых функций.

Возникает необходимость организации некоей площадки, где выпускник и работодатель не просто встретятся, а будет реализована возможность подбора вакансии и потенциального сотрудника в большей степени соответствующих друг другу. Такой площадкой может стать информационная система «Кадровое агентство вуза», реализуемое на базе кафедры «Информационные системы в экономике». Это программный продукт, построенный на основе web-технологий с использованием гибридных экспертных систем для оценки подготовки выпускников в соответствии с профессиональными стандартами, а также утилиты для интеграции с общеуниверситетскими системами и загрузки вакансий с открытых web-порталов.



Рис. 1 Иерархическая модель оценки профпригодности

Рассмотрим методику оценки профпригодности выпускников на примере профессионального стандарта Системный аналитик (рис.1).

Общая оценка профпригодности складывается из оценок личностных качеств выпускника и профессиональной подготовки.

Для определения личностных характеристик выпускников была выбрана методика многофакторного исследования личности Кэттелла [3].

Оценка профессиональной подготовки складывается из оценок готовности выпускника к выполнению конкретных трудовых функций. Из профессионального стандарта были выделены трудовые функции, соответствующие уровню подготовки «бакалавр», всего их оказалось тринадцать [4]. К выполнению каждой трудовой функции студент готовится в ходе изучения отдельных дисциплин. Чтобы установить соответствие между трудовыми функциями и дисциплинами, была проведена работа с группой экспертов.

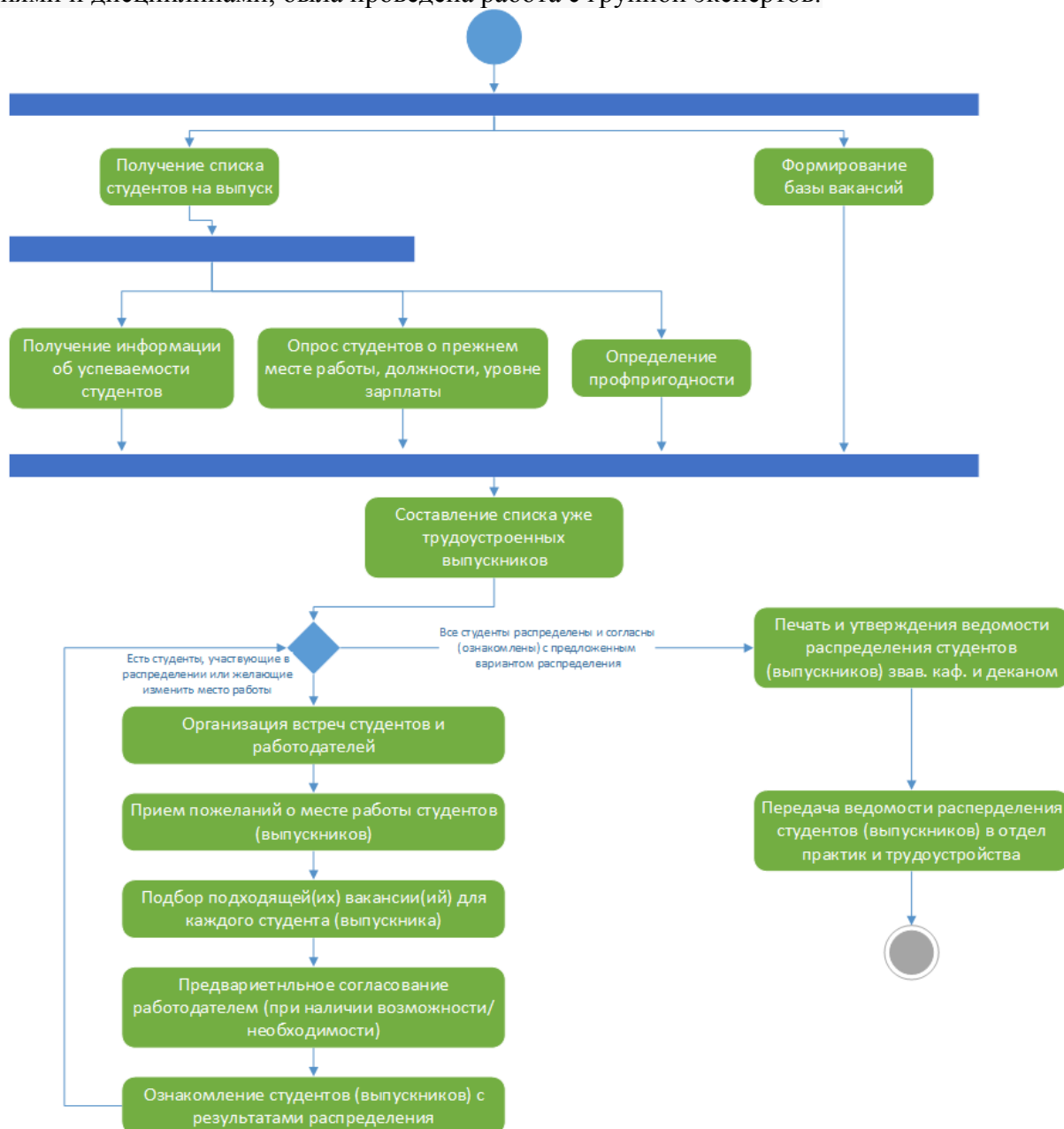


Рис. 2 Общий алгоритм распределения студентов (выпускников) по местам работы

На первом этапе была установлена связь между трудовыми функциями и профессиональными компетенциями [2]. Сопоставив полученные результаты с учебным

планом направления подготовки бакалавров «Прикладная информатика», был составлен список дисциплин, которые могут готовить студентов к выполнению соответствующих трудовых функций. Далее продолжилась работа с экспертами, в ходе которой для каждой трудовой функции был уточнен список дисциплин. Например, к выполнению трудовой функции С/01.6 Планирование разработки или восстановления требований к системе студенты готовятся в ходе изучения дисциплин: Программная инженерия, Проектирование информационных систем, Проектный практикум, Управление проектами, а также при прохождении 1-й и 2-й производственных практик. Далее на основании данных об успеваемости студентов получаем обобщенную оценку их подготовленности к выполнению трудовых функций.

Методика оценки профпригодности используется при распределении выпускников по местам работы (рис.2).

В настоящий момент ведется доработка информационной системы «Кадровое агентство выпускников вуза». В составе системы уже имеются подсистема авторизации и регистрации, подсистема вывода (отображения) новостей и поиска по различным параметрам, личный кабинет работодателя, личный кабинет студента или выпускника, личный кабинет администратора и блок распределения выпускников. В составе программного продукта имеется также сервисная подсистема, отвечающая за загрузку данных из университетских систем АИС «Контингент», АИС «Деканат», АИС «Кафедра» и с WEB-порталов, на которых размещено в открытом доступе множество вакансий.

В дальнейшем будет продолжена работа над вопросом оценки профпригодности, в частности планируется разработать методики для оценки соответствия подготовки выпускников профессиональным стандартам Программист и Специалист по информационным системам.

Список литературы

1. Diamond Peter A., Mortensen Dale T. and Pissarides Christopher A. Markets with search frictions. The Nobel prize in Economic Sciences 2010. URL: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2010/
2. Пятковский О.И., Смыкова Н.В. Применение экспертных оценок для определения связей трудовых функций профессиональных стандартов и дисциплин учебного плана // Ползуновский альманах № 2/2016 Виртуальные и интеллектуальные системы (Выпуск посвящен Седьмой всероссийской научно-практической конференции ВИС-2016, 23 ноября). – Изд-во АлтГТУ, 2016.
3. Методика многофакторного исследования личности Кэттелла [Электронный ресурс]. URL: http://psylab.info/Методика_многофакторного_исследования_личности_Кэттелла
4. Приказ Минтруда России от 28.10.2014 №809н «Об утверждении профессионального стандарта «Системный аналитик» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.11.2014 №34882). Электронный ресурс: Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.022.pdf>

УДК - 004.3

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ (ПЛИС) В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КАФЕДРЫ ПОКС КГТУ ИМ. И. РАЗЗАКОВА

Тен Иосиф Григорьевич, к.т.н., профессор КГТУ им. И. Раззакова, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, Тел: 0550437100, e-mail: tenig@mail.ru.

Аннотация. В статье анализируется опыт использования аппаратно-программных систем со встроенными программируемыми логическими интегральными схемами (ПЛИС) архитектуры Field Programmable Gate Array (FPGA) в процесс обучения студентов направления «Программная инженерия» за период с 2012 по 2017 годы.

Ключевые слова: Программируемые Логические Интегральные Схемы, Программируемая Вентиляционная Матрица, Простое Программируемое Логическое Устройство, Сложное Программируемое Логическое Устройство, логическая емкость чипа, система на кристалле.

ANALYSIS OF THE USE OF PROGRAMMABLE LOGIC INTEGRATED CIRCUITS (FPGA) IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE DEPARTMENT OF SOFTWARE KSTU NAMED AFTER I. RAZZAKOV

Ten Iosif Grigorievich, Ph.D., Professor KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek city, Mira pr. 66, Tel: 0553435500, e-mail: tenig@mail.ru.

Katkova Svetlana Nikolaevna, Senior Lecturer of Software Engineering department, KSTU named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044 Bishkek city, Mira pr. 66, Tel: 0550437100, e-mail: goodday54.ya.ru.

Annotation. The article analyzes the experience of using hardware-software systems with built-in programmable logic integrated circuits (FPGAs) of Field Programmable Gate Array (FPGA) in the process of teaching students of the direction "Software Engineering" for the period from 2012 to 2017.

Key words: Programmable Logic Integrated Circuits, Field Programmable Gate Array, Simple Programmable Logic Device, Complex Programmable Logic Device, logical capacity of the chip, System on the crystal.

Цель статьи

Обобщить опыт кафедры ПОКС в обучении студентов навыкам программирования аппаратно-программных систем с встроенными программируемыми логическими интегральными схемами (ПЛИС) и применении таких систем при проведении научно-исследовательских работ студентов и преподавателей.

Введение

Появление программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) архитектуры FPGA можно назвать революцией в технике реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов (ЦОС). Благодаря им, разработка сложнейших схем стала настолько простой, что можно создавать их за считанные часы силами одного инженера. Простые и давно разработанные ПЛИС архитектур SPLD (Simple Programmable Logic Device) и CPLD (Complex Programmable Logic Device) не позволяют реализовать сложные алгоритмы. *Программирование более гибкой и сложной логики возможно только с помощью ПЛИС архитектуры FPGA [6].*

Выбор производителя ПЛИС

Основными лидерами в производстве FPGA являются фирмы Altera и Xilinx, вдвоем они занимают 86% рынка. Следует отметить *несомненное лидерство Altera в области разработок ПЛИС.*

1. На данный момент это единственная компания, которая выпускает полную линейку продуктов FPGA.

2. Один и тот же САПР Quartus-II поддерживает полный цикл проектирования для FPGA, на базе которых можно изготовить прототип цифрового устройства.

3. При проектировании практически отсутствует риск того, что работа конечной микросхемы ASIC будет отличаться от прототипа, выполненного на FPGA. *Никто* из производителей программируемой логики больше *такого не предлагает*.

Разновидности FPGA:

1. *Энергозависимые.* Программа для FPGA хранится в распределённой памяти, которая может быть выполнена как на основе энергозависимых ячеек статического ОЗУ. В этом случае программа не сохраняется при исчезновении электропитания микросхемы. Если программа хранится в энергозависимой памяти, то при каждом включении питания микросхемы необходимо заново конфигурировать её при помощи начального загрузчика, который может быть встроен и в саму FPGA. Примером такой платы является наша учебная плата DEO.

2. *Энергонезависимые.* Программа для FPGA хранится в энергонезависимых ячейках flash-памяти или перемычек antifuse, в них программа сохраняется при исчезновении электропитания. Пример такой платы - это плата Max10 Neek.

Выбор языка программирования

Одним из этапов проектирования цифровых электронных схем является их программирование. Мы на данном этапе обучаем студентов языку программирования аппаратуры VHDL.

В настоящее время ПЛИС фирмы Altera поддерживают три языка описания аппаратуры: VHDL, Verilog и AHDL. Языки VHDL и Verilog HDL предпочтительней для нас по причинам:

1. *Универсальности.* VHDL и Verilog HDL являются *языками высокого уровня*, так как созданы как языки описания цифровых устройств вообще. Язык AHDL является языком низкого уровня, т.е. ориентирован только на ПЛИС фирмы Altera. Универсальность Verilog HDL и VHDL позволяют обеспечить мобильность описания при переходе на другую элементную базу.

2. *Ориентированности на архитектуру FPGA* для решения достаточно сложных задач обработки сигналов.

3. *Широты распространения.* Поддерживаются в качестве стандартов большим количеством программных продуктов в области систем автоматизированного проектирования (САПР).

4. *Наличия компиляторов* и для обоих языков, в том числе, с первого языка на второй.

5. Являются *высокоскоростными языками параллельной обработки сигналов*.

6. Возможность проведения моделирования цифрового узла на стадии его проектирования. Благодаря этому разработка стала простой и недорогой.

Исследование возможностей языков Verilog и VHDL

Нам следует провести дополнительные исследования возможностей этих двух языков по расходу аппаратных ресурсов ПЛИС и временных задержек, вызванных использованием этих языков. Это необходимо, так как мы не можем четко определить, какой же из двух языков следует выбрать для проектирования тех или иных устройств.

Рассмотренные языки описания аппаратуры отличаются друг от друга и синтаксисом, и возможностями. Verilog – достаточно простой язык, сходный с языком программирования Си – как по синтаксису, так и по "идеологии". Малое количество служебных слов и простота основных конструкций упрощают изучение и позволяют использовать Verilog в целях обучения. В то же время — это эффективный и специализированный язык.

В свою очередь VHDL обладает большей универсальностью и может быть использован не только для описания моделей цифровых электронных схем, но и для других моделей. Однако из-за своих расширенных возможностей VHDL проигрывает в эффективности и простоте, то есть на описание одной и той же конструкции в Verilog потребуется в 3-4 раза меньше символов (ASCII), чем в VHDL [7,8].

Обучение с использованием ПЛИС в период с 2012-2016 годы

Кафедра ПОКС стремясь повысить качество образования своих студентов, вводит в учебный процесс самые современные технологии и одна из них – это проектирование цифровых устройств с помощью ПЛИС архитектуры FPGA.

В учебном плане кафедры Программного обеспечения компьютерных систем КГТУ им. И. Раззакова, начиная с 2012-2013 учебного года, введена дисциплина «Введение в FPGA».

В период с 2012 по 2016 годы использовалось в учебном процессе 30 отладочных плат DEO с вмонтированным в них чипом **FPGA Cyclon-III** Тайваньской фирмы **Terasic** (платиновый партнер фирмы Intel) в среде автоматизированного проектирования САПР Quartus II -9.0 Web Edition от фирмы **Altera (Intel)**. Эти 30 плат были закуплены в рамках участия КГТУ им. И. Раззакова в ТЕМПУС-проекте HEICA «Higher Education Initiative for Informatics in Central Asia» 158677-TEMPUS-1-2009-1-DE-TEMPUS-JPCR HEICA в период с 2010 по 2013 годы.

На практических и лабораторных занятиях студенты успешно учились проектировать и программировать на платах DEO, используя высокоскоростной язык описания аппаратуры VHDL, базовые схемы малой и средней степени интеграции: вентили, мультиплексоры, шифраторы, дешифраторы, сумматоры, умножители, триггеры, регистровые устройства хранения, оперативную память, счетчики.

Необходимость приобретения мощной платы

В сопроводительной документации к платам DEO указано, что они предназначены для решения учебных задач на занятиях в ВУЗах и перечислены характеристики плат [2]. Одна из указанных характеристик – это логическая емкость. Она равна менее 1 млн вентилей (Табл. 1). Для решения задачи в режиме реального времени со сложным алгоритмом требуется 3 млн. вентилей и более [3,4], например, алгоритма сжатия видеоданных.

В конце 2016 года мы разработали проект на конкурс студенческих работ по проектированию устройства сжатия видеоданных с помощью ПЛИС FPGA. Для реализации этого проекта профессор Дрезденского технического университета **Thomas B. Preußer**, с которым ранее кафедра работала в совместном ТЕМПУС-проекте HEICA, посоветовал нам приобрести более мощную систему Max10 Neek с вмонтированным чипом Max10 компании Terasic. Университет приобрел нам эту плату.

Системы Max10 являются революционной разработкой в области Сверхбольших Интегральных Схем Программируемой Логики - СБИС ПЛ - с энергонезависимой конфигурационной памятью. Они сочетают в себе функциональность современных СБИС ПЛ с низкой стоимостью, компактностью и простотой использования микросхем предыдущих поколений семейства Max. СБИС ПЛ семейства MAX 10 имеют высокую степень интеграции, их применение позволит существенно сократить количество компонентов в системе и повысить ее надежность. Одной из наиболее актуальных областей применения СБИС ПЛ семейства Max10 является работа с видео. Главная характеристика системы Max10 логическая емкость равна 3 млн. вентилей [1]. Для решения задачи сжатия видеоданных этой емкости достаточно. Логическая емкость – одна из главных характеристик вместительности платы. Чем больше элементов расположено на кристалле, тем больше на него можно поместить информации.

Таблица 1. Основные характеристики ПЛИС FPGA от фирмы Altera

семейства MAX10		Семейства Cyclone III
Логическая емкость (кол-во вентилей на кристалле)	3 000 000	923 077
Число логических элементов (LE)	50 000	15 408
Максимальный объем памяти DDR3	1 Гб	64 Мб
Количество пользовательских контактов ввода-вывода	500	346
Камера и видео вход на плате	есть в наличии	-

Из таблиц 1 видно значимое отличие между имеющимися на кафедре аппаратно-программными системами. Все характеристики системы Max10 Neek значительно превышают одноименные характеристики в системе DEO. Кроме этого в систему Max 10 Neek вмонтирована видео камера, которая необходима для получения видеофайлов. Использование системы дает реальную возможность расширить круг решаемых научно-исследовательских задач. А именно: реализовать давно требующие своего решения задачи, например:

- а) Сжатия видео-данных, изображений,
- б) Создания мультимедиа приложений,
- в) Создания, встраиваемых в среду разработки приложений.

Обучение с использованием ПЛИС в 2017 году

В 2017 году мы планируем продолжить использование платы DEO на лабораторных занятиях по дисциплине «Введение в FPGA» для студентов второго курса в соответствии с методическими указаниями [6] в среде проектирования Quartus-II 9.0 Web Edition. Методические указания включают 8 лабораторных работ. В практический цикл включена еще одна лабораторная работа для новой платы Max 10 Neek, разработанная на основе сопроводительной документации фирмы-производителя Altera в среде проектирования Quartus-II 15.0 Web Edition.

Содержание лабораторных работ на плате DEO [1]

Дано: таблицы истинности устройств

Требуется: Подключить плату DEO к источнику питания через адаптер, подключить cable USB-Blaster к плате для осуществления прошивки кристалла FPGA. Проверить, установлен ли драйвер устройства USB-Blaster на компьютер.

В среде САПР Quartus-II 9.0 Web Edition на плате DEO:

- Разработать проекты по созданию этих устройств

(создать чертежный файл, синтезировать файл, смоделировать работу устройства- симуляция, написать код работы устройства, соединить пины чертежа и кристалла FPGA, откомпилировать проект, в результате получить бинарный Sof-файл для прошивки.)

- Прошить кристалл.

- Протестировать устройство, т.е. визуально проверив логику работы его на плате DEO. Сверить результаты с исходной таблицей истинности и сделать заключение о правильности работы схемы устройства.

Содержание лабораторной работы на плате Max10 Neek [2]

Дано: Файл кода работы счетчика входных битовых сигналов на языке Verilog. Мегафункция ALTPLL генератора входных сигналов с тактовой частотой 50 Гц,

мегафункция LPM_MUX для мультиплексора - маршрутизатора выхода счетчика к светодиодным выходам платы.

Требуется: Подключить плату Max10 Neek к источнику питания через адаптер, подключить cable USB-Blaster к плате для осуществления прошивки кристалла FPGA. Проверить, установлен ли драйвер устройства USB-Blaster на компьютер.

В среде САПР Quartus-II 15.0 Web Addition на плате Max10 Neek разработать проект по созданию счетчика входных битовых сигналов. Для реализации проекта выполнить пункты:

1) На основе кода счетчика создать блок схему простого четырехразрядного счетчика в редакторе блоков изображений и добавить его в схемотехнический BDF-файл проекта.

2) Создать схемотехнический BDF-файл для генератора входных сигналов, используя мега функцию ALTPLL и добавить его в проект.

3) Создать схемотехнический BDF-файл для мультиплексора, используя мега функцию LPM_MUX и добавить его в проект. Соединить все компоненты проекта.

4) Прошить кристалл.

5) Протестировать работу счетчика на плате DEO.

Результаты использования современных техник и технологий в учебном процессе

1. Такие важные события, как приобретение современных платы Max 10 Neek и среды проектирования САПР Quartus-II 15.0 Web Addition, дали ощутимый толчок для активизации и совершенствования учебного процесса. Преподавателем в течение месяца были разработаны указания к лабораторной работе на основе презентации My_First_Fpga из сопроводительной документации от фирмы – производителя Altera и сразу использованы им в учебном процессе.

2. С помощью этих методических указаний студенты научились создавать экспериментальную базу для тестирования создаваемых ими устройств. Для этого объединили генератор входных сигналов с тактовой частотой 5 Гц, простой счетчик хранения, мультиплексор и кнопку ускорения счета в единую схему. Ранее генератор входных сигналов, мультиплексор и кнопку ускорения счета не использовали, т.е. тестировали устройства “в голем виде”. В результате чего не было однозначности и наглядности результатов тестирования.

3. На самостоятельной работе (СРС) студенты разработали:

- Счетчик входных битовых сигналов на 8 индикаторных выходах
- Счетчик обратного отсчета входных сигналов
- Таймер на четырех семи сегментных индикаторах

Работа таймера была продемонстрирована студентом 2-го курса кафедры ПОКС на апрельской научно-технической конференции ВУЗа.

4. Более интересной стала и научно-исследовательская работа. Студент 3-го курса кафедры ПОКС самостоятельно освоил процедуры реализации проекта на базе процессора NIOSII, создания аппаратной части проект в среде QSYS, интеграции аппаратной части проекта, создания программной части проекта в рамках оболочки NIOSII IDE, конфигурирования СБИС и проверки результатов проекта на плате Max10 Neek. В результате он реализовал задачу отображения текста “Hello to Word” на экране внутреннего процессора. Т.е. создал внутреннее приложение с помощью средств процессора NIOSII [2].

5. Интересно, что активность студентов еще больше возросла, когда самостоятельно восстановили исчезнувшее стандартное меню с встроенными приложениями на сенсорном экране платы Max10 Neek, которая создана разработчиками лучших фирм корпорации Intel. Студенты отметили также недочет в работе платы, а именно: отсутствие автоматического возврата в меню при просмотре очередного приложения.

Трудности

1. На кафедре есть в наличии 30 плат DEO.
2. Но платы DEO пригодны только для учебных целей из-за их низкой производительности.
3. Университет купил для проекта только одну плату Max 10.
4. А для реализации данного проекта, а также совершенствования учебного процесса и научно-исследовательской работы нужны платы высокой производительности - семейства Max 10 - в количестве 30 штук.
5. В качестве среды проектирования нужен лицензированный вариант среды проектирования Quartus-II 15.0, так как в нем предоставлены специализированные средства разработки сложных алгоритмов, таких как алгоритм сжатия видеоданных - Core Mega Functions.

Работа с использованием ПЛИС в 2018-2019 годах

Инициативной группе студентов поставлена задача разработать алгоритм процесса сжатия видеоданных с видеокамер наружного наблюдения. Цель: качественное сжатие архивов видеоданных полученных с городских видео камер в 40 раз и своевременное предоставление информации о правонарушениях со сроком давности до 10 лет. 18 мая 2017 года на Международной научно-технической конференции «Интеграционные процессы в научно-техническом процессе и образовательном пространстве» предоставлен отчет о проделанной работе. Все пункты, запланированные с января по апрель 2017 года, выполнены.

Кроме того, мы планируем исследование мобильных Android-приложений для управления роботами на базе систем на кристалле (System on the crystal - Soc) от фирмы Altera. Кафедра ведет переговоры с фирмой и с европейскими партнерами в этом направлении. Документацию и Демо-диск с необходимой информацией мы уже получили от фирмы Terasic для детального ознакомления с возможностями систем на кристалле.

Выводы

Внедрение в учебный процесс передовых технологий и высококачественных аппаратных средств просто необходимо для:

1. Повышения качества образовательного процесса и увеличения интереса учащейся молодежи к наукам и научно-исследовательской деятельности,
 2. Создания научно-технического потенциала и реальных научных разработок.
- В результате ВУЗ сможет помочь решить насущные проблемы государства и населения в целом.

Список литературы

1. Max10 Neek, FPGA development KIT, User Manual, Copyright 2009-2015 Terasic Inc. All Rights Reserved.
2. DEO, Development and Education Board, User Manual, Altera University Program.
3. support23@terasic.com
4. <https://www.altera.com/support/quality-and-reliability.html>
5. Каткова С.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Введение в FPGA, изд. Текник, Бишкек, 2016 г
6. Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы Altera: проектирование устройств обработки сигнала, ОДЭКА, 2000.
7. Особенности языков описания архитектуры Verilog и VHDL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://parallel.ru/fpga/hdl.html>, свободный.
8. Языки описания аппаратуры: синтаксис и особенности применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://radiolubytel.narod.ru/Design/sceem/Shemotechnics/gl3/3-1.html>, свободный.

АЛГОРИТМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Тультемирова Гульназ Усенбнковна, ст.преподаватель, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызста, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail:tultemirova@gmail.com

В данной статье приведены алгоритмы импорта космических снимков в ГИС для исследования минеральных ресурсов и геологических проблем Кыргызской Республики. Автором рассматриваются получение объединенных слоев полигональных объектов из космических снимков ASTER и LANDSAT. Использование импортированных снимков позволяют производить спектральный анализ отдельных геологических элементов.

Ключевые слова: алгоритм, космический снимок, метаданные, спектральный канал, полигональный объект, пиксель.

ALGORITHMS OF IMPORT OF SPACE IMAGES IN THE GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS)

Tultemirova Gulnaz, Senior Lecturer, Kyrgyzstan, 720044, c.Bishkek, KSTU named after I.Razzakov e-mail: tultemirova@gmail.com

This article describes the algorithms of import of satellite images in a GIS for the study of mineral resources and geological problems of the Kyrgyz Republic. The author considers the receiving of the combined layers of polygonal objects from satellite images ASTER and LANDSAT. Using imported images allow to do the spectral analysis of certain geological features.

Keywords: algorithm, space image, the metadata, the spectral channel, polygonal object, pixel.

Космические снимки с аппарата ASTER поставляются в формате HDF EOS, который является частным случаем формата HDF (Hierarchical Data Format), разработанного для хранения сложных и объемных данных научных исследований. Основное достоинство формата HDF состоит в том, что он поддерживает возможность описания структур данных, подлежащих хранению, в дополнительных структурах метаданных. На рис. 1 представлена структура данных ASTER формата HDF EOS. Блок «метаданные» содержит информацию о структуре конкретного файла. Блок «данные спектрального канала i» содержит всю информацию относительно отдельного спектрального канала: метаданные, координаты опорных точек, собственно измеренные данные и данные, касающиеся орбитальных параметров несущего спутника.

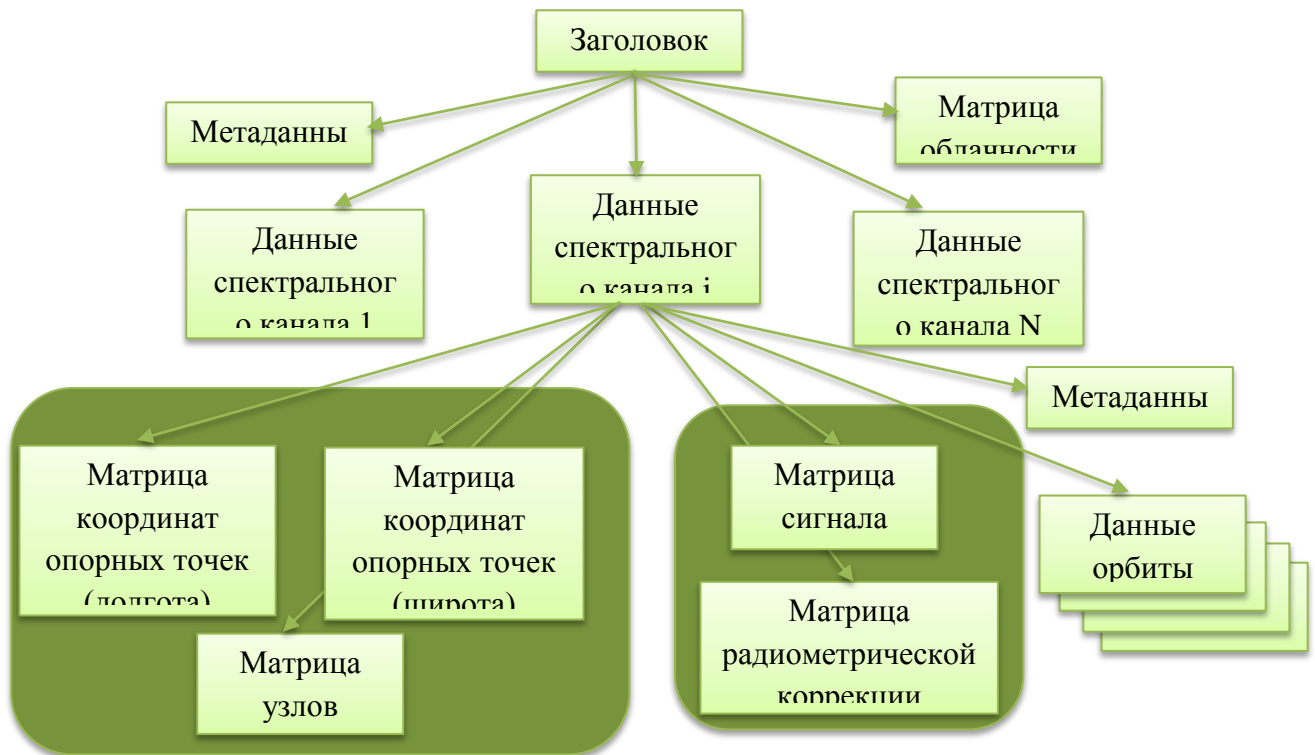


Рис. 1. Структура данных космического снимка ASTER формата HDF EOS

В качестве основы для реализации процедуры импорта данных космического снимка был использован объектный подход [3, 4], в рамках которого данные отдельного спектрального канала космического изображения представляются в виде множества полигональных объектов, объединенных в отдельный топологический полигональный слой. Каждый отдельный полигональный объект соответствует определенному пикселю отдельного спектрального канала космического снимка. Координаты центра полигонального объекта совпадают с координатами центра пикселя. С каждым полигональным объектом ассоциировано значение интенсивности сигнала соответствующего пикселя, т.е. слой полигональных объектов имеет атрибут, в котором хранятся значения интенсивности сигнала для отдельного спектрального канала. Объектное представление, в отличие от растрового представления космических снимков, расширяет возможности оперирования ими. Полигональный объект занимает в двумерном пространстве определенную область, в пределах которой он обладает некоторыми функциональными (вычислительными) «правами». При растровом представлении отдельный спектральный канал космического снимка дается в виде растрового изображения, а совокупность нескольких спектральных каналов - в виде синтезированного растрового изображения. Растровые изображения в ГИС рассматриваются как объекты, состоящие из множества элементов (пикселей), которые, однако, как объекты не рассматриваются. Пиксель растрового изображения «не знает» своего положения в пространстве. На рис. 2 представлен общий алгоритм импорта данных космического снимка ASTER формата HDF EOS. Координаты опорных точек позволяют автоматически «привязать» космический снимок к карте территории.

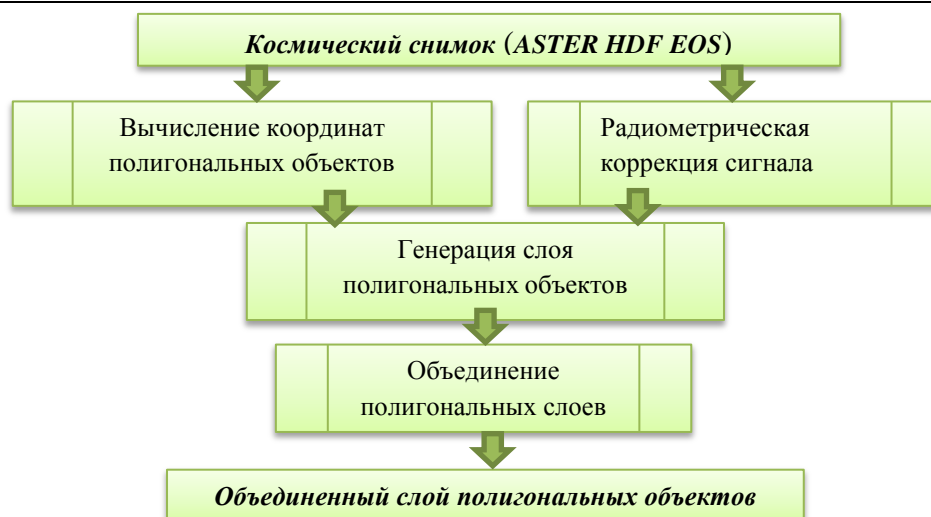


Рис.2. Алгоритм импорта космического снимка ASTER формата HDF EOS в ГИС

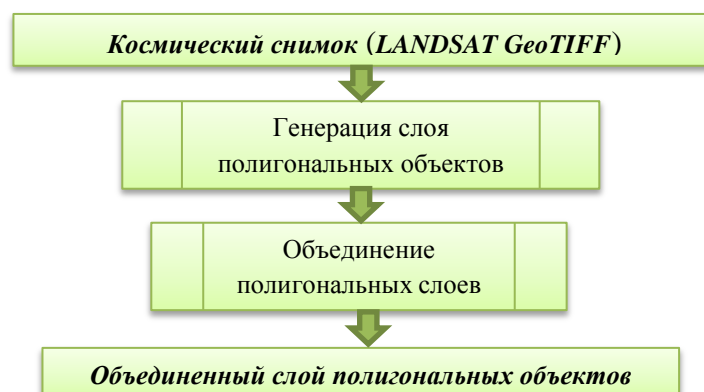


Рис.3. Алгоритм импорта космического снимка Landsat формата GeoTIFF в ГИС

Для этого на основе метаданных, координат опорных точек и матрицы узлов решетки вычисляются координаты полигональных объектов для отдельного спектрального канала. На основе данных матрицы сигнала и матрицы радиометрической коррекции вычисляются истинные значения интенсивности сигнала для всех пикселей отдельного канала. Для каждого спектрального канала на основе вычисленных координат полигональных объектов и истинных значений интенсивности сигнала генерируется отдельный слой полигональных объектов. Затем все полигональные слои с помощью специальных функций пространственного анализа (пересечение, слияние) объединяются в единый слой полигональных объектов. Каждый полигональный объект объединенного слоя обладает значением интенсивности сигнала всех тех спектральных каналов (полигональных слоев), которые использовались для создания этого объединенного слоя. Разработанная процедура импорта космических снимков в ГИС может быть использована и для снимков других космических систем, например, Landsat. На рис. 3 приведен алгоритм импорта космических снимков Landsat формата GeoTIFF в объединенный слой полигональных объектов. Поскольку космические снимки Landsat формата GeoTIFF являются «привязанными» и не нуждаются в радиометрической коррекции сигнала, то алгоритм не имеет соответствующих этапов вычисления координат и коррекции сигнала.

Далее на рис. 4 и 5 приведены иллюстрации, демонстрирующие последовательные этапы процедуры импорта космических снимков ASTER формата HDF EOS в слои полигональных объектов ГИС. Структура объединенного слоя, который показан на рис. 5, и соответствующая ему атрибутивная таблица в ГИС приведены на рис. 6 и 7 соответственно.

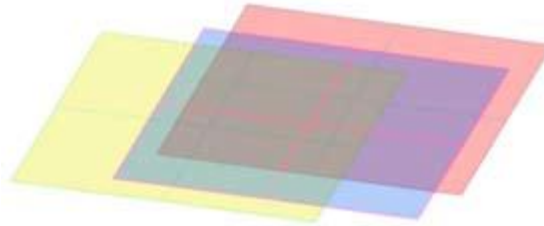


Рис.4.Взаимоотношение отдельных слоев полигональных объектов спектральных каналов диапазона VNIR: — — — отдельные слои полигональных объектов для спектральных каналов Band1, Band2 и Band3N соответственно

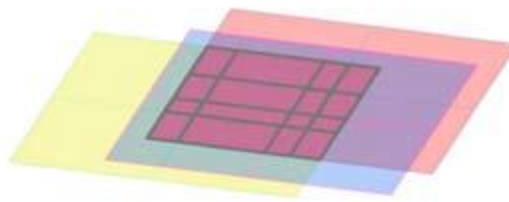


Рис.5.Формирование объединенного слоя полигональных объектов спектральных каналов диапазона VNIR на фоне отдельных слоев: — — — отдельные слои полигональных объектов; объединенный слой полигональных объектов



Рис.6. Структура объединенного слоя спектральных каналов диапазона VNIR

FID	Shape	Band4	Band5	Band6	Band7	Band8	Band9
12927	Polygon	37	33	32	30	25	27
12928	Polygon	37	33	32	28	25	25
12929	Polygon	37	33	32	28	25	25
12930	Polygon	37	33	32	30	25	25
12931	Polygon	37	33	32	30	25	27
12932	Polygon	37	33	32	30	25	25
12933	Polygon	37	33	32	30	25	25
12934	Polygon	37	33	32	30	25	25
12935	Polygon	37	33	32	30	25	27
12936	Polygon	37	33	32	30	25	25
---	---	---	---	---	---	---	---

Рис.7. Атрибутивная таблица объединенного слоя полигональных объектов спектральных каналов диапазона SWIR

Применяя определенные соотношения или комбинации спектральных каналов разных диапазонов (SWIR, VNIR, TIR и др.) можно получить спектральную информацию из многоспектральных образов. К примеру, цветовая композиция соотношения спектров Band3/ Band 1, Band 5/ Band 7, Band 3/ Band 5 (RGB) более выражает геологическую информацию и обеспечивает более высокую контрастность между блоками, чем обычные цветные изображения (рис. 8). Красный цвет на рис. 8 представляет туф (легкая, цементированная, пористая горная порода.), в то время как розовый цвет представляет Madhala базальт. Известняк появляется в зеленоватом цвете.

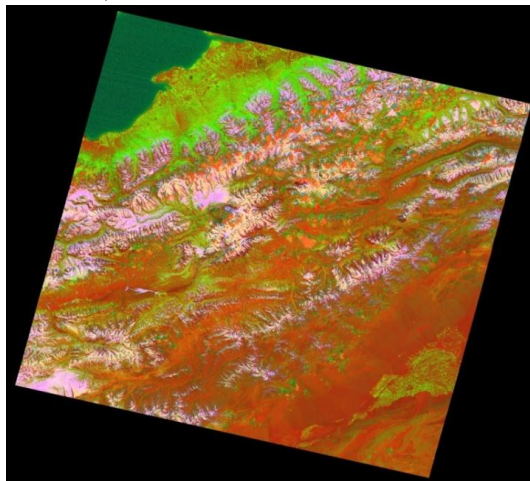


Рис 8. Цветовая композиция соотношений спектров Band3/ Band 1, Band 5/ Band 7, Band 3/ Band 5, полученных из Landsat ETM +, выражающая основные геологические формации.

Выводы: Из вышеизложенного ясно, что использование объектного представления космических снимков позволяет:

- автоматизировать процесс импорта космических снимков;
- вовлекать в одновременную обработку произвольное число спектральных каналов.

Список литературы

1. Бондур В.Г., Макаров В.А., Мурынин А.Б. Дистанционный поиск сложных минералов с использованием высокоэнергетических протонов // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка, № 1, 2011
2. Милютин А.Г. Геология и разведка месторождений полезных ископаемых // Учеб. пособие для вузов. –М.: Недра, 1989. –296 с.
3. Козин Е.С. Автоматизация привязки космических снимков // Материалы 6-го Сибирского совещания по климато-экологическому мониторингу, 14-16 сентября 2005 г. Томск: Ин-т мониторинга климат. и эколог. систем СО РАН , 2005. С. 421– 423.
4. Козин Е.С. Объектно-ориентированный подход привязки космических снимков // Информационные технологии. 2006. № 12. С.37 – 39.
5. Bezdek, J. C., Ehrlich, R. and Full W. // “FCM: The fuzzy c-means clustering algorithm”, Computers and Geosciences, Vol. 10, No. 2-3, pp. 191-203, 1984

УДК 004.942

ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СПОСОБА ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНА НА ПРИМЕРЕ ГИРЕВОГО СПОРТА

Александр Алексеевич Шайдуров, кандидат технических наук, Алтайский государственный университет, shaidurov@phys.asu.ru

Ирина Николаевна Томилова, кандидат биологических наук, Алтайский государственный университет, tomilova@bio.asu.ru

В данной работе рассмотрен способ оценки функциональной подготовленности спортсмена на основе применения статистических и нейросетевых методов анализа данных. Выявлены факторы, характеризующие оптимальную подготовленность спортсмена к соревнованиям. Построена математическая модель оценки подготовленности спортсмена, включающая в себя факторный анализ данных и интеллектуальный классификатор в виде двухслойного перцептрона.

Ключевые слова: статистические методы анализа данных, искусственные нейронные сети, перцептрон, факторный анализ данных, функциональная подготовленность спортсмена.

CONSTRUCTION OF THE INTELLECTUAL METHOD OF EVALUATING THE FUNCTIONAL PREPAREDNESS OF THE ATHLETE ON THE EXAMPLE OF GIRRE SPORTS

Alexander Alekseevich Shaidurov, Candidate of Technical Sciences, Altai State University, shaidurov@phys.asu.ru

Irina Nikolaevna Tomilova, Candidate of Biological Sciences, Altai State University, tomilova@bio.asu.ru

In this paper, a method for assessing the athlete's functional fitness based on the application of statistical and neural network methods of data analysis is considered. The factors characterizing the athlete's optimal preparedness for the competitions are revealed. A mathematical model of an athlete's preparedness assessment is developed, which includes factor analysis of data and an intellectual classifier in the form of a two-layer perceptron.

Keywords: statistical methods of data analysis, artificial neural networks, perceptron, factor analysis of data, functional fitness of an athlete.

1. ВВЕДЕНИЕ

Современные достижения в спорте, способность переносить тренировочные и тем более соревновательные нагрузки в значительной степени определяются уровнем функциональной подготовленности спортсмена и предъявляют высокие требования к организму. Исследования, по выявлению ключевых факторов влияющих на результативность спортсменов, работающих на развитие выносливости, показали, что ключевым фактором является функциональное состояние сердечно-сосудистой системы [1, 2].

В связи с чем, изучение функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов не только в процессе тренировок, но и непосредственно в процессе соревнований является весьма актуальным для прогнозирования будущих результатов [3].

Исследования проводились на базе Алтайского государственного университета, а также во время Всероссийских соревнований по гиревому спорту в г. Барнауле. Всего было обследовано 80 спортсменов, систематически занимающихся гиревым спортом, в возрасте от 20 до 25 лет.

Все измерения спортсменов проводили во время соревнований: антропометрия при взвешивании, оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы до и после упражнения «толчок 2-х гирь от груди» осуществляли при помощи вариационной пульсометрии по Баевскому [4] и вегетативным индексам, также оценивался уровень тревожности.

2. МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Исходная выборка данных содержала 90 параметров, что затрудняло математический анализ. Поэтому, для сокращения числа параметров без существенного уменьшения информативности на первом этапе был осуществлен факторный анализ данных.

Главными целями факторного анализа являются сокращение числа переменных и определение структуры взаимосвязей между переменными, т.е. классификация переменных. Поэтому факторный анализ используется или как метод сокращения данных или как метод классификации. Поэтому применение метода факторного анализа позволяет отыскать скрытые закономерности, которые определяются воздействием внутренних или внешних причин на изучаемый процесс, а также выявить статистические связи признаков с факторами или главными компонентами [5].

При помощи факторного анализа были проанализированы 90 параметров, описывающих физиологические особенности сердечно-сосудистой системы спортсменов, а также антропометрические параметры спортсменов.

На основе критерия каменистой осыпи (рис. 1) и анализа собственных значений факторов (табл.1), с учетом эмпирических знаний было установлено, что значимыми являются 6 факторов.

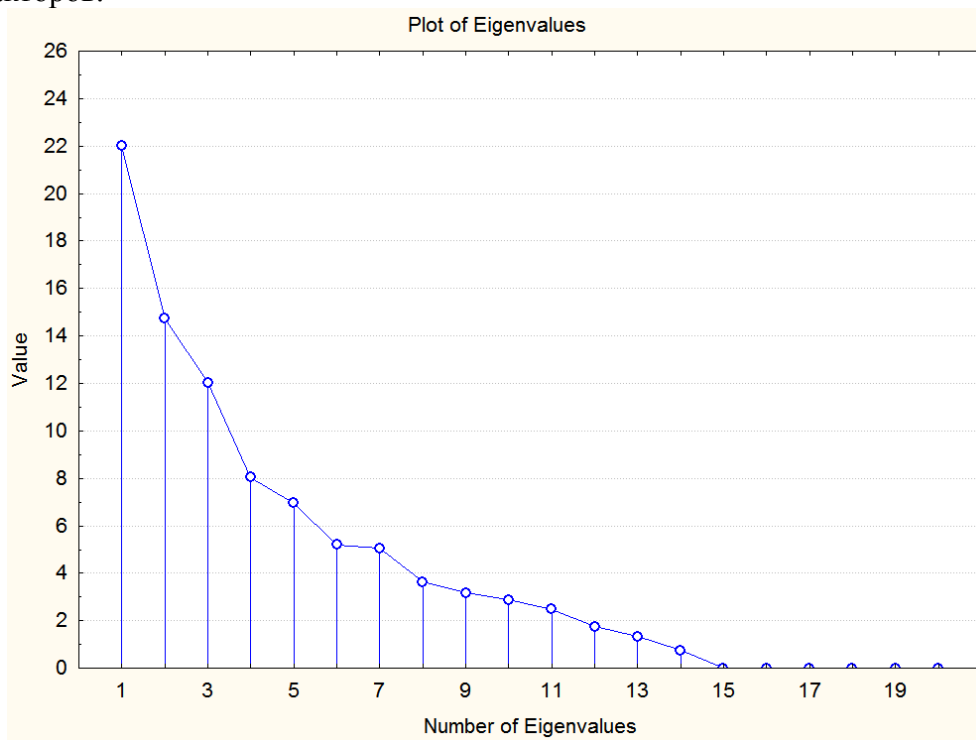


Рис. 1. График собственных значений

Как видно из таблицы 1, собственное значение для первого фактора равно 21,99; т.е. доля дисперсии, объясненная первым фактором равна приблизительно 21.99%. Второй фактор включает в себя 17,74% дисперсии, и т.д. В соответствии с критерием Кайзера, мы оставили факторы с собственными значениями большими 5. Из приведенной таблицы 1 следует, что критерий приводит к выбору 6 факторов.

Таблица 1. Собственные значения факторов

Факторы	Собственные значения	% общей дисперсии	кумулятивное собственное значение	% кумулятив.
1	21,99	24,44	21,99	24,44
2	14,74	16,38	36,73	40,81
3	12,04	13,38	48,77	54,19

4	8,04	8,93	56,81	63,12
5	6,95	7,72	63,76	70,84
6	5,20	5,78	68,96	76,62
7	4,96	5,62	74,02	82,24
8	3,63	4,03	77,64	86,27
9	3,17	3,52	80,82	89,80
10	2,88	3,21	83,70	93,00

Расчёт факторных нагрузок позволил определить переменные, входящие в значимые факторы. Факторные нагрузки можно интерпретировать как корреляции между факторами и переменными. Поэтому они представляют наиболее важную информацию, на которой основывается интерпретация факторов. При анализе использовались следующие методы вращения: варимакс, квартимакс, биквартимакс и эквимакс. В результате исследований различные методы вращения показали почти идентичный результат. Соответственно было решено остановиться на стандартном вычислительном методе вращения варимакс.

В результате исследований было получено следующее распределение параметров по факторам:

1. Фактор № 1:
 - 1.1. Отношение суммарного веса, поднимаемого спортсменом, к собственному весу спортсмена;
 - 1.2. Весовая категория спортсмена;
 - 1.3. Ширина плеч;
 - 1.4. Обхват таза;
 - 1.5. Саггитальный диаметр грудной клетки;
 - 1.6. Диаметр шеи;
 - 1.7. Окружность груди в спокойствии;
 - 1.8. Объем глубокого выдоха;
 - 1.9. Объем глубокого вдоха;
 - 1.10. Окружность живота;
 - 1.11. Окружность голени;
 - 1.12. Окружность плеча;
 - 1.13. Индекс Кетле;
 - 1.14. Показатель крепости Телос (по Пинье);
2. Фактор №2:
 - 2.1. Индекс Кердо. Определяет степень влияния на сердечно-сосудистую систему вегетативной нервной системы;
 - 2.2. Минутный объем крови;
 - 2.3. Сердечный индекс. Рассчитывается как отношение минутного объема крови к поверхности тела;
 - 2.4. Периферическое сопротивление;
 - 2.5. Тип саморегуляции кровообращения. Если данный индекс превышает 110, то тип саморегуляции кровообращения сосудистый, если менее 90 – сердечный;
 - 2.6. вариационный размах (разность между наибольшим и наименьшим значением кардиоинтервалов) в секундах;
 - 2.7. Показатель регулярности сердечного ритма;
3. Фактор №3:
 - 3.1. Суммарная масса поднятой нагрузки;
 - 3.2. Коэффициент выносливости, используемый для оценки степени тренированности сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки;
 - 3.3. Индекс Аллговера, отражает состояние систолического выброса – главного прогностического показателя работы сердца

- 3.4. Электрическая ось сердца – результирующий вектор возбуждения желудочков;
- 3.5. Усредненное значение кардиоинтервалов;
- 4. Фактор №4:
 - 4.1. Систолическое давление;
 - 4.2. Диастолическое давление;
 - 4.3. Среднединамическое давление;
 - 4.4. Коэффициент экономичности кровообращения - отражает затраты организма на передвижение крови в сосудистом русле;
 - 4.5. Индекс работы сердечной мышцы;
 - 4.6. АП;
 - 4.7. ИМО;
- 5. Фактор №6:
 - 5.1. Индекс Баевского
 - 5.2. Амплитуда моды в ЭКГ, выраженная в процентах;
 - 5.3. Показатель адекватности процессов регуляции;
 - 5.4. Коэффициент монотонности (индекс вегетативного равновесия);

Как видно, примененный метод главных компонент распределил статистически значимые переменные по пяти факторам. При этом наблюдается группировка переменных в соответствии с их функциональным и физиологическим назначением. Таким образом, можно сказать, что результаты проведенного статистического исследования не противоречат физиологическим основам функционирования человеческого организма. Напротив, полученные результаты легко обосновываются с точки зрения физиологии.

3. НЕЙРОСЕТЕВОЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Выявление статистически значимых параметров позволило сократить число переменных без существенного уменьшения информативности.

Однако, в силу того, что исходная выборка данных содержит только 80 записей, использование статистических методов для построения диагностической или классификационной модели не целесообразно. При малом количестве записей более логично использовать нейросетевые методы, обладающие высокой обобщающей способностью, позволяющей выделять правильный образ сквозь шум и искажения [6].

Для построения интеллектуального способа оценки функциональной подготовленности спортсмена использовался двухслойный перцептрон. Для первого слоя нейронов, в качестве активационной функции использовалась рациональная сигмоида. Для выходного слоя нейронов активационная функция была представлена пороговой функцией.

Данная структура была выбрана в силу следующих причин:

1. В качестве алгоритма обучения для данной архитектуры можно использовать алгоритм обратного распространения ошибки. Данный метод обучения достаточно прост, легко реализуем и обладает высокой сходимостью.

2. В качестве выходного поля был выбран качественный параметр, отражающий функциональную подготовку спортсмена-гиревика. Так как данный параметр имел 4 качественных уровня, то нейронная сеть в выходном слое содержала 4 нейрона с пороговой активационной функцией.

В силу того, что число записей было не велико, то при обучении нейронной сети использовался метод кросс-валидации. То есть из исходной выборки данных изымались 4 записи (по одной из каждого класса). На оставшихся записях нейронная сеть обучалась, а на выбранных записях – тестировалась. Весь процесс повторялся до тех пор, пока в числе «выбранных записей» не побывали все записи из исходной выборки данных.

В результате нейросетевого исследования было показано, что точность прогноза функциональной подготовленности спортсмена достаточно высока.

Таблица 2 Результаты нейросетевой оценки функциональной подготовленности спортсмена-гиревика

Функциональная подготовленность (ФП)	Процент правильных ответов	Количество записей, классифицированных нейронной сетью			
		Низкая ФП	Ниже средней ФП	Выше средней ФП	Высокая ФП
Низкая	75	3	1	0	0
Ниже средней	87	0	33	5	0
Выше средней	92	0	2	23	0
Высокая	91	0	0	1	10

Как видно из таблицы 2, минимальный процент правильных ответов (75%) имеется для низкой функциональной подготовленности. Однако это объясняется малым количеством записей (4 записи). Для других, более многочисленных видов функциональной подготовленности процент правильных ответов достигает 90%.

4. ВЫВОДЫ

В результате проведенных статистических исследований было показано:

1. Для сердечно сосудистой системы спортсменов высокой квалификации характерна большая тренированность, выносливость, экономичная и энергетически выгодная работа сердца, что способствует улучшению кровоснабжения центральных и периферических органов.
2. Спортсмены высокой квалификации характеризуются меньшей ситуационной и личностной тревожностью, что вызвано высоким уровнем церебральных трофотропных влияний.
3. Для ЭКГ, спортсменов-гиревиков в состоянии психоэмоционального покоя характерно увеличение временных параметров показателей с повышением спортивного разряда.

Совместное применение статистических и нейросетевых методов позволило создать полноценную систему оценки функциональной подготовленности спортсмена-гиревика. Так же в ходе проведенного исследования достигнуты следующие результаты:

1. Показано, что для построения системы оценки функциональной подготовленности спортсмена гиревого спорта необходимо совместное использование статистических и нейросетевых методов.
2. Использование предварительного статистического анализа позволяет сократить список необходимых параметров без понижения уровня информативности.
3. Нейросетевая система позволяет с близким к оптимальному соотношением ошибкам первого и второго рода оценить функциональную подготовленности спортсмена-гиревика.

Список литературы

1. Гомонов В. Н. Индивидуализация технической и физической подготовки спортсменов-гиревиков различной квалификации: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04: Смоленск, 2000. – 165 с.
2. Мищенко В. С. Функциональные возможности спортсмена / В. С. Мищенко. – Киев, 1990. – 200 с.
3. Бундзен П.В., Коротков К.Г., Короткова А.К., Мухин А.В., Прияткин Н.С./ Психофизиологические корреляты успешности соревновательной деятельности спортсменов Олимпийского резерва // Физиология человека. – 2005. – Т. 31. - №3. – С. 84 – 92.
4. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 257 с.
5. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – СПб: ВМедА, 2002. – 266с.
6. Нейроинформационные технологии: учебное пособие / А.А. Шайдуров. – издательство Алтайского государственного университета, 2014. – 138с.

УДК 624.041

ОБЗОР ОДНОЦЕПНЫХ И ДВУХЦЕПНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР

*Асанов Арстанбек Авлезович, д.т.н., профессор КГУСТА им. Н.Исанова, Кыргызстан
Шайдуллаев Расулбек Бегимкулович, к.т.н., доц. КГУСТА им. Н.Исанова, Кыргызстан
Дегай Сергей Викторович аспирант КГУСТА им. Н.Исанова, Кыргызстан 720020,
г.Бишкек, ул. Малдыбаева 34 «Б», e-mail: shrb@mail.ru.*

*Орозов Кельдибек Кубатбекович, к.т.н., доцент ИГД и ГТ им. академика У.Асаналиева
КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, г.Бишкек, 720001 г.Бишкек, пр.Чуй 215, e-mail:
orozov0305@mail.ru.*

Цель статьи – совершенствование конструкций опор при строительстве воздушных линий, а также уменьшение срока и стоимости строительства, на основе проведенных исследований и обзора литературных данных.

На современном этапе используют металлические опоры сложной конфигураций и тяжеловесный, для удобства транспортировки таких опор нами предложена разделение этой сложной опоры на части. Что упрощает вопросы транспортировки установки и экономии времени.

Ключевые слова: воздушные линий электропередачи ЛЭП, деревянные, бетонные и решетчатые металлические конструкций опор, трубчатые опоры, сборка и установка опор, экономическая эффективность ВЛ.

THE VIEW OF ONE-LINKED AND TWO-LINKED METAL SUPPORT

*Asanov Arstanbek Avlezovich, doctor of technical sciences, professor KSUCTA them. N.Isanova
Shaidullaev Rasulbek Begimkulovich, PhD (Engineering) Associate Professor, KSUCTA them.
N.Isanova*

*Degai Sergey Viktorovich, graduate student, KSUCTA them. N.Isanova, Kyrgyzstan 720020,
Bishkek, str. Maldybaev 34 «B», e-mail: shrb@mail.ru.*

*Orozov Keldibek Kubatbekovich, Ph.D (Engineering), Associate Professor of Institute of Mining
and Mining and Technologies named after academician U. Asanaliyev of KSTU named after
I.Razzakov, Kyrgyzstan, Bishkek, 720001 of Bishkek, Chui Ave. 215., e-mail: orozov0305@mail.ru.*

The aim of article-improvement of construction support in construction of air-lines, and also decrease of date and price of construction, on the base of experienced research and view of literature dates.

Nowadays it is used metal support of difficult configuration and ponderous for the convenience transportation such support was offered by us the division of this difficult support into parts, which simplified the tasks of transportation settings and saving time.

Keywords: overhead power transmission lines, wooden, concrete and lattice metal support structures, tubular supports, assembly and installation of supports, economic efficiency of overhead lines.

Строительство воздушных линий электропередачи ведется уже более 100 лет. Все эти годы конструкции опор непрерывно совершенствовались. Каждый этап развития электроэнергетики выдвигает свои требования к электросетевому строительству в целом и к конструкциям опор в частности.

На первом этапе линии электропередачи строились на деревянных опорах. Массовое строительство ЛЭП на деревянных опорах начинается с конца XIX века. Связано это с электрификацией промышленности. Основная задача, которая решалась на этом этапе - связь электростанций с промышленными районами. Напряжения были небольшими, как правило до 35 кВ, задачи объединения в сети не выдвигалось. В этих условиях задачи этапа легко решались с помощью деревянных одностоечных и П-образных опор. Материал доступный дешевый и удовлетворяет требованиям этапа.

По мере увеличения напряжения, утяжеления провода осуществился переход на металлические опоры. Конструкции опор непрерывно совершенствовались, ряд типовых опор расширялся. На западе не получил такого распространения железобетон. Там пошли по пути строительства линий на стальных многогранных опорах (СМО), которые удачно сочетают в себе преимущества деревянных, бетонных и решетчатых конструкций. В 80-х годах в России была предпринята попытка внедрения в массовое строительство многогранных опор производства Волжского механического завода. Однако, отсутствие необходимых технологий определило конструктивные недостатки этих опор (тонкий лист, короткие секции, фланцевые соединения секций, оттяжки), что и привело к неудаче [1].

В 2003 году России появились новые технологии, позволяющие производить многогранные опоры самых современных конструкций. Возникла парадоксальная ситуация когда производственные возможности опережали потребности энергетиков. Отсутствовали современные конструкции опор, опыт проектирования и строительства ЛЭП на многогранных опорах. Но самое главное, у заказчиков (энергосистемы различных уровней) сложилось ошибочное мнение о том, что применение многогранных опор значительно удорожает стоимость строительства ВЛ [3].

В 1957 году в США был построен восьмикилометровый опытный участок линии электропередачи 115 кВ с применением СМО [2].

Изучая отличительных черт металлических опор, нами проведено сравнение экономической эффективности строительства ВЛ с применением деревянных, стальных решетчатых и стальных многогранных опор которая приведено в таблице 1. Оно дало следующие результаты:

- стоимость строительства 1 км линии на многогранных опорах на 32 % меньше, чем на решетчатых опорах;
- упрощается и удешевляется транспортировка, сборка и установка опор;
- улучшаются эксплуатационные характеристики ЛЭП.

На основе мирового опыта строительства ЛЭП и в виду явного преимущества многогранных опор перед рещётчатыми, железобетонными и деревянными и принимая во внимание два основных фактора, сроки и стоимость строительства ОАО «Кыргызэлекросетьстрой» начал изучать вопрос о производстве СМО на территории Кыргызстана. Но экономически производство СМО оказалось нецелесообразным в связи с малосерийностью. Для исключения данных недостатков и возможности производства трубчатых опор в Кыргызстане нами были разработано техническое задание на проектирование опор проектным институтам ОсОО «Реал проект» и ГПИ «Энергопроект» для строительства ЛЭП напряжением 6,10 и 110 кВ аналогичных многогранным /5,6/. Схемы опор ПТМ-110-1 и ПТМ-110-2 приводятся выше. Разработанные опоры введены в эксплуатацию. На данных опорах была построена ВЛ-110 кВ «Алай-Кадамжай» протяжённостью 42 км.

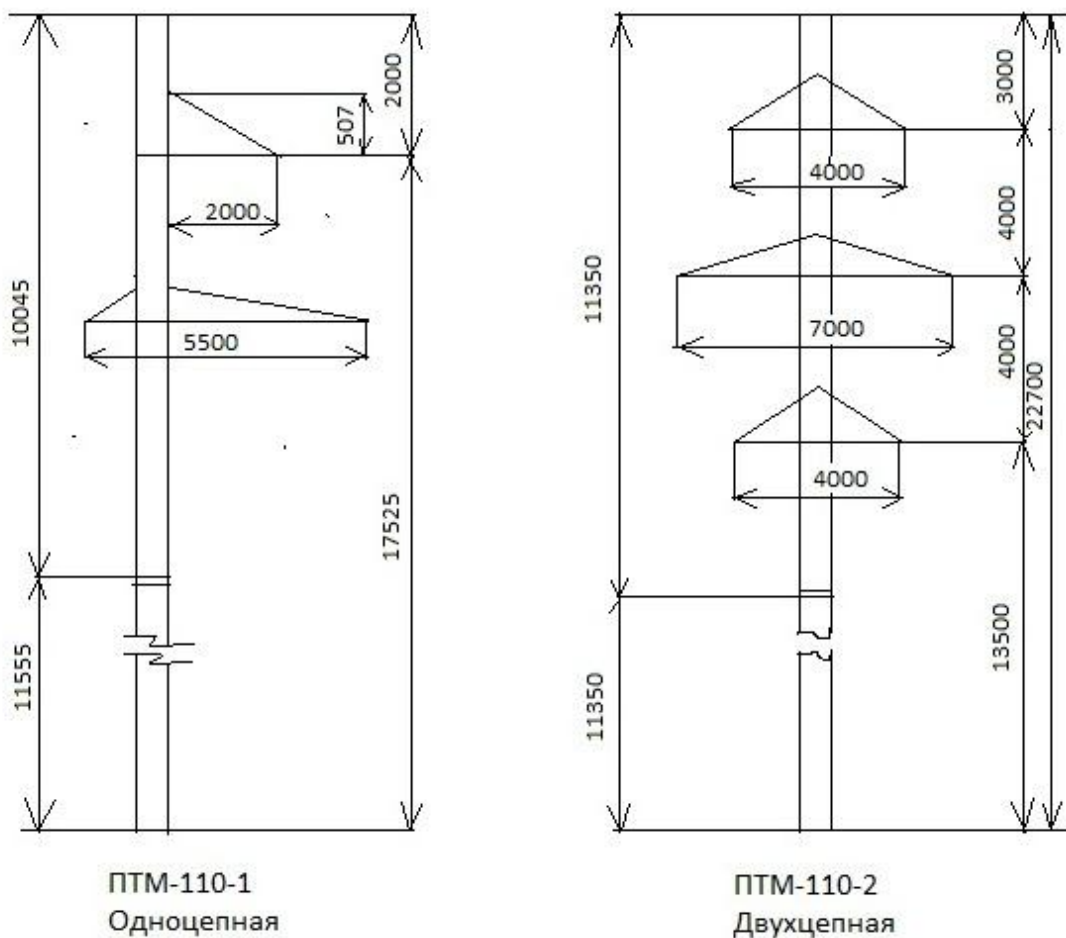


Рисунок 1. Одноцепная ПТМ-110-1 Двухцепная ПТМ-110-2

Особенностью ПТМ данной линии можно увидеть следующее:

- **Большое разнообразие технических характеристик трубчатых металлических опор и возможностей применения.** Позволяет применять их в электроэнергетике (линии электропередач 6-10-750 кВ), в железнодорожном транспорте (контактные сети, линии автоблокировки), в дорожном строительстве (осветительные опоры для автомагистралей, дорожные указатели флажтоки), в коммунальном хозяйстве (осветительные опоры для городских улиц, контактные сети городского электрического транспорта), при сооружение телекоммуникационных мачт и т.д.

- **Надёжность.** Трубчатые металлические опоры значительно надёжнее бетонных и решетчатых, особенно в сложных гололёдно-ветровых условиях. В аварийном режиме трубчатая стальная опора может выдерживать нагрузки в 2,5...3 раза больше чем железобетонная опора /4,5/. Объёмы разрушений снижаются в несколько раз. Габаритный пролёт между металлическими опорами в 3 раза больше.

- **Адаптивность.** Трубчатые опоры, составляющие типовой ряд, могут быть легко модифицированы путём увеличения или уменьшения высоты, толщины стенки, диаметра и т.д. Высокая автоматизация технологического процесса позволяет проводить эти изменения в кратчайшие сроки. Это открывает новые возможности при проектировании ВЛ, позволяет оптимизировать число опор к привязке к конкретным трассам и т.д.

- **Транспортабельность.** Трубчатые опоры в 6-8 раз легче бетонных и решетчатых (130-180 кг против 1200-1500 кг при высоте опоры 10-12 м). В связи с малым весом и удобством транспортировки резко снижаются транспортные и погрузочно-разгрузочных работы. Для транспортировки не требуются специальные транспортные средства (сцепки

платформ, опоровозы). Опоры не разрушаются в процессе транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ (выбраковка бетонных опор доходит до 30%). Транспортные расходы железнодорожным и автомобильным транспортом снижается в 4-5 раз.

Участка ДК-110

- **Монтажепригодность.** Малый вес и высокая степень заводской готовности позволяет устанавливать опору за несколько часов командой из 3-х человек (что в 3-4 раза быстрее установки бетонных опор). При этом не требуется использование дорогостоящих подъемных механизмов и заливки мощных фундаментов. Резко снижаются трудозатраты при монтаже и сроки сооружения объектов, особенно в труднодоступных и горных районах.

- **Качество.** Качество трубчатых опор гарантируется высоким качеством трубы заводского изготовления и стопроцентным контролем качества сварных швов. Не происходит потери качества при транспортировке и монтаже.

Таблица 1. Сравнительные показатели стоимости строительства

Показатель	Стальные трубчатые 2-цепные опоры ПТМ110-2	2-цепные опоры на железобетонных стойках СК26	Решетчатые стальные опоры П110-6
Количество промежуточных опор	7	9	5
Стоимость опор, тыс.сом	360,0	660,0	887,0
Стоимость провода, тыс.сом	433,0	433,0	433,0
Стоимость линейной арматуры и изоляторов, тыс.сом	105,0	165,0	75,3
Стоимость фундаментов, тыс.сом	75,0	-	300,0
Всего стоимость материалов, тыс.сом	973,0	1258,0	1695,3
Стоимость СМР, тыс.сом	2731,0	2516,0	3390,6
Транспортные расходы, тыс.сом	131,1	204,4	135,7
Стоимость строительства анкерных опор, тыс.сом	1872,0	1872,0	1872,0
Общая стоимость строительства, тыс.сом	4734,1	4592,4	5398,3

- **Долговечность.** Срок службы трубчатых опор (75 лет), в два раза выше чем железобетонных. Долговечность может быть повышена за счёт нанесения специальных лакокрасочных и полимерных покрытий в заводских условиях.

- **Экономичность.** Капитальные затраты на сооружения 1 км линий электропередач на базе трубчатых опор на 25-30% ниже чем при использовании бетонных и решетчатых опор. При этом эффект выше при сооружении ЛЭП в отдалённых и сложных районах. Эксплуатационные затраты вследствие высокой надёжности трубчатых опор снижаются на 30-50%.

- **Меньший землеотвод.** Для установки и монтажа трубчатых опор требуется меньший землеотвод чем для традиционных решетчатых. Для сравнения площадь фундамента опоры трубчатой двухцепной ПТМ-110-1,2,3 составляет 1м², для аналогичной решетчатой опоры необходима площадь 3м².

-Антивандалная защищённость. Трубчатая опора не интересна вандалам, она сделана из цельного листового проката, который невозможно разобрать для применения в домашнем хозяйстве.

- Ремонтпригодность. Бетонные и решетчатые опоры ограничены в ремонте. ПТМ практически не нуждаются в ремонте.

Немаловажным фактором снижения сроков и стоимости строительства ЛЭП является устройство фундаментов. Нашими наблюдениями по поводу снижения производственных затрат было зафиксировано что большая часть стоимости железобетонного фундамента относится на его транспортировку до пикета. Для решения данного вопроса нами было принято решение о производстве монолитного фундамента в непосредственной близости от пикета. Для чего была разработана съёмная опалубка. Что привело к снижению затрат на производство и монтаж фундамента. Закрепление ПТМ обычно производится одним из трех наиболее распространенных способов. Первый - установка опоры в пробуренный котлован. Стенки котлована могут быть предварительно укреплены. Второй способ – установка опоры на трубу с ответным фланцем. Труба может быть установлена в пробуренный котлован, забита или завинчена, погружена в грунт с помощью установки вибропогружения. Способ определяется грунтами, диаметром трубы, наличием соответствующих механизмов. Третий способ - установка на фланец в монолитном фундаменте.

Выводы: 1. Использование трубчатых опор при строительстве ЛЭП обеспечивает существенное сокращение затрат на строительство.

2. Сроки строительства высоковольтной линии (ВЛ) сокращается кратно.

3. Снижение на сооружение и эксплуатацию сетей на 30-60 %.

4. Наибольший экономический эффект достигается при сооружении сетей в труднодоступных горных и отдалённых районах, а также стеснённых условиях города и т.д.

5. Трубчатые опоры в условиях высокогорных районов Кыргызстана должны стать одним из важных факторов успешной реализации программ по коренной реконструкции сетей.

Список литературы

1. Варовозов М.Н. Казаков С.Е. и др. Стальные многогранные опоры для распределительных электрических сетей. М.: Электро 2205, №2.
2. ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные».
3. ГОСТ 8509-93 «Уголки стальные горячекатаные равнополочные».
4. Казаков С.Е. Преимущество строительства ВЛ на многогранных опорах.
5. Крылов С.И. Лёгкие эстетические опоры для ВЛ СВН М.: Электро2005. №3.
6. СНиП2-В4-71. Нормы проектирования железных конструкций.

УДК 622.012

A92

РОССИЙСКИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСОВ ДСКА-4М

Атрушкевич Виктор Аркадьевич, проф., докт. техн. наук, Московский горный университет НИТУ МИСис, Ленинский пр-т, 4, Москва, Россия. E-mail: iugi@mail.ru

Атрушкевич Артем Викторович аспирант, Московский горный университет НИТУ МИСис, Ленинский пр-т, 4, Москва, Россия

Сальникова Александра Олеговна, аспирантка, Московский горный университет НИТУ МИСис, Ленинский пр-т, 4, Москва, Россия

Нестеров Юрий Игоревич, аспирант, Московский горный университет НИТУ МИСис, Ленинский пр-т, 4, Москва, Россия

Аннотация. Направлением роста эффективности угледобывающих предприятий служит повышение качества продукции и расширение ассортимента путем частичной или полной переработки полезного ископаемого.

Реализована принципиально новая технология и оборудование для комплексной переработки углей в технологических системах гонных предприятий. Технология предусматривает возможность реализации различного набора технологических процессов, включая: дробление, классификацию, снижение влажности, не термальную сушку, удаление крупной породы, сжигание влажных и высокозольных фракций с получением тепла и электроэнергии. Разработанное оборудование в сравнении с аналогами обладает возможностью:

- производить одностадийное дробление и сортировку угля с производительностью до 3000 тон в час при крупности куска исходного угля более одного метра;
- снизить затраты и увеличить на треть выход сортового угля крупных фракций; производить дробление и разделение рядовых углей на одной установке на любое число фракций;
- значительно снизить содержание мелочи в крупных фракциях угля;
- осуществлять классификацию влажных углей, в том числе - с глинистой составляющей;
- снизить зольность угля (удаления породы при дроблении, возможность получения мытого угля);
- обеспечить лучшую для обогащения (коксования) структуру рассева продуктов дробления;
- повысить экспортную привлекательность продукции горных предприятий;
- свести к минимуму зависимость от наличия запчастей и сервисных служб в регионе, благодаря простоте и надежности конструкции;
- производить загрузку угля автотранспортом и разгрузку угля в железнодорожные вагоны; устанавливать их на угольных складах, погрузочных пунктах, в открытых и подземных выработках горных предприятий.

Разработанные технологии позволяют горным предприятиям и компаниям формировать и корректировать потоки угольной продукции, в соответствии с требованиями рынка, с обеспечением широкого диапазона качества.

Ключевые слова: уголь, дробление, мойку, обезвоживание, сушка, удаление породы, шламообразование.

RUSSIAN RESOURCE-SAVING SYSTEMS MANAGEMENT OF QUALITY OF PRODUCTS OF MINING ENTERPRISES ON THE BASIS OF DSCA-4M COMPLEXES

Atrushkevich Victor Arkadevich, prof., Doctor of Science. Tech. Sciences, Moscow Mining University NITU MISiS, Leninsky Prospect, 4, Moscow, Russia. E-mail: iugi@mail.ru

Atrushkevich Artem Viktorovich, post-graduate student, Moscow Mining University NITU MISiS, Leninsky Prospect 4, Moscow, Russia

Salnikova Alexandra Olegovna, postgraduate student, Moscow Mining University NITU MISiS, Leninsky Prospect, 4, Moscow, Russia

Nesterov Yuri Igorevich, post-graduate student, Moscow Mining University NITU MISiS, Leninsky Prospect, 4, Moscow, Russia

Повышение качества, снижение себестоимости, расширение объемов продукции горных предприятий являются основными задачами развития любой добывающей отрасли

промышленности, в том числе и угольной /1/. Актуальным направлением роста эффективности угледобывающих предприятий служит повышение качества продукции и расширение ассортимента путем частичной или полной переработки полезного ископаемого. Поэтому все больше угольных шахт и разрезов оснащают свое производство перерабатывающими комплексами.

Оборудование для дробления и сортировки угля широко используются на угледобывающих предприятиях, в портах, на железнодорожных станциях, на крупных угольных складах. Однако недостатки, присущие традиционной технологии дробления (на щековых, конусных, роторных и валковых дробилках), классификации (на низкочастотных высокоамплитудных грохотах) и транспортировки угля (ленточными конвейерами) снижают эффективность и инвестиционную привлекательность создания таких производств. Кроме того, применяемые перерабатывающие комплексы, как правило, характеризуются отсутствием комплексного подхода к обеспечению (формированию, с возможностью гибкой корректировки) требуемого качества угольной продукции.

Специалистами Московского горного института НИТУ МИСиС и Научно-производственного объединения «Гидротехнология» разработаны принципиально новая технология и оборудование для высокоэффективной комплексной переработки углей в технологической системе горного предприятия. Технология предусматривает возможность реализации различного набора технологических процессов, включая: дробление, классификацию, мойку, обезвоживание, сушку, удаление породы, сжигание влажных и высокозольных шламов с получением тепла и электроэнергии.

Отличительными особенностями реализации процессов дробления и классификации по данной технологии являются увеличение (на 30 %) выхода сортового угля, модульность и гибкость конструкции комплексов, позволяющие с минимальными затратами производить их монтаж-демонтаж, изменение числа и крупности классов. При этом могут использоваться различные варианты загрузки, складирования рядового и сортового угля и погрузки его в вагоны. Конструкции комплексов позволяют (рис.1-4):

- производить дробление и сортировку угля с производительностью от 100 до 3000 т/ч при крупности исходного 1 м и более;
- снизить затраты и увеличить на 30 % выход сортового угля крупных классов;
- производить дробление и разделение рядовых углей на 1, 2, 3, 4 и более классов;
- значительно снизить содержание мелочи в крупных фракциях угля, сократив до минимума «налипание»;
- осуществлять классификацию и обезвоживание влажных материалов, в том числе с глинистой составляющей;
- снизить зольность отсева в сравнении с рядовым углем;
- обеспечить лучшую для обогащения и коксования (для коксующихся углей) структуру отсева дробленого угля;
- производить загрузку угля (крупных фракций и отсева) непосредственно в железнодорожные вагоны;
- монтировать на промплощадках шахт и разрезов, в портах, на угольных складах, погрузочных площадках, а также в подземных выработках горных предприятий.



Рис. 1. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 1500 т/час в варианте поставки ОАО “Переяславский разрез” (г. Красноярск)

Комплексы ДСКА работают следующим образом. В начале технологического цикла рядовой уголь подается в скалывающую одновалковую дробилку, где дроблению подвергается только крупный уголь, и сведено к минимуму шламообразование. Еще одной отличительной особенностью дробилки является возможность работать «под завалом», то есть под воздействием веса исходного материала, объем которого определяется емкостью приемного бункера. Далее скребковым питателем уголь подается на классификацию.



Рис. 2. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 750 т/час в варианте поставки ООО “Каражыра” (Республика Казахстан)



Рис.3. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 1000 т/час в варианте поставки ОАО “Шубарколь Комир” (Республика Казахстан)



Рис. 4. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 600 т/час для одностадийного дробления (до фракции 0-25 мм) и сортировки лигнита в варианте поставки компании “Bitola” (Республика Македония)

Согласно разработанной технологии классификация углей осуществляется на скребковых конвейерах, снабженных шпальтовыми ситами. В процессе перемещения угля тяговым органом конвейера на сита передаются регулируемые вибровоздействия, частота и амплитуда которых оптимизируется с учетом характеристик исходного материала, числа и крупности выделяемых классов. Чистота классификации, т. е. требуемое потребителем процентное содержание мелкого угля в крупных классах определяется длиной рабочих поверхностей и другими параметрами скребковых классификаторов.

Опыт эксплуатации дробильно-сортировочных комплексов, изготовленных НПО «Гидротехнология» и смонтированных “под ключ” на разрезах «Листвянский» и «Талдинский-Северный», ОАО «Западно-Сибирская Перерабатывающая Фабрика», ООО «Сибоптпрофи» - в Кузбассе, предприятиях «Балтийской угольной компании» — в г. Калининграде; ЗАО «Полус», ОАО «Переяславский разрез», ОАО «Карабульский угольный разрез» в г. Красноярске, на разрезах «Борлы» и «Каражыра» корпорации «Казахмыс», ООО «Каруголь групп», ОАО «Шубаркуль Комир» в Республике Казахстан, на предприятиях по переработке лигнитов в Республиках Македония и Румыния и др. показал их преимущества в сравнении с существующими аналогами.

Экономическая целесообразность применения комплексов ДСКА заключается в следующем:

1. Возможности расширения ассортимента поставляемой на рынок угольной продукции (продажа на внутреннем и внешнем рынках по более высоким ценам сортового угля крупных классов, например, для коммунальных нужд или различных, в том числе химических, производств, требующих уголь определенной крупности);

2. В снижении затрат на организацию погрузки угля в железнодорожные вагоны и обеспечение организации дополнительных погрузочных пунктов;

3. В значительном уменьшении затрат на складирование, перегрузку и транспортировку за счет обеспечения возможности применения поточных видов транспорта (различных конвейерных систем и перегружателей);

4. В многофункциональности, модульности технического обеспечения, высокой адаптивности и гибкости технологии.

5. В повышении качества и цены угля за счет снижения зольности отсева. Подтверждение тому - опыт работы комплекса ДСКА разреза «Каражыра», где зольность отсева снизилась до 12 % по сравнению с зольностью рядового угля (18 %), то есть на 33% меньше. Порода, поступающая при этом в крупный класс, может удаляться механизированным способом в процессе дробления (технология ООО «НПО Гидроуголь»), средствами пневматического обогащения (технология СЕПАИР или комплексы FGX китайского производства), эффективной и недорогой установкой ручного удаления крупной пустой породы конструкции ООО «НПО Гидротехнология», уже внедренной в Казахстане в ООО «Каруголь групп».

Применение комплексов ДСКА в сочетании с установками «мокрого» тяжелосреднего обогащения, благодаря формируемой структуре отсева, позволяет повысить эффект обогащения в плане снижения зольности и затрат на регенерацию тяжелых сред. Оригинальная поточная установка тяжелосредней сепарации на основе скребковых конвейеров также разработана и предлагается к использованию.

В 2011 году в Республике Румыния авторами реализована новая технология «НЕТЕРМАЛЬНОЙ СУШКИ» лигнитов на базе комплекса ДСКА (рис.5). После дробления материал, с использованием механической и пневматической энергий (динамическое ударное воздействие на дробленый уголь в воздушном потоке), подается на, специальным образом формируемый «высокопористый» склад. В процессе переработки и непродолжительного хранения на складе происходит интенсивное снижение влажности угольной продукции.

Таким образом, применение комплексов ДСКА позволяет осуществлять значительное снижение зольности и влажности, повышение калорийности, а значит и цены угольной продукции.

Цена комплексов ДСКА, в зависимости от типоразмера, в несколько раз ниже стоимости аналогичного оборудования, представленного на рынке.

Производительность, число выделяемых классов и соответственно цена комплекса формируются на основании существующих и прогнозируемых объемов переработки угля на предприятии. Эти параметры могут изменяться при модернизации комплекса в процессе

эксплуатации. Возможна быстрая перенастройка комплекса под выпуск определенного вида (видов) угольной продукции.

Необходимость реализации данной ресурсосберегающей технологии на угольных предприятиях обусловлена высокой эффективностью дробления и сортировки углей, идущих на нужды энергетики, или коксующихся углей для снижения стоимости шихты. Комплексы ДСКА выгодно отличаются от аналогов не только низкими ценами и доступностью ЗИП, высокой производительностью, простотой обслуживания, но и повышенным выходом ценных сортовых классов и структурой отсева, повышающей обогатимость и коксуюемость (для коксовых) углей. В настоящее время осуществляется реализация технологии на Европейском и Азиатско-Тихоокеанском рынках (www.timetehno.ru).

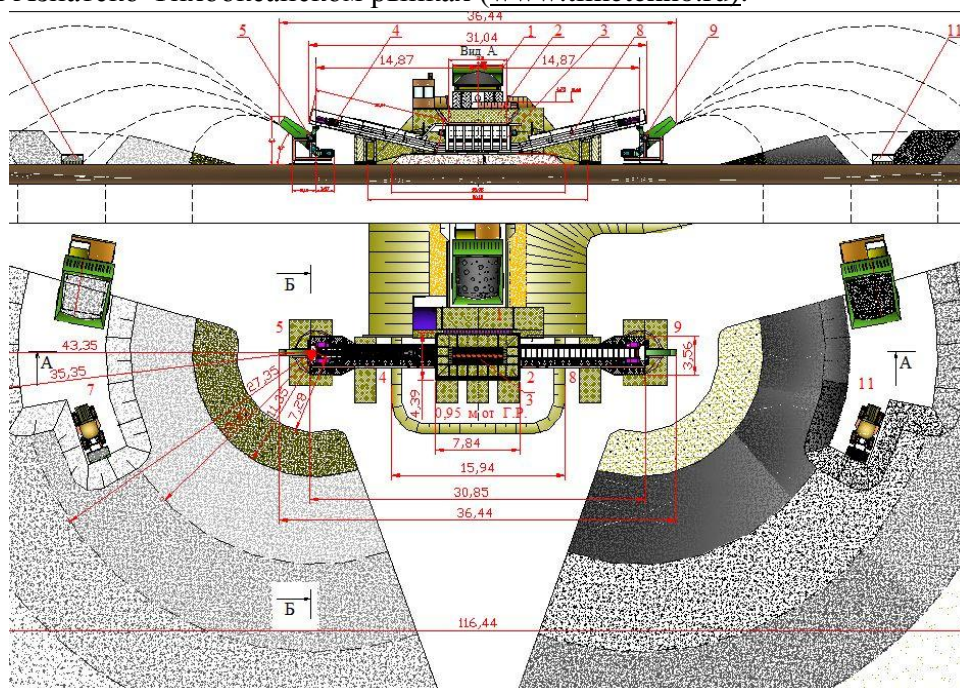


Рис. 16. Комплекс ДСКА для дробления, обогащения и снижения влажности угля (лигнита) в варианте поставки в Республику Румыния

Разработанные и широко реализуемые технологии (дробления, классификации, усреднения, регулировки ситового состава, обезвоживания, погрузки, складирования, снижения зольности и влажности, сушки исходного материала) на базе комплексов ДСКА позволяют горным предприятиям и компаниям-потребителям формировать и, в соответствии с колебаниями рынка, корректировать потоки продукции (уголь, гипс, графит, песок, известняк, бокситы и др.) с обеспечением широкого диапазона качества.

В настоящее время наша компания, Научно-производственное объединение «Гидротехнология», ведет переговоры с заинтересованными фирмами и организациями о поставке перерабатывающих комплексов и модернизации предприятий в различных регионах, в соответствии с представленными выше технологиями и техническими решениями (www.timetehno.ru).

УДК 55
В75

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТУПЕНЧАТЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Воробьев А.Е., док.тех. наук, ИПК ТЭК Минэнерго РФ, Россия

Шамшиев О.Ш., док. гео-мин. наук, филиал КГТУ им.И.Раззакова г.Кызыл-Кия

Аннотация: Раскрыты основные философские вопросы, на которых основывается геологическая наука. Рассмотрены установленные в геологии основные законы и закономерности. Показано, что ступенчатый характер многих изученных геологических явлений и эффектов предопределен квантовым характером существования вещества и энергии. Детализированы ступенчатые особенности жильного рудогенеза, а также ступенчатый характер кристаллообразования. На этой основе показан ступенчатый характер развитие геосферы, и ее переход в составе биосферы в ноосферу.

Ключевые слова: философия, геологические процессы, ступенчатое развитие.

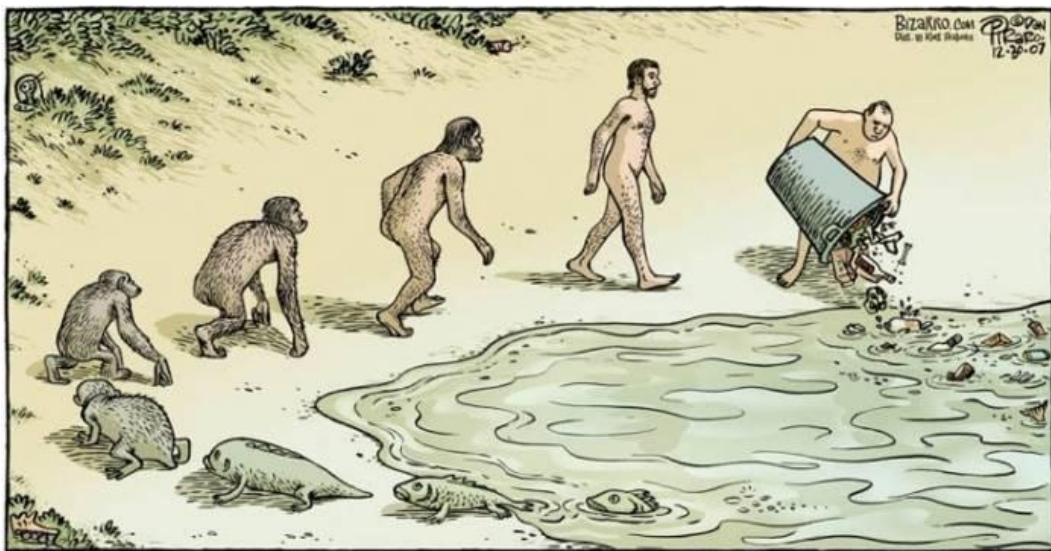
THEORETICAL FOUNDATIONS OF STEPPE GEOLOGICAL PROCESSES

*Vorobiev A.E., doc.tech. Sciences, IPK TEK of the Ministry of Energy of the Russian Federation
Shamshiev O.Sh., doc. Geo-min. Sciences, branch of KSTU named after I.Razzakov, Kyzyl-Kiya*

Summary: The main philosophical questions on which the geological science is based are opened. Basic laws and the consistent patterns determined in geology are considered. It is shown that step character of many studied geological phenomena and effects is predetermined by quantum nature of existence of substance and energy. Step features of a vein formation of ores, and also step nature of grain formation are detailed. On this basis step character development of a geosphere, and its transition as a part of the biosphere to a noosphere is shown.

Keywords: philosophy, geological processes, step development

Нечто становится наукой, если мы способны его измерить
Лорд Кельвин



Геология – одна из наиболее древних наук, развившаяся из натурфилософии, пытающейся понять и объяснить различные явления окружающего мира. С течением времени объектами изучения в геологии стали фундаментальные вопросы происхождения, принципы образования, история и возраст Земли, а также всестороннее развитие геосферы [9].

Одним из наиболее важных результатов познания мира являются основные (фундаментальные) законы, объясняющие наиболее важные эффекты и явления. И.П. Шарапов, проведя аналитические исследования, выявил всего лишь 11 законов,

причисленных к геологическим наукам, а основная часть претендовавших на этот уровень новых знаний была отнесена к различного уровня и глубины эмпирическим обобщениям [16]. Показательно, что из 11 законов подавляющая (10) их часть оказалась принадлежащей к вещественным наукам (главным образом к геохимии, минералогии и петрологии) и только один (фациальный закон Головкинского-Вальтера) относится к собственно геологии, а именно — к стратиграфии.

Таким образом, в геологии большинство полученных номологических знаний (законов, закономерностей и основополагающих принципов) относится к составу горных пород и минералов и имеют явно выраженный физико-химический характер [16]. Основная же специфика геологических процессов, происходящих на нашей планете, этими законами не вскрывается и ни как не объясняется.

Поэтому геология должна учитывать и использовать наиболее фундаментальные законы и проявления физического мира. Среди этого массива выделяются 3 группы законов, первые две из которых определил еще В.И. Вернадский [16]:

1) законы физики, химии и других точных наук, используемые в геологии и в той или иной мере в ней модифицированные (законы фазовых превращений геовещества, растворимости, кристаллизации расплавов и растворов и т.п.) — это низший, вещественный, самый фундаментальный уровень новых знаний;

2) «законы-тенденции», названные В.И. Вернадским также историческими законами. Наиболее полный их список дал В.Е. Хаин: это цикличность, непрерывность, прерывистость, син- и асинхронность, неравномерность, направленность (необратимость), преемственность и обновление;

3) «специальные» законы, отражающие принципиальный характер и механизмы проявления фундаментальных геологических процессов.

Необходимо отметить, что природный закон представляет собой взаимную связь минимум 2-х объектов или процессов или свойств даже одного объекта (процесса), выявляющая их сущность. Другими словами - это объективная закономерность, общая для некоторой области действительности, необходимая (при наличии определенных условий) и инвариабельная [16].

В настоящее время под онтологическим законом принято понимать существенное, устойчивое и повторяющееся отношение между некоторым набором природных явлений и эффектов [12]. При чем эти отношения довольно многообразны: они могут представлять функциональную взаимосвязь между свойствами одного объекта или внутри некоторого множества природных объектов, образующих систему, между множеством систем, или между различными их состояниями, или между стадиями в развитии систем и т.д.

Через выявление подобных номологических отношений различного ранга и типа и осуществляются познание существующих явлений объективного мира. Однако, с накоплением эмпирических знаний становится очевидным, что описательная геология остается в далеком прошлом, следовательно - приумножение различных описаний геологических объектов уже не может являться конечной целью фундаментальных исследований геосферы [12]. В результате описательную геологию сменяет геология теоретизирующая, обобщающая уже имеющийся фактический материал и выводящая свои эмпирические закономерности, объясняющих глубинную сущность геологических процессов и поэтому обладающих перспективами перерасти в объективные законы познания мира.

Важнейшей задачей научных исследований в геологии является установление объективных связей и отношений. Фактически любая наука изучает исключительно отношения, а не собственно объекты и их свойства. Для геологии это в первую очередь связи разнообразных объектов, структур и процессов возникновения и размещения месторождений различных полезных ископаемых. И здесь основным принципом развития, который не был в достаточной степени использован в геологических исследованиях, является квантовый (прерывистый и ступенчатый) подход (хотя еще Ламарк выделял в эволюции в качестве

весьма важного фактора - градацию, представляющую собой ступенчатое повышение уровня любой организации).

В частности, важным представляется дуализм поведения геовещества: при переходе объекта на наноуровень у него возникают как волновые, так и корпускулярные (квантовые) свойства (представляющие диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств материи).

Ступенчатый (квантовый) характер развития геологической среды нашей планеты также обусловлен наличием разнообразных ограничивающих факторов (которые постоянно возникают при глобальном изменении сложившихся равновесных условий – остывания тела планеты, изменения химизма атмосферы и гидросферы и т.д.), однако для каждого такого барьера со временем появляются определенные возможности его преодоления. В результате развитие геологической среды можно представить в виде ступенчатой пирамиды, где каждая ступенька является неким ограничивающим фактором, ширина основания характеризует совокупность возможных взаимовлияющих связей в геосфере, а объем пирамиды служит показателем накопленных объемов информации.

Энергетическим источником этого процесса, главным образом, является солнечная энергия, воплощенная в жизнедеятельности земных организмов. В результате такого подхода А.И. Перельман сформулировал следующий закон прогрессивного развития биосферы (в том числе и ее составной части – геологической среды) [13, 14]: По мере развития биосферы и аккумуляции солнечной энергии осуществляется дифференциация вещества, происходит образование геохимических барьеров[5], растет число видов организмов и усложняется их первоначальная структура, т.е. существенно увеличивается неорганическая и органическая (биологическая) информация.

В общем случае, для любой геологической системы за базовую можно принять модель из 3-х основных ступеней (стадий): развития, зрелого состояния (характеризуемое формированием нового, устойчивого по отношению к внешним условиям, образования – минерала, блока, плиты и т.д.) и разрушения. При чем, рост всё более сложных геологических структур происходит до тех пор, пока они не потеряют устойчивость по отношению к внешней среде, во многом связанную с появлением новых объектов(способствующей ликвидации другой крайности - чрезмерного усложнения геологических объектов).

В реальности, ступенчатый характер познания геологических процессов в первую очередь обеспечивает основной ряд, отражающий соподчиненность последовательно усложняющихся геологических объектов, подлежащих детальному изучению [15]: атомов, минералов, кристаллов, минералов, горных пород, слоев и толщ, формаций, плит и блоков земной коры.

Рассмотрение геологических процессов, как серии следующих друг за другом качественно различных эр, периодов и эпох (составляющих стратиграфическую шкалу), которыми оценивается последовательность дискретных геологических событий, выражаемых через соответствующие системы, отделы, ярусы и зоны, также придает этой науке явно выраженный линейно-стадиальный, ступенчатый, характер.

Хотя необходимо отметить, что разделение фанерозоя на палеозой, мезозой и кайнозой произошло в геологической науке скорее более механически, интуитивно, нежели имело под собой какую-то теоретически, строго обоснованную, базу [12]. В частности, рубежи геологических эр привязывались к фазам орогенеза и с учетом другого разнообразного фактического материала эти границы проявлялись и обособливались как бы сами собой.

Тем не менее в реальности геологические эпохи (периоды) возникали вследствие воздействия на геологическую среду (плиты, массивы, горные породы, минералы и т.д.) определенных факторов (тектонических движений, мантийных, метаморфических,

гидрогеологических и гипергенных процессов, химизма атмосферы и гидросферы и т.д.). А в последнее время дополнительно выделилась еще и хозяйственная деятельность человека (техногенез). И задача исследователя сводится к выявлению в пределах геосферы разномасштабных ритмов, фаз, эпох и т.п., характеризующих всю гамму геологических событий (рис. 1), которые фиксируются главным образом через смену типов осадконакопления [12]. Но до сих пор все еще нет единой теории или даже концепции, охватывающей весь спектр глобальных процессов геодинамической активности нашей планеты, четко объясняющей существующую направленность преобразования земного вещества и состава атмосферы, особенности литогенеза и эпох формирования осадочных месторождений, климатический режим и т.д.

Разнообразные факторы воздействия на геологическую среду (земную кору) порождают появление различных обратных связей – их проявлений, обусловивших многообразие форм исследований. Так, изучением состава литосферы занимаются: петрология (исследующая магматические и метаморфические породы), литология (изучающая осадочные горные породы), минералогия (наука, изучающая минералы как природные химические соединения), геохимия и кристаллохимия (науки о распределении и миграции химических элементов в недрах Земли) [4]. Геологические процессы, формирующие рельеф земной поверхности, изучает динамическая геология, частью которой являются геотектоника, сейсмология и вулканология. В отдельный цикл выделились гидрогеология, геокриология, морская и космическая геология и др.

Причём, важным является тот факт, что многие геологические процессы (в том числе - образование новых геологических структур совершенного разного масштаба и порядка) происходят ступенчато. В частности, ступенчатый характер развития земной коры подтверждаются результатами исследования геохимических процессов, выявивших ее эпизодическое (ступенчатое) обогащение химическими элементами [8].

Тоже самое может относиться и к некоторым процессам рудообразования. Например, морфология рудных жил является отражением первоначального режима напряжений, который действовал во время их образования. Sibson (1989 г.) описывает весьма сложную морфологию неровностей растяжений, которые включают ступенчатые жилы.



Рис. 1. Периодичность и цикличность природных процессов в фанерозое [12]

Так, характерными чертами многих эпитегрмальных жил является тонкая полосатость, представленная внутри многих из них[11]. Предполагается, что эти полосы были обусловлены быстро изменяющимися физико-химическими условиями во время отложения геоматериала жил, которые являются результатом вариаций давления, температуры и состава флюидов.

Для жильно-рудного процесса также характерно регрессивное развитие со ступенчатым снижением температур минералообразования и сменой окисного оруденения (наиболее типичного для периода эксплозивного брекчирования и высокотемпературных стадий минерализации) сульфидным[10]. Замещение окисных минералов минералами, обогащенными серой, и обусловлено, очевидно, падением давления и температуры.

Кроме этого имеются исследования кристаллообразования, также позволяющие выявить ступенчатый характер этого процесса: зачастую, первоначально происходит рост от начального до устойчивого размера кристалла, затем устойчивый размер сохраняется в некотором интервале температур, после чего снова происходит дальнейший рост кристаллообразования.

В частности, если минералообразующие флюиды состоят из неупорядоченных молекул и рост кристаллов происходит на совершенно гладкой поверхности ступенекгеоматрицы, тоскорость роста кристаллов обычно лимитируется зарождением новых ступенек мономолекулярной высоты. При этом высота отдельных ступенек или слоев равна толщине атомного монослоя, но может достигать величины 1—10 мк.

В случае атомно-гладкой границы геоматрицы все позиции атомов поверхностного слоя кристалла, как правило, заняты. Одиночный атом, оседающий на гладкой поверхности геоматрицы, довольно слабо связан с кристаллом. Существенно выраженной будет связь с оседающим атомом, если он окажется на ступени и, еще сильнее – в ее изломе.

Поэтому весьма важную роль в процессе роста кристалла играют различные дефекты кристаллов, в частности, винтовая дислокация. Даже если кристалл обладает совершенной структурой, то его поверхность все равно будет несовершенной и может состоять из ступенчатых террас — каждая ступень образуется отдельным слоем атомов или молекул. При этом рост кристалла происходит путем заполнения ступеней (фото 1) по винтовой линии, когда ступенька в течение всего цикла не исчезает, а только перемещается, обеспечивая непрерывный рост кристалла.

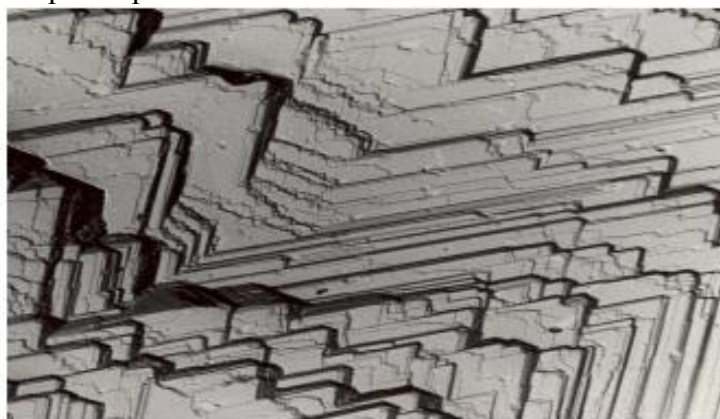


Фото 1. Ступенчато-слоистая структура магнетита [6].
Электронный микроскоп. Увел. 5000^x

В типичном ступенчатом микрорельефе поверхности кристаллов выделяют следующие элементы [6]:

- ступени – участки слоев, образованные верхней и торцевой гранью;
- террасы – площадки, расположенные между верхней и нижней группой ступеней;

- плато - верхняя грань ступени довольно значительной площади, ограниченная ступенчатостью только снизу;
- площадки – замкнутые плоские выступы или углубления на плато или террасе.

К тому же многие кристаллы обладают способностью самоограничаться в процессе своего роста, что тоже может относиться к ступенчатому их развитию.

Для объективного познания ступенчатого развития геологических процессов в целом значительный интерес представляет концепция ноосферы, которую начали развивать с различных философско-мировоззренческих позиций еще Э. Зюсс, Э. Леруа, П. Тейяр де Шарден и В.И. Вернадский [7]. В частности, П. Тейяр де Шарден, признавая наличие эры «ноогенеза», выделял новую земную оболочку, некий новый, «мыслящий» пласт, определяя ноосферу как «гармонизированную общность сознания» эквивалентную своего рода «сверхсознанию».

В настоящее время ноосферу необходимо рассматривать одновременно с адаптивным и механизмами техногенного воздействия и ее самоуправления и самоорганизации.

Техногенная среда современного общества все более разрастаясь и «уплотняясь», что находится в непосредственной корреляции с процессами деградации естественной, природной среды планеты, оказывает все более значительное влияние на происходящие геологические процессы.

При чем непосредственно сам процесс «технологизации» биосферы (ее преобразования в техносферу) развивается в направлении уменьшения числа биологических звеньев в потоках вещества и энергии, обеспечивающих существование самого человечества, а также в направлении все большего использования, с помощью различных технологических устройств, первичных источников энергии - ядерной, солнечной и ветровой [7].

Ступенчатый характер эволюции геосферы проявляется и в динамике ее изменения: замедлении или ускорения скорости изменений на разных этапах развития. При этом необходимо отметить, что становление большинства природных геосистем происходило в течение довольно длительного времени - от первых тысяч до сотен миллионов лет, а вот процессы техногенеза обладают гораздо большими скоростями.

Так, за период с 1860 по 1998 гг. произошло глобальное повышение температуры приземной атмосферы, которое составило около 0,8°C [1-3, 17]. Кроме этого, на региональных уровнях наблюдаются более значительные изменения температуры атмосферы. В частности, анализ имеющихся данных климатического мониторинга по северным районам России показывает, что за последние 30-35 лет температура воздуха здесь возросла на 1,0-1,5°C.

Температура окружающей среды резко ускоряет протекание большинства химических реакций, способствует перекристаллизации вещества, а также сильно влияет на процессы минералообразования [4]. В частности, возрастание температуры окружающей среды приводит к обезвоживанию (дегидратации) минералов, а также формированию более высокотемпературных минеральных ассоциаций, лишенных воды, декарбонатизации известняков и т.д.

Следовательно, существующее глобальное изменение климата на Земле неизбежно будет проявляться в протекающих геологических процессах, изменяя традиционные природные тренды перераспределения вещества и образуемых минеральных форм.

Кроме этого, глобальное изменение климата влияет на таяние ледовых покровов в Арктике (в том числе – Гренландии) и высокогорных ледников, которое может привести к повышению уровня Мирового океана. Ожидается, что его уровень в начале XXI в. будет подниматься в 5-10 раз быстрее, чем в предыдущем столетии. Все это приведет к изменению как химического состава океанических (в том числе – морских, озерных и речных) вод, так и динамики процессов седиментации, что также окажет влияние на скорость и качественные показатели многих геологических процессов.

Существующий в настоящее время острый дефицит ресурсов пресной воды (рис. 2) приводит к переходу на массовую добычу подземных вод (считается, что человечество на свои нужды может использовать подземных вод в объеме, равном 13 тыс. км³), которая обусловит не только опускание земной поверхности и переход влажной континентальной фазы в сухую, но также и изменение форм и скорости геологических процессов.



Рис. 2. Прогноз роста мирового водопотребления (по Данилову-Даниляну, 2009)

Еще одним важным фактором, влияющим на современные геологические процессы, является техногенное рассеяние вещества. Например, по существующим оценкам в результате техногенной деятельности ежегодно выбрасывается около 150 млн. т серы, преимущественно в результате утилизации ископаемого топлива (до 70 % – при сжигании каменного угля и 16 % – при сгорании нефтепродуктов). Кроме этого, при выплавке меди, свинца и цинка образуется 15 млн. т диоксида серы. Ежегодно в биосферу только от переработки руд поступает 1,5–2 тыс. т ртути и еще 0,1–8 тыс. т – при сжигании топлива, а при сжигании угля в биосферу попадает около 3,5 тыс. т свинца. Такое рассеяние химических элементов не только загрязняет биосферу, но и существенно изменяет скорость и направленность геологических процессов.

Список литературы

1. Воробьев А.Е., Пучков Л.А. Человек и биосфера: глобальное изменение климата: Учебник. Ч. I. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 442 с.
2. Воробьев А.Е., Пучков Л.А. Человек и биосфера: глобальное изменение климата: Учебник. Ч. II. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 468 с.
3. Воробьев А.Е., Чекушина Е.В., Трусенко С.С. Основные пути стабилизации климата на планете // Горный информационно-аналитический бюллетень, № 2, 2001. – С. 171-175.
4. Геология и цикл геологических наук // <http://zdamsam.ru/a16193.html>.
5. Геохимические барьеры в зоне гипергенеза / Под редакцией чл.-корр. РАН Н.С. Касимова и проф. А.Е. Воробьева. – М.: МГУ, 2002. – 342 с.
6. Зарождение, рост и форма кристаллов. СибГИУ. Новосибирск. 2004. 40 с.
7. Каздым А.А. К вопросу о философских проблемах ноогенеза, геологии и минералогии // <http://kontinentusa.com/k-voprosu-o-filosofskix-problemax-noogeneza-geologii-i-mineralogii>.
8. Котелкин В.Д. Численное моделирование термохимической мантийной конвекции и циклическая эволюция континентов и океанов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Москва. – 2008.
9. Методологические проблемы геологических наук в курсах по философии науки. С-Пб. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». 2014. 23 с.
10. Об общем характере развития рудного процесса // <http://spb-sovtrans.ru/rudnaya-formaciya/797-ob-obschem-haraktere-razvitiya-rudnogo-processa.html>.

11. Описание и понимание жил и брекчий// <http://globuss24.ru/doc/opisanie-i-ponimanie-zil-i-brekcii>.
12. Параев В.В., Молчанов В.И., Еганов Э.А. О философии геологии // <http://www.lithology.ru/node/81>.
13. Перельман А.И. Геохимия биосферы.- М.: Наука, 1973.
14. Перельман А.И., Воробьев А.Е. Параметры самоорганизации природных геохимических ландшафтов // Известия РАН, серия география, №5, 1996. – С. 7-20.
15. Ратников В.Ю. Лекции по философии геологии. Воронеж. 2015. 74 с.
16. Фролов В.Т. Наука геология: философский анализ. — М.: Изд-во МГУ, 2004. 128 с.
17. Экологическая геология и устойчивое развитие промышленно-урбанизированных регионов // <http://g.10-bal.ru/geografiya/417/index.html?page=2>.

УДК 622.273

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ РУД С ЗАКЛАДКОЙ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА

Кожогулов К.Ч., доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики, Институт горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева КГТУ им. И. Раззакова, г.Бишкек, Кыргызская Республика, ifmgp@yandex.ru

Кузембаев Б.С., аспирант Институт горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева КГТУ им. И. Раззакова, г.Бишкек, Кыргызская Республика, kuzembaev85@mail.ru

Статья посвящена вопросам полной и безопасной отработки запасов панели с применением твердеющей закладки. Исследования проводились для условий Жезказганского месторождения с целью адаптации технологии с закладкой к условиям камерно-столбовой системы разработки.

Ключевые слова: Система разработки с закладкой, полная отработка панели, камерно - столбовая система с закладкой, отработка панели участками. Междукламерный целик; Выработанное пространство; Технология добычи; Потери руды.

NEW TECHNOLOGIES FOR MINING ORE WITH SPACIOUS SPACE

Kozhogulov K.Ch., Doctor of technical sciences, professor, Corresponding Member of the National Academy of sciences of the Kyrgyz Republic, Institute of Mining and Mountain Technologies named after academician U. Asanaliev KSTU. I. Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic, ifmgp@yandex.ru

Kuzembaev B.S., post-graduate student Institute of Mining and Mining Technologies named after academician U. Asanaliev KSTU I.Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic, kuzembaev85@mail.ru

Article is devoted to a full and secure mining stocks panel with bookmarks. Studies were carried out for the conditions Zhezkazgan deposit in order to adapt technology to the conditions tab panel and pillar system development.

Keywords: Development system with bookmark, full testing panel, room - and-pillar system with bookmark, testing of panel sections.

Анализ работы горнодобывающих предприятий показывает [1-6], что при разработке месторождений, залегающих в сложных горно-геологических условиях, имеют место большие потери полезных ископаемых, достигающих нередко 20-30% и более разведанных запасов. Так, например, анализ применения камерно-столбовой системы разработки свидетельствует, что за период её применения улучшились параметры отбойки, повысились технико-экономические показатели. Однако, при определении основных конструктивных элементов и параметров систем, выемочных панелей, размеров обнажений, величин междукамерных и междуэтажных целиков, которые являются основными грузонесущими элементами, воспринимающими давление налегающей толщи пород, недостаточно учитывались сложные горно-геологические условия. В результате, на участках, отработанных подземным способом, стали происходить обрушения камер (пустот) с выходом на земную поверхность. В связи с этим предлагается новое технологическое решение, позволяющее максимально извлечь полезное ископаемое, утилизировать отходы обогатительных фабрик, отвалов, снизить потери руды, уменьшить обрушение кровли, безопасно вести горные работы. Применение закладки выработанного пространства позволяет управлять горным давлением, что повышает безопасность ведения горных работ, а также снизить негативное влияние горного производства на окружающую среду.

Целью предлагаемой технологии является полное и эффективное извлечение запасов полезного ископаемого с сохранением налегающей толщи пород с сохранением земной поверхности от обрушения за счет использования искусственных целиков.

Сущность способа поясняется чертежом, где на рис. 1 изображен план панели с указанием подготовительно - нарезных, добычных и закладочных работ.

Отработку панели делим на шесть стадий. На первой стадии проводим подготовительно-нарезные выработки, которые включают в себя проходку откаточного штрека 1, панельных штреков 2, заезды в камеры 3, которые соединяются между собой разрезным штреком 4. Вторая стадия начинается с отработки камер путем расширения камеры и оформлением круглых целиков 5. Обезопасивание кровли и крепление выработок производим такими же способами, как и при камерно-столбовой системе разработки. Третья стадия заключается в установлении закладочных перемычек 6 и заполнении твердеющей закладкой 7. В четвертой стадии: после того как закладочный материал достигнет нормативной прочности начинаем отработку рудных целиков 5. На пятой стадии отработки заполняем выработанное пространство твердеющей закладкой. Шестая стадия заключается в отработке междукамерных ленточных целиков 8. Таким образом, предлагаемый способ максимально повышает полноту и эффективность отработки залежей с сохранением земной поверхности от обрушения и защищен инновационным патентом[7].

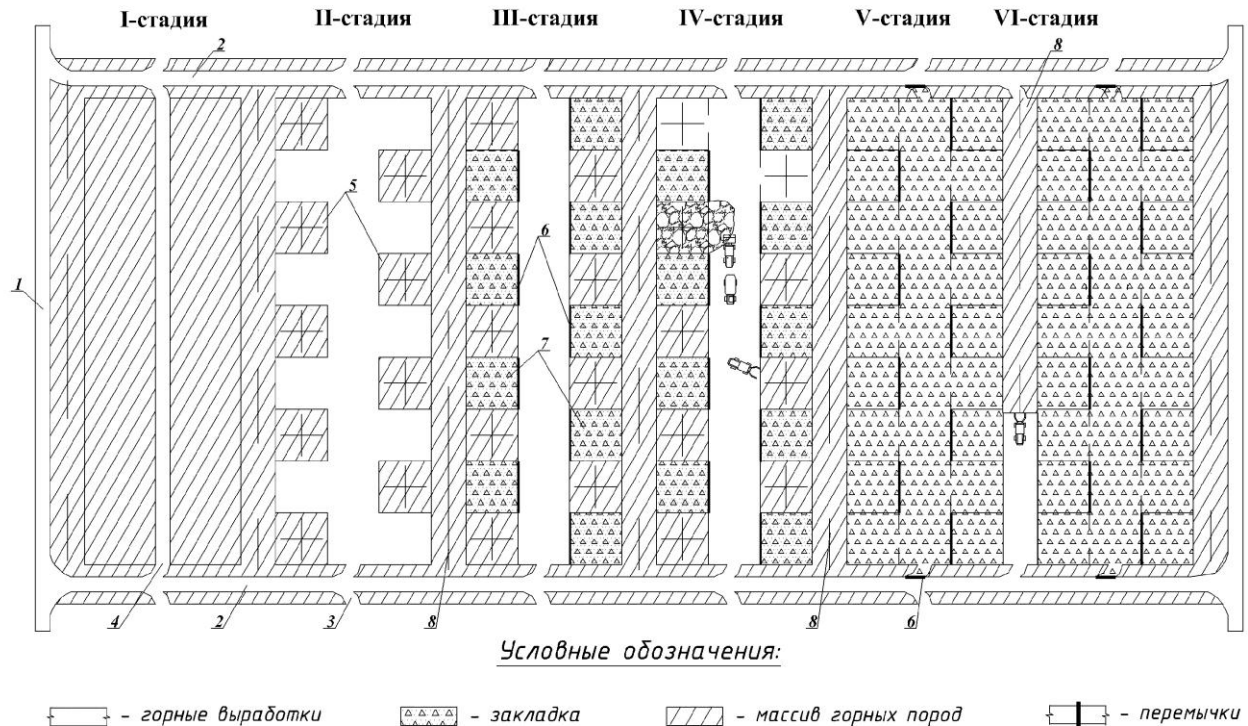


Рис.1 – Способ добычи полезных ископаемых с закладкой выработанного пространства

Отработка предлагаемой системой разработки и закладка выработанного пространства ведутся несколькими бригадами в разных камерах разделенных ленточными целиками, распределяя напряжение горных пород, обеспечивая ускоренную добычу полезных ископаемых, безопасность ведения горных работ, полную отработку и прочность окружающих пород, которая защищает от обрушения выработанное пространство.

Для извлечения полезных ископаемых из обрушенных участков без выхода на земную поверхность при невозможности применения существующих систем разработок предлагается новый способ разработки месторождений полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях, который защищен инновационным патентом [8].

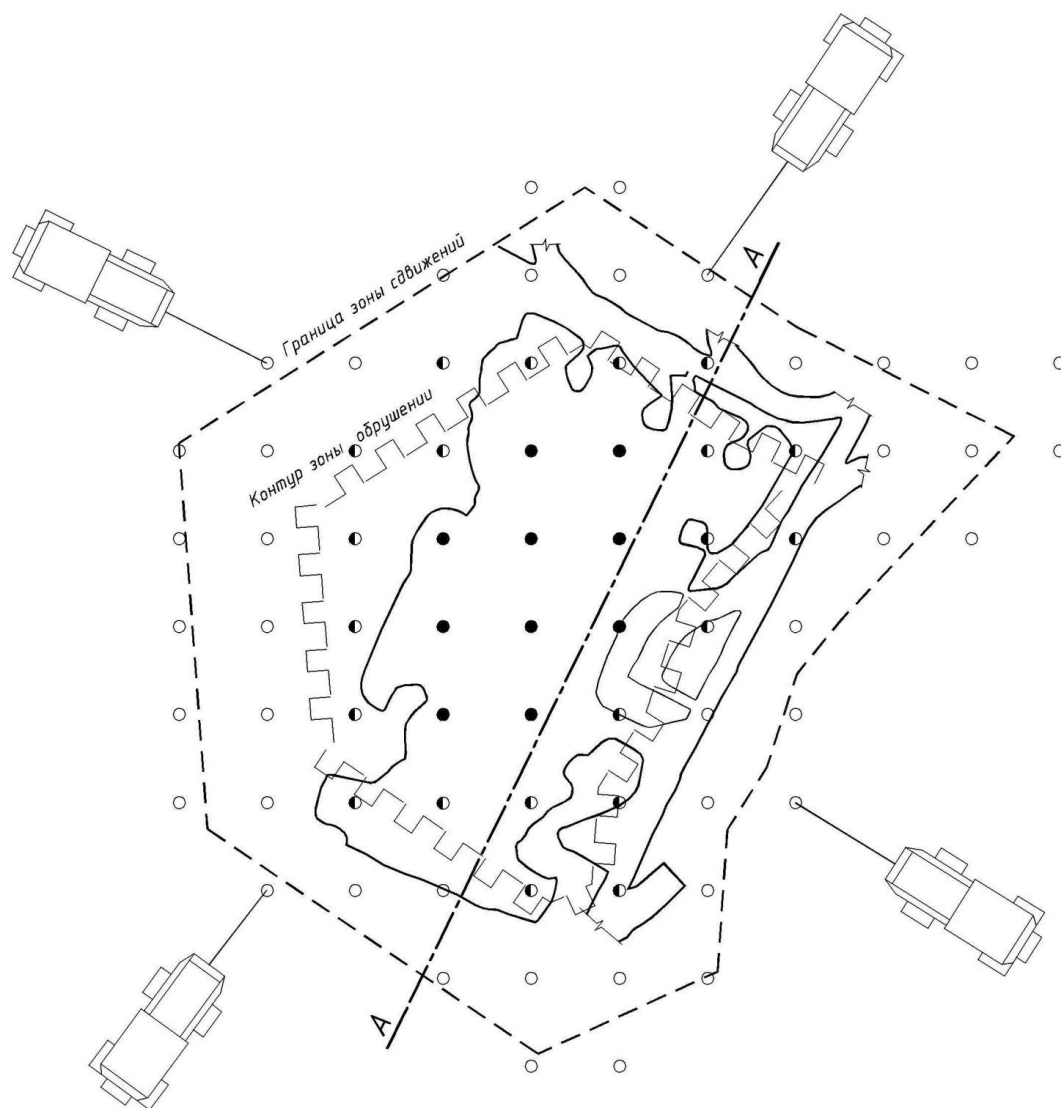
Задачей технологии, является приведение в безопасное состояние обрушенных участков рудного поля для дальнейшего извлечения полезного ископаемого с сохранением налегающей толщи пород. Результатом способа, является выемка полезных ископаемых из обрушенных участков путем бурения скважинами с безопасного расстояния и заполнение закладочными материалами.

Способ разработки заключается в следующем: в связи с тем, что невозможно вести горные работы под землей, предлагается начать работы на поверхности земли. Горные работы на поверхности земли делятся на три этапа с определенными участками земли.

На первом этапе производится бурение скважин с поверхности земли отступив на безопасное расстояние от границы обрушения, которое может выйти на земную поверхность. Скважины бурятся по сетке и под определенным углом с целью заполнения их специальным раствором для упрочнения массива горных пород в зоне обрушения. Для того чтобы скважина сохранила свои формы и размеры в обрушенном массиве применяется специальные обсадные трубы, которые по мере заполнения нижней части массива извлекаются отдельными секциями.

На втором этапе производится бурение и заполнение скважин находясь на участке земли первого этапа достигшем определенной прочности.

На третьем этапе обруивается скважинами центральная часть зоны обрушения и заполняется раствором. После достижения необходимой прочности и получения положительных результатов сейсмического контроля начинается разработка данного участка месторождения полевым способом или традиционными системами разработки. Стадии отработки показаны на рис. 2, 3.



Условные обозначения:

- - Бурение и заполнение скважин I-го этапа
- ◐ - Бурение и заполнение скважин II-го этапа
- - Бурение и заполнение скважин III-го этапа
- ▬ - контур зоны обрушений
- - - - граница зоны обрушений
- ~ - контур выработок

Рис. 2 – Способ разработки месторождений полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях. План бурения и заполнение скважин

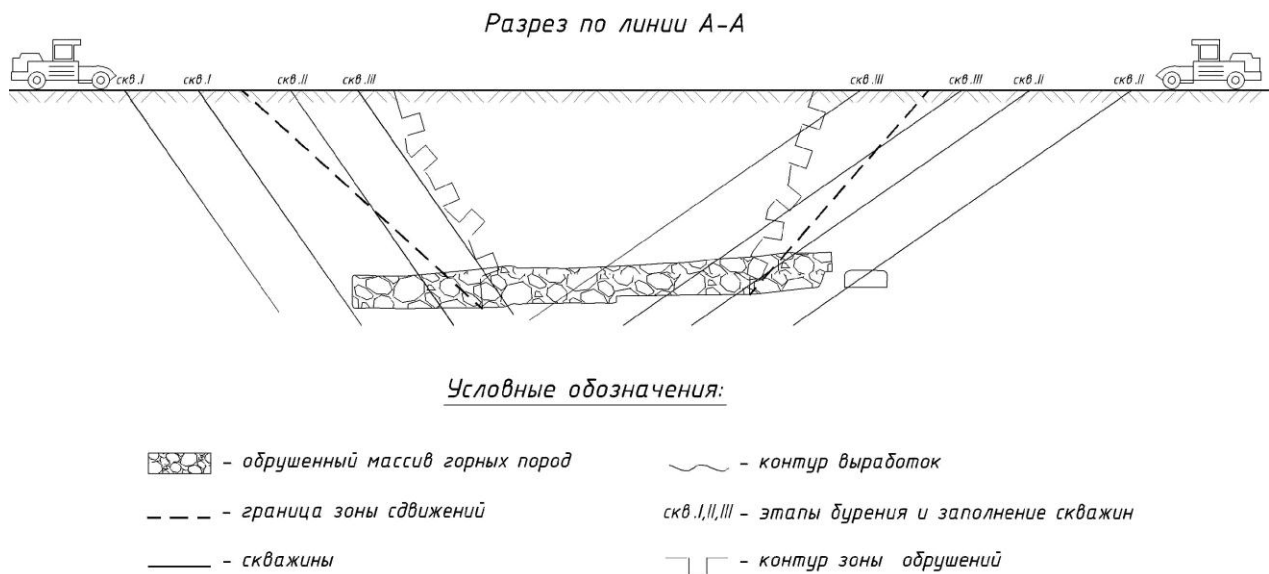


Рис. 3 – Способ разработки месторождений полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях.
Разрез по Линии АА

Внедрение предлагаемых технологий позволит существенно сократить потери руды и увеличить полноту выемки руды в панелях, снизить расходы на крепление и повысить общую безопасность ведения горно-добычных работ. При соответствующем финансировании со стороны государства они позволят обеспечить эффективное и экономически выгодное использование минеральных ресурсов Казахстана.

Список литературы

1. Агошков М.И. Разработка рудных и нерудных месторождений. / М.И. Агошков, С.С. Борисов, В.А.Боярский – М.:Недра, 1983 – 423с.
2. Борщ-Компониец В.И. Горное давление при отработке мощных пологих рудных залежей. / Борщ-Компониец В.И., А.Б.Макаров – М.:Недра, 1986.
3. Бронников Д.М. Основы технологии подземной разработки рудных месторождений с закладкой./ Д.М. Бронников, А.Ф. Замесов и др. – М. Наука, 1973. – 181с.
4. Имангалиев А. Повторная подземная разработка рудных месторождений. /А.Имангалиев //Жезказганский университет, - Жезказган, 2000 г.
5. Инновационный патент Республика Казахстан №31165 от 16.05.2016г. Способ добычи полезных ископаемых с закладкой выработанного пространство. [Текст] /Кузембаев Б.С.
6. 8. Инновационный патент Республика Казахстан №31243 от 15.06.2016г. Способ разработки месторождений полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях. [Текст] /Кузембаев Б.С., Ибраева А.М., Абеуов Е.А.
7. Шестаков А.В. Совершенствование подземной разработки рудных месторождений. / А.В. Шестаков, М.А. Яковлев, Н.В. Дронов, В.А. Кучин. – Фрунзе, Илим, 1973.
8. Яковлев М.А. Практика разработки рудных месторождений Средней Азии в сложных условиях./ М.А. Яковлев, А.В. Ярков и др. Рациональное освоение месторождений твердых полезных ископаемых, М. ИПКОН АН СССР, 1989.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ МЕЖДУКАМЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПОЛОГОПАДАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Кожоголов К.Ч., доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики, Институт горного дела и горных технологий им.академика У.Асаналиева КГТУ им. И. Раззакова, г.Бишкек, Кыргызская Республика, ifmgp@yandex.ru

Кузембаев Б.С., аспирант Институт горного дела и горных технологий им.академика У.Асаналиева КГТУ им. И. Раззакова, г.Бишкек, Кыргызская Республика, kuzembaev85@mail.ru

Статья посвящена вопросам эффективной и полной отработки междукammerных целиков при освоении пологопадающих месторождений.

Ключевые слова: Технология, полная отработка, междукammerные целики, искусственные целики, твердеющая закладка, способ выемки целиков, отработка панели.

EFFECTIVE TECHNOLOGIES OF PROCESSING OF CERTAIN CROPS IN THE DEVELOPMENT OF TERRITORY DEPOSITS

Kozhogulov K.Ch., Doctor of technical sciences, professor, Corresponding Member of the National Academy of sciences of the Kyrgyz Republic, Institute of Mining and Mountain Technologies named after academician U. Asanaliev KSTU. I. Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic, ifmgp@yandex.ru

Kuzembaev B.S., post-graduate student Institute of Mining and Mining Technologies named after academician U. Asanaliev KSTU I.Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic, kuzembaev85@mail.ru

The article is dedicated to the effective and full mining interchamber pillars in the development of flat dipping deposits.

Keywords: Technology, complete working out, interchamber pillars, artificial pillars, consolidating stowing, the way pillars recess, the panel working out.

В настоящее время при отработке пологопадающих месторождений отмечается тенденция снижения показателей применяемых систем разработок. Вследствие интенсивного проявления горного давления, разрушаются междукammerные целики, и не всегда обеспечивается управление кровлей очистного пространства. В этой связи обоснование рациональных параметров конструктивных элементов систем разработок и конструкций крепи, обеспечивающие безопасную добычу руд, является первостепенной задачей для горнодобывающих предприятий.

На Жезказганских рудниках применяют в основном камерно-столбовую систему разработки, где в целиках остаются более 30% запасов. В дальнейшем эти целики отрабатываются полевыми выработками или извлекаются из открытого выработанного пространства. Поэтому необходимо усовершенствовать существующие системы разработки с закладкой с целью извлечения руды до максимально возможной, но при этом не нанести вред окружающей среде. Для этого новые месторождения необходимо проектировать с учетом закладки выработанного пространства, обогатительные фабрики располагать вблизи рудников, чтобы хвосты фабрики закладывать в камеры. Использование отвалов из вскрышных работ позволило бы улучшить экологическую ситуацию, добиться высоких результатов по добыче руды.

Анализ отработки междукамерных целиков (МКЦ) на подземных рудниках ТОО «Корпорация Казахмыс» показывает, что фактические потери руды доходят до 40%, что приводит к снижению эффективности повторной отработки. При использовании предлагаемой нами технологии, по предварительным расчетам, возможна минимизация потерь до 5%, с учётом содержания в руде 1-2-х и более полезных компонентов.

В работе [1] предлагается способ отработки междукамерных целиков (МКЦ) из открытого выработанного пространства с предварительной и последующей закладкой, которая предусматривает формирование в выработанном пространстве массивных опор из закладочных материалов, способных воспринять на себя давление горного массива вместо отработанных целиков и обеспечить безопасность отработки с заходом людей в очистное пространство.

Недостатком данного способа является то, что закладка ведется после полной отработки панели, что негативно влияет на целостность целиков. Длительное время напряжение горных пород концентрируется в целиках, которое ведет за собой опасность ведения закладочных работ, где частично нарушена геомеханическая обстановка.

В работе [2] предлагается способ отработки запасов с предварительной закладкой выработанного пространства, сущность которого заключается в следующем: панель отработывают с оставлением междукамерных (МКЦ) и барьерных целиков. После отработки панель полностью закладывается твердеющей смесью. После достижения прочности под каждым рядом МКЦ на 5-6м ниже их почвы проходятся буро-погрузочно-доставочные выработки. Далее в отступающем порядке отработывают МКЦ. Недостатком данного способа является трудоемкость работ, неустойчивое геомеханическое состояние.

Известен также способ [3], включающий отработку запасов панели с формированием ленточных междукамерных целиков, шириной равной ширине обуривания самоходной буровой машиной с одной её установки, закладкой выработанного пространства камер твердеющими смесями, выемки ленточных междукамерных целиков и закладкой вновь образованного между смежными заложёнными камерами выработанного пространства. При указанном способе повышается полнота извлечения активных запасов панели с сохранением устойчивости обнажения. Основным недостатком данного способа является трудоемкость работ.

В работе [4] предлагается способ выемки целиков. Сущность заключается в том, что в известном способе выемки целиков, находящихся в массиве закладки, включающем обуривание их веерами параллельных вертикальных скважин из полевой буро-погрузочно-доставочной выработки, образование компенсационного пространства путем предварительной одновременной отбойки части потолочины буро-погрузочно-доставочной выработки и части целика за один прием, выпуск отбитой руды с торца буро-погрузочно-доставочной выработки и последующую отбойку потолочины веерами коротких восходящих скважин, крайний ряд скважин в целике со стороны, противоположной компенсационному пространству, отбивают в последнюю очередь частями сверху вниз в процессе выпуска отбитой руды. Недостатком этого способа является трудоемкость работ, сейсмическое воздействие взрыва на закладочный массив, который может привести к негативным последствиям (нарушение целостности закладочного массива).

Нами был произведен обзор и анализ, а также патентный поиск предлагаемых способов отработки междукамерных целиков, повышающих полноту и эффективность выемки запасов полезных ископаемых с соблюдением мер безопасности.

На основании этого предлагается способ разработки междукамерных целиков, при котором один из путей полной отработки запасов панели без обрушения налегающей толщи пород в условиях, когда нужно сохранить земную поверхность, является выемка запасов в междукамерных целиках (МКЦ) с применением закладки. Последовательность отработки запасов в МКЦ заключается в следующем: отработывается целик под №1 под защитой 3-х целиков с оставлением или без оставления сигнального целика в зависимости от прочности

окружающего массива. После этого возводится опалубка и отработанный участок заполняется пастообразной закладкой. Затем по такой же схеме обрабатывается целик под номером 2. Стадии отработки показаны на рис.1. Данная технология позволит сократить потери запасов в междукамерных целиках и увеличить полноту выемки в панелях и защита патентов РК [5].

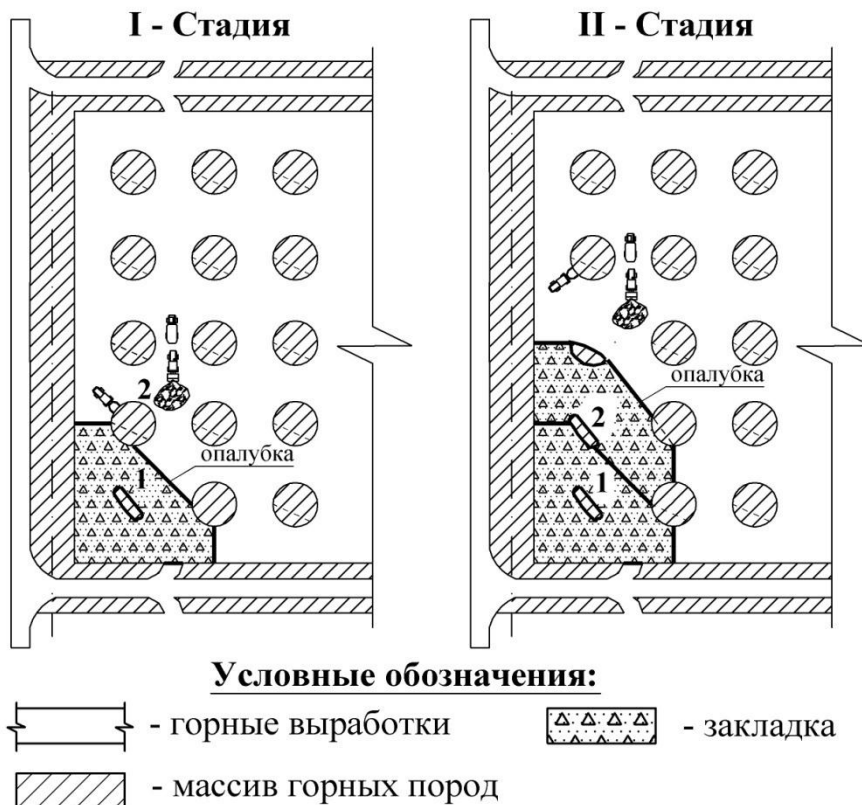


Рис.1 – Способ разработки междукамерных целиков

Также предлагается способ разработки месторождений полезных ископаемых с возведением искусственных целиков сущность которого поясняется на рис. 2, где изображен план панели с указанием подготовительно - нарезных, добычных и закладочных работ.

Отработку панели делим на шесть стадий. В первой стадии проводим подготовительно-нарезные выработки, которые включают в себя проходку откаточного штрека 1, панельных штреков 2, заезды в камеры 3, которые соединяются между собой разрезным штреком 4. Для бурения используется Paramatic H205T, транспортировка руды и породы осуществляется автосамосвалом TORO50 Plus. Для обезопасивания кровли используется оборщик кровли ОКНТ на базе погрузчика Catarhillar, а крепление выработок производится с использованием Robolt или Boltik. Вторая стадия начинается с отработки камер через один путем расширения камеры и оформлением квадратных целиков 5 в шахматном порядке. Обезопасивание кровли и крепление выработок производим такими же способами, как и при камерно-столбовой системе разработки. Третья стадия заключается в установлении закладочных перемычек 6 и возведении искусственных целиков 7 с использованием твердеющей закладки. В четвертой стадии: после достижения искусственными целиками нормативной прочности, начинаем отработку рудных целиков 5. На пятой стадии отработки заполняем выработанное пространство закладкой. Шестая стадия заключается в отработке междукамерных ленточных целиков 8. Таким образом, предлагаемый способ максимально повышает полноту и эффективность отработки залежей и защиты патентов РК [6].

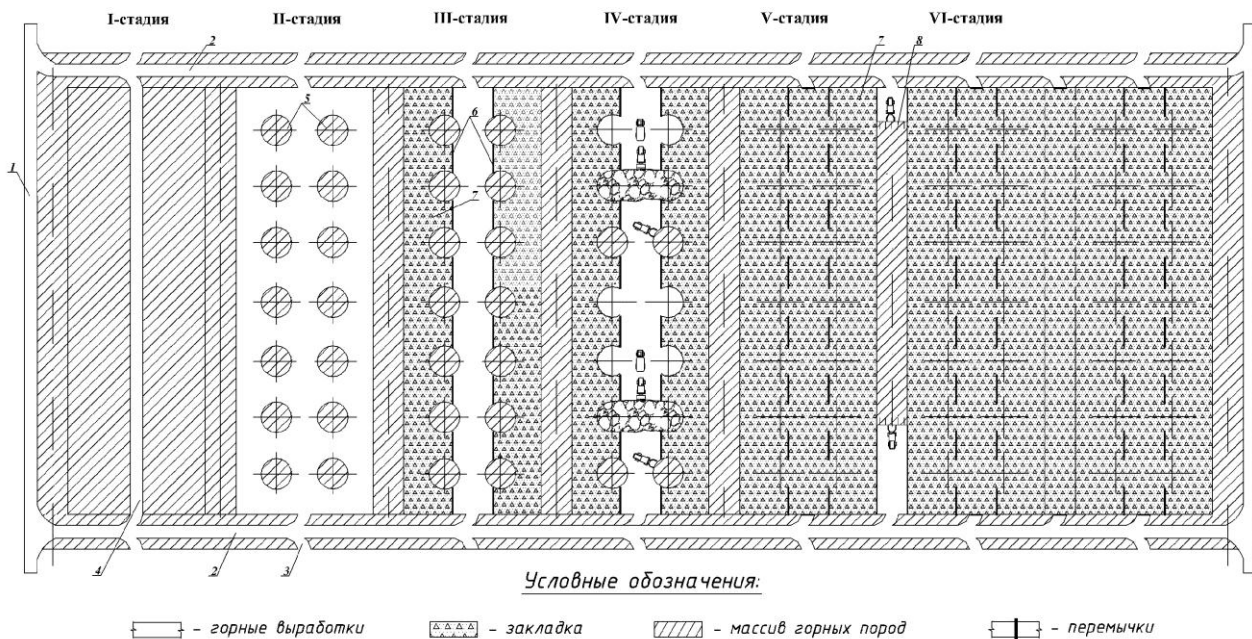


Рис.2 – Способ добычи полезных ископаемых с закладкой выработанного пространства

Реферат

Изобретение [5] относится к горной промышленности и может быть использовано при отработке междукамерных целиков (МКЦ) оставленных после отработки участков горизонтальных и пологих залежей средней мощности камерно-столбовой (панельно-столбовой) системой разработки.

Задачей изобретения является повышение эффективности отработки междукамерных целиков с сохранением налегающей толщи пород с помощью закладки. Техническим результатом является повышение полноты извлечения запасов междукамерных целиков из открытого выработанного пространства без обрушения налегающей толщи пород.

Способ включает отработку МКЦ из открытого выработанного пространства без обрушения налегающей толщи пород в условиях, когда нужно сохранить земную поверхность. Сущность которого заключается в следующем: в начале отработывается 1-ый ряд целиков в панели, начиная с крайнего левого целика №1: после отработки первого ряда приступаем к отработке второго ряда целиков начиная с крайнего левого целика по такой же схеме под защитой 3-х целиков с оставлением или без оставления сигнального целика в зависимости от прочности окружающего массива. Затем отработанный участок закладывается с применением одного из известных способов закладки. Потом приступаем к отработке МКЦ №2 по такой же схеме. Стадии отработки показаны на рис. 1.

Изобретения [6] относятся к горной промышленности и могут быть использованы при отработке горизонтальных и пологопадающих залежей средней мощности с применением закладочных материалов.

Задачей изобретений [6], является полное и эффективное извлечение полезного ископаемого с сохранением налегающей толщи пород. Результатом изобретения, является полнота извлечения запасов с сохранением земной поверхности от обрушения за счет использования искусственных целиков.

Способ изобретения [6] заключается в следующем: отработка панели начинается с проведения подготовительно-нарезных выработок, включающих в себя проходку

откаточного штрека, панельных штреков и заездов в камеры, которые соединяются между собой разрезным штреком. Далее начинаем обрабатывать камеры, путем расширения штрека и оформления круглых целиков. Следующий этап заключается в установлении закладочных перемычек между междукамерных целиков и заполнении отработанного пространства твердеющей закладкой. После достижения нормативной прочности, начинаем обработку оставленных междукамерных целиков и заполняем оставшиеся выработанное пространство твердеющей закладкой. Заключительным периодом работ, является обработка междукамерных ленточных целиков. Стадии обработки показаны на рис.2.

Список литературы

1. А.с. №1188326. СССР. Способ разработки пластовых месторождений [Текст]/Имангалиев А. (СССР); опубл. 1995.
2. Имангалиев А. Повторная подземная разработка рудных месторождений [Текст]/ А.Имангалиев//Жезказганский университет.- Жезказган, 2000 г. С. 38-39.
3. Имангалиев А. Повторная подземная разработка рудных месторождений [Текст]/ А.Имангалиев// Жезказганский университет.- Жезказган, 2000 г. С. 24-26.
4. Инновационный патент №20568 Республика Казахстан. Способ выемки целиков [Текст]/ Аханов Т.М., Имангалиев А.И., Мальшакова Н.И. (РК) (по заявке на изобретение РК № 2007/0601.1 от 07.05.2007г.). опубл.13.06.08г.
5. Инновационный патент Республика Казахстан №30253, от 17.08.15г, бюл.№ 8. Способ разработки междукамерных целиков [Текст]/ Кузембаев Б.С., Ибраева А.М., Абеуов Е.А.
6. Инновационный патент Республика Казахстан №30822 от 25.12.15г. бюл.№12. Отработка месторождений полезных ископаемых с возведением искусственных целиков [Текст]/Кузембаев Б.С., Ибраева А.М., Абеуов Е.А..

УДК: 622.765.063.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕТИКИ ФЛОТАЦИИ РУД УЧАСТКА ЮГО-ЗАПАДНЫЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БОЗЫМЧАК»

Кожонов А.К., *Институт горного дела и горных технологий им.академика У.Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан, kozhonov@mail.ru*

Дуйшонбаев Н. П., *Институт горного дела и горных технологий им.академика У.Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан nazum.duishienbaiev.89@mail.ru*

Касымов С.Ш., *Институт горного дела и горных технологий им.академика У.Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан, syailoo_s@mail.ru*

В данной статье проведено исследование по кинетической характеристике флотационного процесса с использованием разных собирателей и вспенивателей: (бутилового ксантогената, пенообразователей – «Т-80» (Оксаль), МИБК и бутилового аэрофлота) [1].

Цель статьи: Месторождения цветных металлов отличаются обычно сравнительно небольшими запасами, особой сложностью морфологии и разобщенностью рудных тел, весьма крепкими рудами и вмещающими породами, предопределяющими большую трудоемкость при их разработке. Разнообразии наблюдаемых при этом структур и текстур сопровождается резкими изменениями физико-механических свойств руды. Повышение эффективности обогащения цветных металлов является одной из важнейших проблем в области переработки минерального сырья, и в значительной мере зависит от совершенства методов обогащения.

Ключевые слова: кинетика флотации, реагенты собиратели и вспениватели, регуляторами среды, активаторы, депрессоры, гранулометрическая характеристика, золото, медь, серебро, минерализация, сульфиды пирит-пирротиновые, халькопирит.

DETERMINATION OF KINETICS OF ORE FLOTATION AT SOUTHWESTERN BOZYMCHAK DEPOSIT

A.Kozhonov., Institute of mining and mining technologies named after academician U. Asanaliev KSTU (Kyrgyz State Technical University) named after I. Razzakov Bishkek, Kyrgyzstan, kozhonov@mail.ru

N. Duishonbaev, Institute of mining and mining technologies named after academician U. Asanaliev KSTU (Kyrgyz State Technical University) named after I. Razzakov Bishkek, Kyrgyzstan, nazym.duishonbaev.89@mail.ru

S.Kasymov, Institute of mining and mining technologies named after academician U. Asanaliev KSTU (Kyrgyz State Technical University) named after I. Razzakov Bishkek, Kyrgyzstan, syailoo_s@mail.ru

In this paper was carried out a study on the kinetic characteristics of the flotation process using different collecting and foaming agents (butyl xanthate, foaming agents - "T-80" (oxal), methyl-isobutyl ketone and aerofloat propyl carbinol) [1].

The purpose of the article: The deposits of non-ferrous metals are generally characterized by relatively small reserves, particularly complex morphology and separate ore bodies, very strong ores and enclosing rocks, predetermining a large labour intensity during their development. At that, the variety of observed structures and textures is accompanied by sharp changes in ore physical and mechanical properties. Improving the efficiency of non-ferrous metals enrichment is one of the most important issues in the field of mineral processing, and largely depends on the perfection of enrichment methods.

Keywords: flotation kinetics, collecting and foaming agents, environment regulators, activators, depressors, granulometric characteristics, gold, copper, silver mineralization, pyrite-pyrrhotite sulfide, chalcopyrite.

Условия испытаний приведены в табл.1.

Таблица №1 – Результаты опытов по определению кинетики флотации руды участка Юго-Западный

Номера фракций пенного продукта	Показатели по фракциям			Суммарно с начала флотации			Время флотации, мин
	Выход, %	Содерж. Cu, %	Извлеч. Cu, %	Выход, %	Содерж. Cu, %	Извлеч. Cu, %	
1. Дробная дозировка ксантогената по 20 г/т при Т-80 – 40 г/т							
Фракция 1	3,3	6,48	34,6	3,3	6,48	34,6	1
Фракция 2	2,6	3,12	13,1	5,9	5,0	47,7	1
Фракция 3	1,7	2,17	6,0	7,6	4,37	53,7	1
Фракция 4	1,1	1,48	2,6	8,7	4,0	56,3	1
Фракция 5	1,7	1,15	3,2	10,4	3,53	59,5	1
Камерный	89,6	0,28	40,5	100,0	0,62	100,0	
Исходная руда	100,0	0,62	100,0				
2. Дробная дозировка Т-80 по 10 г/т, при ксантогенате – 40 г/т							
Фракция 1	2,5	7,44	30,9	2,5	7,44	30,9	1
Фракция 2	3,6	4,02	24,0	6,1	5,42	54,9	1

Фракция 3	2,8	1,70	7,9	8,9	4,25	62,8	1
Фракция 4	2,7	0,21	1,0	11,6	3,31	63,8	1
Фракция 5	2,1	0,93	3,2	13,7	2,95	67,0	1
Камерный	86,3	0,2	33,0	100,0	0,60	100,0	
Исходная руда	100,0	0,60	100,0				
3. Дробная дозировка МИБК по 10 г/т, при ксантогенате – 40 г/т							
Фракция 1	2,1	8,58	29,5	2,1	8,58	29,5	1
Фракция 2	3,4	3,74	20,8	5,5	5,59	50,3	1
Фракция 3	2,4	1,90	7,5	7,9	4,47	57,8	1
Фракция 4	2,0	1,57	5,1	9,9	3,88	62,9	1
Фракция 5	1,1	1,18	2,1	11,0	3,61	65,0	1
Камерный	89,0	0,24	35,0	100,0	0,61	100,0	
Исходная руда	100,0	0,61	100,0				
4. Дробная дозировка бутилового аэрофлота по 10 г/т, при КС – 40 г/т и Т-80 – 40 г/т							
Фракция 1	6,0	4,59	44,6	6,0	4,59	44,6	1
Фракция 2	4,0	2,03	13,2	10,0	3,57	57,8	1
Фракция 3	3,7	1,22	7,3	13,7	2,93	65,1	1
Фракция 4	3,2	0,83	4,3	16,9	2,53	69,4	1
Фракция 5	3,7	0,60	3,6	20,6	2,19	73,0	1
Камерный	79,4	0,21	27,0	100,0	0,62	100,0	
Исходная руда	100,0	0,62	100,0				

При флотации с дробной дозировкой ксантогената в первую минуту выход пенного продукта составляет 3,3 %, содержание меди 6,48 % и извлечение 34,6 %; в следующую минуту выход снижается до 2,6 % при содержании 3,12 % и извлечении 13,1 %; суммарно за первые две минуты выход составляет 5,9 % при среднем содержании меди 5,0 % и извлечении 47,7 %.

На основании вышеприведенных испытаний можно оценить качество руды и сделать выводы по возможному уровню максимального извлечения меди с разными реагентами:

- с использованием ксантогената - 59 %;
- с использованием пенообразователя «Т-80» - 67 %;
- с использованием пенообразователя МИБК - 65,0 %;
- с использованием аэрофлота в дополнение к ксантогенату и пенообразователю «Т-80» - 73 %.

Время основной и контрольной флотации до полной выработки в открытых опытах будет не менее 5 минут, в замкнутых опытах требуется большее время из-за влияния циркулирующих нагрузок.

Наиболее высокие показатели по извлечению меди (до 72 %) наблюдаются при использовании бутилового аэрофлота в сочетании с ксантатом - 40 г/т и пенообразователем «Т-80» - 40 г/т. Основным реагентом во всех случаях является ксантогенат, он входит во все сочетания с другими реагентами. Из пенообразователей извлечение меди выше с «Т-80» (Оксаль), чем с МИБК, повышение расхода МИБК может уравнивать извлечение меди [2].

Для подбора и выявления реагентов-модификаторов, способствующих улучшению показателей флотации проведены испытания с регуляторами среды, активаторами и депрессорами. [2;3]

Результаты испытаний приведены на рис. 1-6.

Рисунок 1 – Влияние расхода извести на показатели флотации

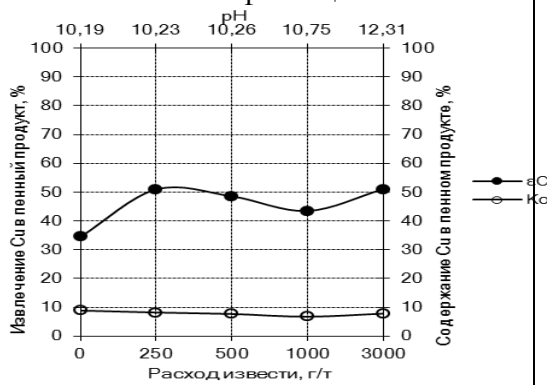


Рисунок 2 – Влияние расхода жидкого стекла на показатели флотации

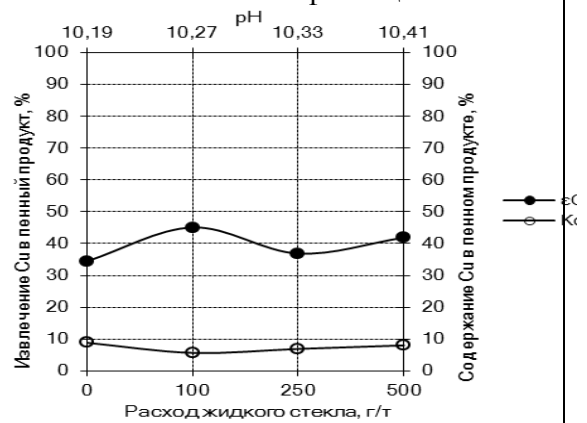


Рисунок 3 – Влияние расхода сернистого натрия на показатели флотации

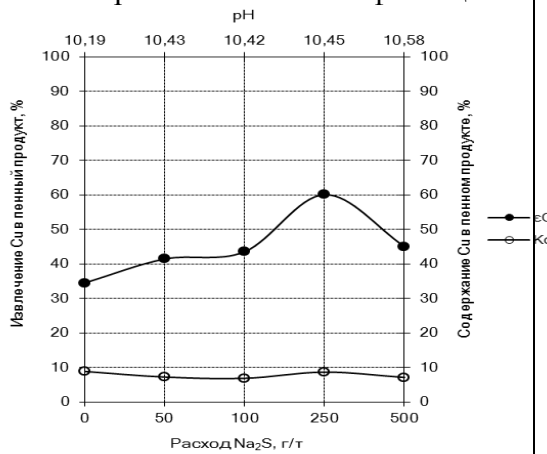


Рисунок 4 – Влияние расхода сульфита натрия на показатели флотации

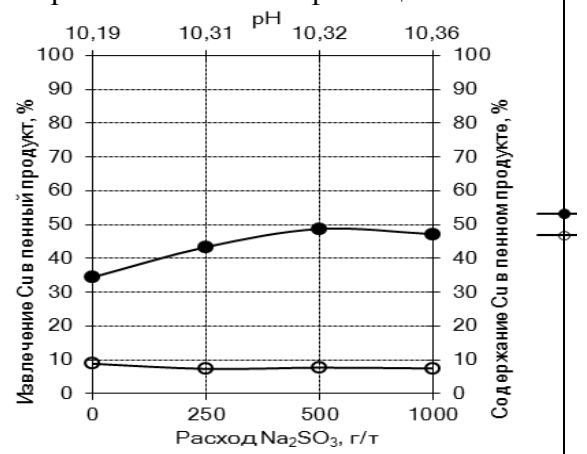


Рисунок 5 – Влияние расхода цинкового купороса на показатели флотации

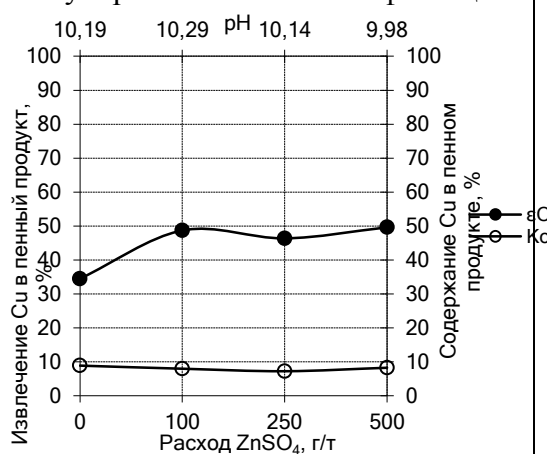
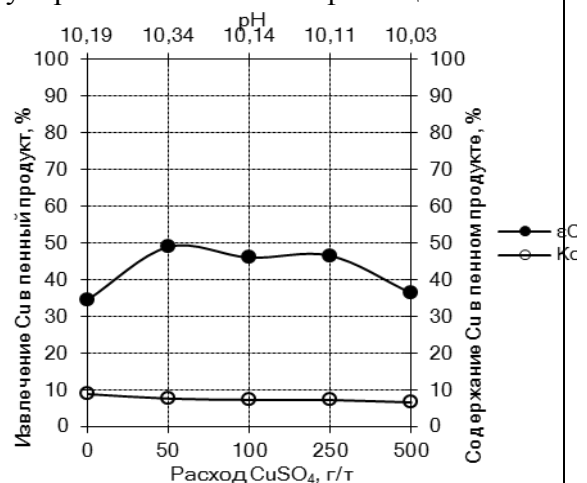


Рисунок 6 – Влияние расхода медного купороса на показатели флотации



Несмотря на относительно слабое влияние испытанных реагентов на технологические показатели обогащения, можно отметить положительный эффект при использовании следующих модификаторов:

- извести при расходах 250-3000 г/т;
- жидкого стекла при расходах около 100 г/т;
- сернистого натрия – до 250 г/т;

- сульфита натрия – около 500 г/т;
- цинкового купороса – около 100 г/т;
- медного купороса – 50 г/т;

Укрупненные испытания проведены по рекомендуемой схеме (рисунок 8) с наработкой концентратов для определения химического и гранулометрического составов концентрата и хвостов флотации.

Результаты определения полного состава конечных продуктов приведены в таблице 2, а в таблице 3 – гранулометрический состав и распределение основных компонентов по классам крупности. На основании этих результатов рассчитаны извлечения сопутствующих компонентов.

По химическому составу полученный медный концентрат относится к марке КМ-7, содержание примесей не превышает нормативных показателей. Уровень извлечения меди 70,1 %, золота 72,2 %, что также находится на предельном уровне, так как золото, ассоциированное с вмещающими породами, оценивается на уровне 25,9 %.

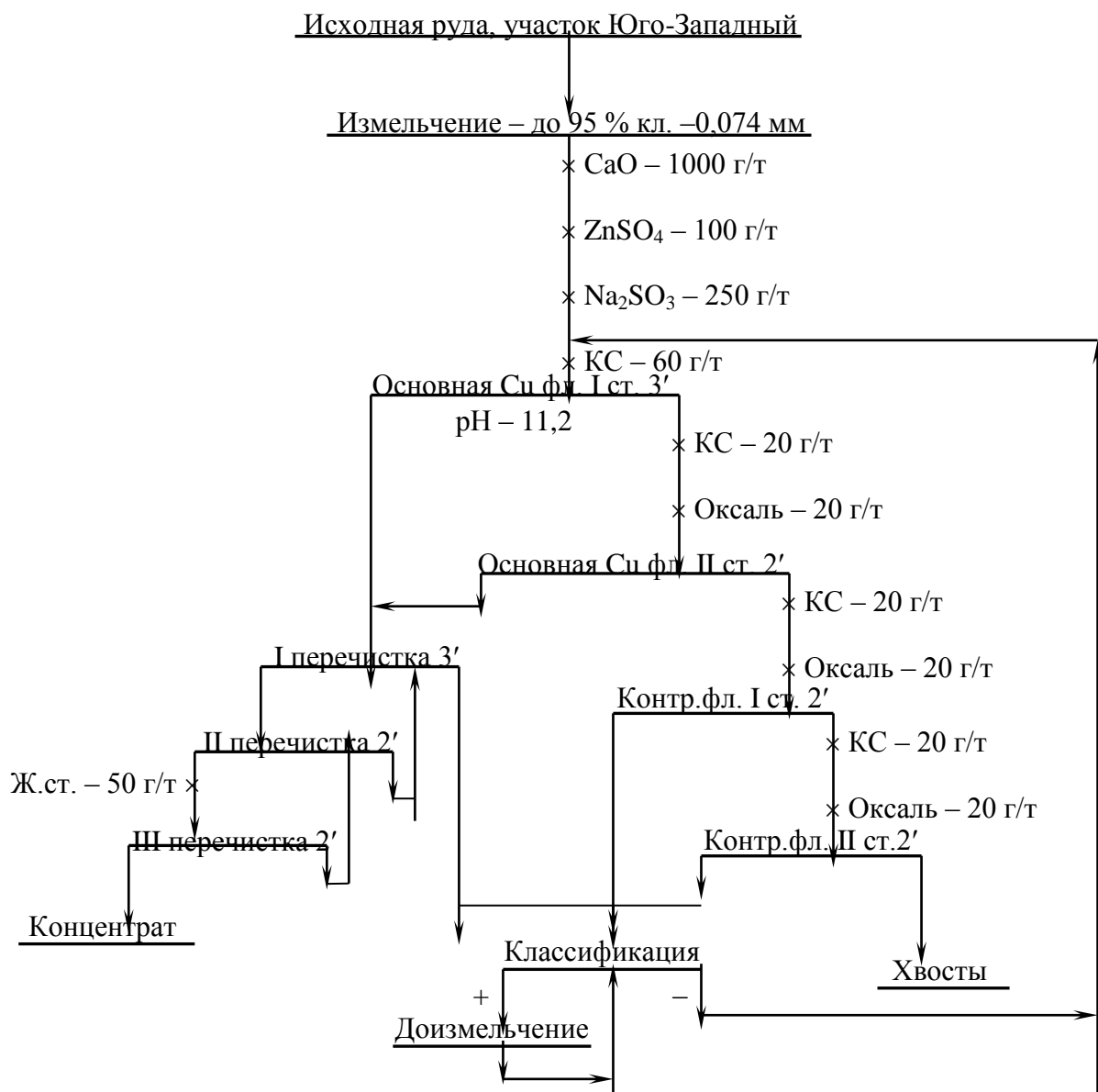


Рисунок 7 – Рекомендуемая схема наработки руд участка Юго-Западный

Таблица 2 – Технологические показатели обогащения по схемным опытам (участок Юго-Западный)

Наименование продуктов	Выход, %	Содержание			Извлечение, %			Суммарное извлечение Cu+Au, %
		Cu, %	Au, г/т	Ag, г/т	Cu	Au	Ag	
1. Технологические показатели по базовой схеме фабрики, рисунок 33								
Медный концентрат	5,74	7,55	26,9	28,1	66,7	84,6	36,3	148,3
Хвосты	94,26	0,23	0,37	3,0	33,8	18,4	63,7	
Исходная руда	100	0,65	1,89	4,44	100	100	100	
2. Технологические показатели по схеме с магнитной сепарацией, рисунок 108								
Магнитный прод.	6,31	0,63	2,9	6,5	6,1	9,7	9,2	136,6
Медный концентрат	3,04	14,10	43,92	90,8	66,0	70,6	62,2	
Хвосты флотации	90,65	0,20	0,41	1,4	27,9	19,7	28,6	
Общие отходы	96,96	0,23	0,57	1,73	34,0	29,4	37,8	
Исходная руда	100	0,65	1,89	4,44	100	100	100	
3. Схема базовая с CaO – 1800 г/т, KC – 100 г/т, «Т-80» - 120 г/т								
Медный концентрат	3,72	12,3	31,5	75,35	70,4	62,2	63,1	132,6
Хвосты	96,28	0,2	0,74	1,70	29,6	37,8	36,9	
Исходная руда	100	0,65	1,88	4,44	100	100	100	
4. Схема базовая с CaO – 1800 г/т, Na ₂ S – 120 г/т, KC – 120 г/т, «Т-80» - 50 г/т, Аэрофлот – 30 г/т, доизмельчение промпродукта								
Медный концентрат	3,56	12,84	40,09	59,7	70,3	75,5	47,9	145,8
Хвосты	96,44	0,2	0,48	2,40	29,7	24,5	52,1	
Исходная руда	100	0,65	1,89	4,44	100	100	100	
5. Схема базовая с CaO – 1000 г/т, KC – 60 г/т, «Т-80» - 50 г/т, 3 перечистки, Аэрофлот - 10 г/т, доизмельчение промпродукта								
Медный концентрат	3,11	14,36	42,08	71,1	68,7	69,2	49,8	137,9
Хвосты	96,89	0,21	0,6	2,3	31,3	30,8	50,2	
Исходная руда	100	0,65	1,89	4,44	100	100	100	
6. Схема базовая с CaO – 1800 г/т, KC – 150 г/т, «Т-80» - 85 г/т, 3 перечистки, доизмельчение промпродукта								
Медный концентрат	3,08	13,86	43,74	84,36	65,7	71,3	58,5	137,0
Хвосты	96,92	0,23	0,56	1,9	34,3	28,7	41,5	
Исходная руда	100	0,65	1,89	4,44	100	100	100	
7. Схема базовая с CaO – 1800 г/т, ZnSO ₄ – 500 г/т, 3 перечистки, доизмельчение промпродукта, KC – 150 г/т, «Т-80» - 85 г/т								
Медный концентрат	3,39	13,48	35,5	82,52	70,3	63,7	63,0	134,0
Хвосты	96,61	0,20	0,71	1,70	29,7	36,3	37,0	
Исходная руда	100	0,65	1,89	4,44	100	100	100	
8. Рекомендуемая схема с CaO – 1000 г/т, ZnSO ₄ – 100 г/т, Na ₂ SO ₃ – 250 г/т, 3 перечистки, доизмельчение промпродукта, Аэрофлот – 40 г/т, KC – 120 г/т, «Т-80» - 85, жидкое стекло – 50 г/т, рисунок 109								
Медный концентрат	3,0	15,2	45,5	79,0	70,1	72,2	57,6	142,3
Хвосты	97,0	0,2	0,54	1,80	29,9	27,8	42,4	
Исходная руда	100	0,65	1,89	4,12	100	100	100	

Выводы: Основными полезными компонентами руды являются медь, золото и серебро. Среднее содержание их по пробам составило:

Содержание	Участок Юго-Западный
- медь, %	0,65

- золото, г/т	1,89
- серебро, г/т	4,1
Медь в виде, %отн.	
- первичные сульфиды	60,0
- вторичные сульфиды	32,3
- окислы	6,2
Золото, % отн.	
- свободное и покрытое окисными пленками	12,7
- сростки	59,3
- с сульфидами	2,1
- с породой	25,9

По минералогическому составу вмещающие породы представлены скарнами пироксен-воластонитового состава с гранатом и кварц-карбонатными породами.

Медная минерализация в руде Юго-Западного участка сульфиды пирит-пирротинового ряда, первичные сульфиды – халькопирит крупностью от 4 до 35 мкм, такая же вкрапленность и вторичных минералов меди.[5]

Технологическим испытаниями по предварительной концентрации руды с целью удаления кусковой породы с отвальным содержанием золота и меди получены отрицательные результаты, так как при выходе легкой фракции около 10 % содержание меди и золота выше, чем в хвостах флотации в 2-3 раза.

Укрупненными схемными опытами установлена возможность получения медных золотосодержащих концентратов с содержанием меди 15,23 %, золота 45,5 г/т при извлечении меди до 70,1 % и золота 72,2 %.

Список литературы

1. Митрофанов С.И. Исследование полезных ископаемых на обогатимость. М.: Госгортехиздат, 1962. – 580 с.
2. Справочник по обогащению руд, т.1, 2. – М.: Недра, 1974. – 898 с.
3. Разумов К.А. Проектирование обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1970. – 592с.
4. Тихонов О.Н. и др. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик, книга 1. – М.: Недра, 1988. – 372 с.

УДК:544.32:546.86(575.2)(04)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОКСИД СУРЬМЫ-МОЛОЧНАЯ КИСЛОТА-ВОДА ПРИ МИНИМУМЕ ЭНЕРГИИ ГИББСА

Маймеков Зарлык Капарович, д.т.н., профессор, КТУ «Манас», Кыргызстан, 720038, Бишкек, мкр. Джал, кампус им. Ч. Айтматова, e-mail: z.mautekov@mail.ru

Самбаева Дамира Асанакуневна, д.т.н., профессор, ИГДиГТ им. академика У.Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720001, г. Бишкек, пр.Чуй 215, e-mail: damira_sam@mail.ru

Тунгучбекова Жылдыз Тунгучбековна, преп. ИГД и ГТ им. академика У.Асаналиева, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720001, г.Бишкек, пр. Чуй 215, e-mail: jika_azim@mail.ru

Цель статьи - физико-химическое моделирование гетерогенной системы: оксид сурьмы-молочная кислота-вода при минимуме энергии Гиббса и расчет ее термодинамических параметров (G, H, S, U). Равновесные составы компонентов в отдельных

фазах позволили определить значений pH, Eh, ионную силу (I) раствора при температурах 283-298 К и давлении $P=10^5$ Па. Показано, что в системе: оксид сурьмы- молочная кислота- вода при температуре 398 К, давлении 1 МПа водородный показатель раствора составила 4,17. Полученная кислая среда, способствовала растворению твердой фазы: Sb_2O и Sb_4O_6 . Распределение частиц имеет следующий характер: CO_3^{-2} , HCO_3^- , $HSbO_2^*$, SbO_2^- , CH_3COO^- , CO_2^* , $HCOO^-$, $HCOOH^*$, CH_3OH^* , $C_2H_3O^{2-}$, HCO_2^- , $C_3H_5O^{2-}$, OH^- , H^+ , H_2O . Из распределения компонентов и частиц видно, что сурьма переходит в раствор в виде: $HSbO_2^*$, SbO_2^- .

Ключевые слова: оксид, сурьма, молочная кислота, вода, оксикарбоновая кислота, распределение.

PHYSICAL-CHEMICAL MODELING OF THE ANTIMONY OXIDE-LACTIC ACID-WATER SYSTEM AT A MINIMUM GIBBS ENERGY

Maymekov Zarlik Kaparovich, Dr., Prof., KTMU, Kyrgyzstan, 720038, Bishkek, Djal, Chyngyz Aytmатов Campus, e-mail: z.maymekov@mail.ru

Sambaeva Damira Asanakunovna, Dr., Prof., Institute of Mining and Mining and Technologies named after academician U. Asanaliyev of KSTU named after I.Razzakov, 215 Chui avenue, 720001, Bishkek, Kyrgyzstan. e-mail: damira_sam@mail.ru

Tunguchbekova Zhyldyz Tunguchbekovna, Institute of Mining and Mining Technologies named after academician U.Asanaliyev of KSTU named after I.Razzakov, 215 Chui avenue, 720001, Bishkek, Kyrgyzstan. e-mail: jika_azim@mail.ru.

The purpose of this article is the physic-chemical modeling of heterogeneous systems: antimony oxide- lactic acid- water at a minimum of Gibbs energy and the calculation of thermodynamic parameters (G, H, S, U). Equilibrium composition of components in separate phases allowed to define values pH, Eh, the ionic force (I) of the solution at temperatures from 283 to 298 K and pressure of $P=10^5$ Pa. It is shown that in system: antimony oxide lactic acid-water at a temperature of 398 K, pressure of 1 MPa pH of solution 4,17. The obtained acid medium, promoted dissolution of a solid phase: Sb_2O , Sb_4O_6 . Distribution of particles has the following character: CO_3^{-2} , HCO_3^- , $HSbO_2^*$, SbO_2^- , CH_3COO^- , CO_2^* , $HCOO^-$, $HCOOH^*$, CH_3OH , $C_2H_3O^{2-}$, HCO_2^- , $C_3H_5O^{2-}$, OH^- , H^+ , H_2O . From distribution of components and particles it is visible that antimony passes into a solution in the form: $HSbO_2^*$, SbO_2^- .

Keywords – oxide, antimony, lactic acid, water, hydroxyl acid, distribution.

Формирование физико-химической модели гетерогенной системы: оксид сурьмы – молочная кислота - вода осуществлено путем поиска потенциально возможных в равновесии фаз, зависимых компонентов и состав системы по независимым компонентам при минимизации изобарно-изотермического потенциала [1-4]. При этом расчет включил использование несколько баз исходных данных, вычисление термодинамических характеристик, проверке и сопоставления результатов из различных источников, а также обработки, корректировке и визуализации термодинамических параметров компонентов водного раствора электролита, газов, жидких и конденсированных фаз. С целью осуществления термодинамических расчетов были составлены возможные молекулярные и ионные уравнения химических реакций, найдено мольное соотношение компонентов (C : H : O : Sb) в растворе и определена матрица изучаемой системы; осуществлен подбор значений температур и давления. Результаты исследований позволили рассчитать термодинамические параметры системы (G, H, S, U), определить равновесный состав, pH, Eh, ионную силу (I) раствора и установить спектр концентрационного распределения отдельных компонентов в фазах (ж, г, тв) при температуре 283-298 К и давлении $P=10^5$ Па. Полученные результаты представлены в табл.1-5.

Физико-химические и термодинамические параметры системы: молочная кислота
($C_3H_6O_3$) -оксид сурьмы (Sb_2O_3) –вода (H_2O) (3:1:1)

Температура, К	398	G, МДж	-4.17	Eh, В	-0.14
Давление, Па	1×10^5	H, МДж	-4.21	pe	-1.79
Объем, м ³	0.298	S, кДж/К	2.43	pH	4.17
Масса, кг	0.903	U, МДж	-4.23	Ионная сила	0.00
Плотность, кг/м ³	3.03	Ср, кДж	0.75	TDS, мг/кг раств.	11.67

Таблица 2

Параметры фазы

Название фазы	Объем, 10^{-3} м ³	Количество молей	Масса, 10^{-3} кг	Плотность, 10^3 кг/м ³	Вес. %
Водный раствор	0.038	2.00e+00	36.05	9.39e-01	3.99
Газ	297.92	9.00e+00	284.20	9.54e-04	31.46
Sb ₂ O ₃ (сенармонтит)	0.00	1.00e+00	583.00	0.00e+00	64.54

Таблица 3

Независимые компоненты

химический состав	дисперсия баланса массы	моляльность	мг/кг раствора	двойной раствор	химический потенциал	log моляльности
C-9.00	1.49e-11	1.05e-02	1.26e+02	-0.05	-40	-1.98
Sb- 4.00	1.32e-09	4.81e-05	5.86e+00	-2.97	-2353	-4.32
H-20.00	1.91e-11	1.87e-04	1.88e-01	-5.47	-4327	-3.73
O-18.00	2.92e-09	2.12e-02	3.39e+02	-63.15	-49967	-1.67

Таблица 4

Параметры газов

	фугитив- ность	Logфугити в-ности	парциальное давление	log парциального давления	log коэффициент фугитивности	коэффициент фугитивности
CH ₄	4.44e-01	-3.52e-01	4.44e-01	-3.52e-01	0.00e+00	1.00
CO	1.57e-07	-6.80e+00	1.57e-07	-6.80e+00	0.00e+00	1.00
CO ₂	5.56e-01	-2.55e-01	5.56e-01	-2.55e-01	0.00e+00	1.00
H ₂ CO	1.47e-15	-1.48e+01	1.47e-15	-1.48e+01	0.00e+00	1.00
HCO	3.02e-31	-3.05e+01	3.02e-31	-3.05e+01	0.00e+00	1.00
H	3.18e-28	-2.75e+01	3.18e-28	-2.75e+01	0.00e+00	1.00

Таблица 5

Зависимые компоненты

Распределение компонентов и заряженных частиц	gT , cal/mole	молярность	Количество молей	мг/кг раствора или вес. %	logмолярности	коэффициент активности	log коэффициент активности	ln активности
Водный раствор								
CO ₃ ²⁻	-143404	2.59e-11	9.33e-13	1.55e-06	-10.59	0.95	-0.02	-28.44
HCO ₃ ⁻	-150990	2.31e-05	8.32e-07	1.41e+00	-4.64	0.99	-0.01	-14.71
HSbO ₂ [*]	-106611	2.41e-05	8.67e-07	3.72e+00	-4.62	1.00	0.00	-14.65
SbO ₂ ⁻	-99018	4.35e-11	1.57e-12	6.68e-06	-10.36	0.99	-0.01	-27.89
CH ₃ COO ⁻	-109726	2.62e-11	9.44e-13	1.55e-06	-10.58	0.99	-0.01	-28.39
CO ₂ [*]	-99975	5.23e-03	1.88e-04	2.30e+02	-2.28	1.00	0.00	-9.27
HCOO ⁻	-101032	4.75e-09	1.71e-10	2.14e-04	-8.32	0.99	-0.01	-23.19
HCOOH [*]	-108627	3.47e-09	1.25e-10	1.59e-04	-8.46	1.00	0.00	-23.50
CH ₃ OH [*]	-67315	1.69e-12	6.08e-14	5.41e-08	-11.77	1.00	0.00	-31.12
C ₂ H ₃ O ₂ ⁻	-109726	2.62e-11	9.44e-13	1.55e-06	-10.58	0.99	-0.01	-28.39
HCO ₂ ⁻	-101032	4.75e-09	1.71e-10	2.14e-04	-8.32	0.99	-0.01	-23.19
C ₃ H ₅ O ₂ ⁻	-118421	2.36e-16	8.51e-18	1.73e-11	-15.63	0.99	-0.01	-40.01
OH ⁻	-51008	1.90e-08	6.86e-10	3.24e-04	-7.72	0.99	-0.01	-21.81
H ⁺	-7587	6.93e-05	2.50e-06	6.98e-02	-4.16	0.99	-0.01	-13.61
H ₂ O	-58621	5.55e+01	2.00e+00	1.00e+00	1.74	1.00	0.00	0.00
газ								
CH ₄	-17349	-	4.00e+00	22.58	0.60	1.00	0.00	-0.81
CO	-49999	-	1.43e-06	0.00	-5.85	1.00	0.00	-15.66
CO ₂	-99973	-	5.00e+00	77.42	0.70	1.00	0.00	-0.59
H ₂ CO	-58661	-	1.33e-14	0.00	-13.88	1.00	0.00	-34.15
Твердая фаза Sb₂O₃ (сенармонтит)								
Sb ₄ O ₆	-309211	-	1.00e+00	100.00	0.00	1.00	0.00	0.00

ПЕРСПЕКТИВЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Маралбаев Акылбек Осконбаевич, к.т.н., доцент, Институт горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызста, 720072, г.Бишкек, пр. Чуй 215, akul62@mail.ru

В статье рассматривается уровень и перспективы развития горнодобывающей промышленности в Кыргызстане и экономические прогнозные показатели разработки месторождений полезных ископаемых по действующим предприятиям. Показаны основы горнорудной промышленности, в том числе нерудные, угольные и нефтегазовые месторождения.

Ключевые слова: нерудные месторождения, уголь, нефть, подземные воды, добыча угля, добыча природного газа, добыча нефти, производство золота, цветная металлургия, алюминий, бериллий.

PROSPECTS OF THE MINING INDUSTRY OF THE KYRGYZ REPUBLIC

Maralbaev Akylbek Oskonbaevich, Ph.D., Associate Professor, Institute of Mining and Mining Technologies named after Academician U. Asanaliev KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720072, Bishkek, Chui 215 ave., akul62@mail.ru

The article considers the level and prospects for the development of the mining industry in Kyrgyzstan and the economic forecast indicators for the development of mineral deposits for existing enterprises. The foundations of the mining industry, including non-metallic, coal and oil and gas fields are shown.

Key words: non-metallic deposits, coal, oil, groundwater, coal mining, natural gas production, oil production, gold production, non-ferrous metallurgy, aluminum, beryllium.

В первой части заметок рассказывалось о минерально-сырьевой базе горнодобывающей промышленности КР. И отмечалось высокий потенциал для возможностей развития этой отрасли. Попробуем более подробно рассмотреть принципы функционирования, краткую историю развития отрасли и возможности для его дальнейшего существования или создания. Горная отрасль складывается из следующих основных функциональных составляющих: Минерально-сырьевая база для разработки полезных ископаемых, непосредственно добыча или разработка месторождений с ее технологическими свойствами, переработки или извлечения полезного ископаемого из руды и инфраструктурных элементов (дороги, строения, горные выработки, энергоснабжение, кадры и т.д.), экологическое влияние горного проекта. И главный, в условиях рыночной экономики вопрос, это законодательная база, которая должна увязать возможности инвестиций, гарантий сохранности, и взаимоотношений инвестиций и государства. К последнему относятся вопросы не только влияния законодательства, но и настроений местных сообществ, общества в целом.

Горная промышленность КР представлена горнорудной, нерудной, угольной, нефтегазовой отраслями и добычей подземных вод.

Основу **горнорудной промышленности** составляет разработка месторождений золота на месторождениях Кумтор, Макмал, Солтон-Сары, Терек, Джеруй, Талдыбулак Левобережный, Бозымчак и ряд мелких россыпных месторождений.

В горнорудный комплекс входят и перерабатывающие комбинаты на ртуть (Хайдаркан), сурьму (Кадамжай), уран (Карабалта). А так же добыча олова на месторождении Сары-Джаз.

Нерудная промышленность в республике наиболее динамично развивается и представлена месторождениями природного облицовочного камня, песчано-гравийной смеси, суглинков, строительного песка, известняка и глинистыми сланцами для цементной промышленности, и других объектов для производства строительных материалов.

Угольная промышленность представлена объектами в Нарынской, Иссык-Кульской, Ошской, и Джалал-Абадской областей, всего около 120 карьеров и шахт.

Нефтегазовая промышленность представлена нефтегазовыми месторождениями Джалал-Абадской и Баткенской областей, а также новыми объектами Алайской группы месторождений

Использование подземных вод. В республике разведаны и учтены государственным балансом 10545 тыс.м³сутки пресных и 13,5 тыс.м³сутки термоминеральных вод. На этих месторождениях по балансу имеется десятки тысяч скважин. В настоящее время в легальной эксплуатации находится около. 500 скважин.

Первое. Общее состояние экономики страны находится в застойном режиме. Ресурсы недр в первую очередь покрывают потребности собственной экономики. Это особенно отчетливо видно по добыче топливно-энергетических ресурсов. Добыча угля, нефти и газа - это как кровь для промышленности и экономики страны в целом. С 1994-95гг, после исчерпания инерции советской экономики, добыча находится на стабильном и низком уровне. Росту экономики в целом и топливно-энергетической сферы не помогли даже всплески роста цен с 2001года, наблюдаемые в мировой экономике.

Есть некоторая стабильность в добыче золота, но это обусловлено работой иностранных инвесторов. Данные собственной добычи золота ОАО "Кыргызалтын" на рудниках Макмал, Солтон Сары и Терек характеризуется спадом, от примерно 1500 кг до 830 кг золота в год в течение последних десяти лет.

Несколько лучшую динамику демонстрирует разработка месторождений строительных материалов - песок, ПГС, глины, строительный камень. Эти материалы используются непосредственно строительной индустрией страны, и добыча этих материалов росла пропорционально развитию этого сектора экономики.

Таким образом, таблицы и диаграммы свидетельствуют о том, что в целом экономика страны не испытывает потребность в ресурсах недр. Общая стагнация, на фоне незначительного естественного роста.

Второе. Существует значительный разрыв в имеющейся подготовленной для эксплуатации минерально-сырьевой базы страны и уровнем потребностей экономики. В этом случае, как и во многих странах, на первый план должны выходить возможности экспорта. Отсутствие экспорта сдерживает развитие отрасли, да и экономики в целом.

Приведенная диаграмма по добыче угля, показывает, что эта добыча в основе своей до 1995 года была ориентирована на экспорт. Это же характеризует и показатели разработки месторождений цветных и редких металлов. В предыдущих частях уже упоминалось об уровнях производства урана, сурьмы, ртути, редкоземельных металлов. На настоящий момент эти группы кроме ртути, работают на привозном сырье.

Очевидно, разрыв между уровнем подготовленных минерально-сырьевых запасов и уровнем добычи, является отражением общей не подготовленности горнодобывающей отрасли для развития. В силу различных обстоятельств, но в первую очередь - неготовность общей экономической парадигмы страны.

Создается впечатление, что разработка месторождения Кумтор существует несколько вне общего состояния готовности страны к развитию, скорее вопреки. Это подчеркивает, что после 25 лет суверенитета и провозглашения горнодобывающей отрасли приоритетной в экономике нашей страны, несмотря на готовность к эксплуатации до этого периода ряда месторождений, таких как Джеруй, Талдыбулак Левобережный, Сары-Джаз и др. Кроме того, разведанные и подготовленные ресурсы в последние годы такие месторождения как Бозумчак, Джеруй, Иштамберды и др. после активной фазы геологических работ возобновились на стадии проектирования (Джеруй начала строительства фабрик (Бозумчак Иштамберды).

Третье. Существует такой показатель, как сменяемость лицензиедержателей на разработку месторождений. На месторождениях, подготовленных к разработке еще до 1991 года, часто меняются компании имеющие право на недропользование. Это отчасти обусловлено и низкими ценами на сырьевых рынках мира. Но только отчасти. Скорее в этом превалирует фактор слабой заинтересованности потенциальных инвесторов в разработке месторождений в нашей стране. Известно, что в других странах даже гораздо более слабые по параметрам месторождения успешно эксплуатируются.

В высокой степени вероятно, что развитию горной отрасли КР препятствует инвестиционный климат. Не устоявшиеся "правила игры" в горном секторе.

Четвертое. Стагнация отрасли, очевидно, способствуют и более глубинные причины. Достаточно вспомнить уровень противодействия местных сообществ горным проектам. Это было и на Кумторе, с перекрытиями дорог. Это проявлялось и на месторождениях Джеруй, где дело доходило до "камнепада". Подобные истории происходили и происходят на месторождениях Андаш, Иштамберды. Не минуло это народное противодействие и практически всех геологоразведочных компаний. Даже у тех геологов, где еще нет месторождения, а идут поисковые и разведочные работы.

В этих историях на первый план выводят вопросы экологии. Но почему-то после удовлетворения некоторых достаточно прагматических вопросов социальной жизни (дороги, мосты, школы, взносы в некие фонды) чаще всего претензии снимаются. Возможно, здесь доминируют вопросы интересов некоторых представителей местных политических элит вопреки интересам страны в целом. Да и местного населения в том числе.

Нужно отметить, что кроме отмеченных запасов по всем полезным ископаемым, в том числе и приведенным прогнозные ресурсы не уступают, чаще превышают имеющиеся балансовые запасы. О финансовой составляющей горного сектора и его возможностях рассмотрим в следующей части. А здесь рассмотрим положение отрасли и его возможности. В настоящее время в республике работают 4 горнорудных комбинатов - Макмальский и Кумторский золотодобывающие, Хайдарканский ртутный, Кара-Балтинский урановый и золотодобывающие рудники Солтон-Сары и Терек-Сай.

Из всех этих предприятий стабильно работает только Кумтор, доля которого в общем объеме производства горнодобывающей промышленности составляет более 70%. Обеспеченность предприятия разведанными карьерными запасами составляет по предварительным данным 5 лет, т.е. до 2017 года и подземными запасами и ресурсами еще на 7-8 лет или до 2020 года.

Разрабатываемые месторождения требуют доразведки прилегающих перспективных участков. Техническое оснащение рудников не позволяет провести доизучение разрабатываемых месторождений в короткие сроки и требует коренной модернизации, которая из-за недостатка финансовых средств длительное время не проводится. Заявленные в прогнозных планах показатели по выпуску золота систематически падают, начиная с 2005 года, и в настоящее время составляют ок. 830 кг в год.

Кадамджайский сурьмяный комбинат после приватизации в 2005 году ориентирован на поставки сырья из России, поступление которого нестабильно. Прогнозные показатели по выпуску сурьмяной продукции из привозного сырья крайне пессимистические. Собственные месторождения Кыргызской республики не привлекают внимания горного сектора.

Экономическое положение Хайдарканского комбината очень сложное, что связано с колебаниями цены на ртуть на мировом рынке и общим сокращением ее производства и потребления в мире. В последние два года экономическое положение улучшается, но отсутствие достаточных финансовых средств не позволяет провести его техническое переоснащение. Комбинат включен в Программу приватизации на 2009-2017 гг.

Кара-Балтинский горнорудный комбинат в последние 30 лет работал на привозном сырье из Казахстана и собственной сырьевой базы на территории республики не имеет и ориентирован на экспорт сырья из Казахстана.

В последние годы увеличивают объемы производства предприятия стройиндустрии, доля которых в общем объеме производства предприятий горнопромышленного комплекса составляет около 20%, но основной объем продукции стройиндустрии (около 70%) дает Кантский цементный комбинат. С вводом в действие цементных заводов в г.Кызыл-Кия и Араванском районе Ошской области доля предприятий стройиндустрии в общем объеме промышленного производства сохранится, по основным видам продукции будет отвечать потребностям страны и при необходимости может быть увеличена.

Угольная промышленность находится в глубоком кризисном состоянии. За годы суверенитета объем добычи угля сократился с 3,5 млн. тонн (1991 г.) до 350 тыс. тонн (2007 г.). Основными проблемами, тормозящими развитие отрасли, являются преимущественно подземный способ разработки месторождений и техническая отсталость действующих предприятий, не позволяющие организовать масштабную добычу угля, неудовлетворительное состояние транспортной инфраструктуры страны, ограниченность его потребления промышленными предприятиями и населением, отсутствие экспорта.

В настоящее время республика импортирует 95% углеводородного сырья. Собственная продукция обеспечивает загрузку построенного нефтеперерабатывающего завода на 15%, притом, что существующие мощности по переработке нефти и газоконденсата составляют 680 тыс. тонн в год. Разведанные запасы нефти и газа во всех месторождениях Кыргызстана в значительной мере отработаны, остаточные запасы являются трудноизвлекаемыми.

Основной вклад в общий объем продукции горнодобывающего комплекса вносят золотодобывающая отрасль и предприятия стройиндустрии. Нефтегазовая отрасль и угледобывающая промышленность в общем объеме производства имеют резко подчиненное значение, притом, что именно они являются стратегическими отраслями в плане обеспечения энергетической безопасности страны.

Поэтому, для развития горнопромышленного комплекса необходимо, в первую очередь, уделить особое внимание этим секторам добывающей отрасли, которые в перспективе должны обеспечить максимальное удовлетворение потребностей страны в энергоресурсах. Также приоритетным направлением должно быть усиление геологоразведочных работ на все виды полезных ископаемых за счет частных инвестиций для опережающего восполнения минерально-сырьевой базы.

Объемы и цены прогноза развития горнодобывающего сектора уже на настоящий момент выше представленных на 15-20%, что связано с бурным ростом цен на сырье на мировых рынках. Таким образом рост натуральных показателей производства горнодобывающей отрасли может составить не менее 450% за 10 лет в минимальном исчислении.

Основным фактором, который будет сдерживать развитие горнодобывающей отрасли в ближайшие годы, является дефицит электроэнергии. Уже в ближайшие два-три года, при вводе новых месторождений в эксплуатацию дополнительно потребуется более 1,0 млрд. квт./ч электроэнергии, а к 2015 году - вдвое больше.

В ближайшее время требует решения вопрос развития транспортной инфраструктуры. Без строительства железной дороги к месторождению Кара-Кече и планируемых трасс в

Китай, прогнозируемое развитие угольной промышленности невозможно, и добычу его для внутренних нужд будет находиться на уровне 1-1,4 млн. тонн.

Золотодобывающая отрасль на ближайшую перспективу будет иметь приоритетное значение в развитии экономики страны. В ближайшие 2-3 года могут быть вовлечены в эксплуатацию подготовленные к разработке месторождения Джеруй, Талдыбулак Левобережный, Иштамберды, Бозымчак, Андаш, Куру-Тегерек, через 3-5 лет будут вовлечены в эксплуатацию мелкие месторождения, находящиеся на заключительной стадии изучения (Кумбель, Каратор).

В перспективе, через 5-6 лет и более, прогнозируется начало разработки ряда новых месторождений (Алтын-Джилга, Насоновское, Ункурташ, Тоголок, Чаарат), а также подземной добычи руды на месторождении Кумтор, по которым получены положительные результаты разведки. При выполнении намеченной программы, производство золота увеличится от 16,3 тонн в 2008 году до 47 тонн к 2019-2020 гг. При этом, попутное производство меди в концентрате в отдельные годы будет составлять до 20 тыс. тонн.

Удельный вес продукции предприятий золотодобывающей отрасли на весь период стабильно составит 64-67%, доля налоговых поступлений в отрасли уменьшится с 77-78% до 64-67%.

Предприятия цветной металлургии имеют важное значение для социально-экономического развития регионов, несмотря на то, что их доля в общем объеме промышленной продукции предприятий горнодобывающей и горно-металлургической отраслей составит всего 5-8%.

Перспективы развития Кадамжайского сурьмяного комбината связаны со стабильными поставками сурьмяного концентрата из России, разработкой месторождения Кассан, поставками сырья из Хайдаркана, переоценкой запасов и разработкой законсервированного месторождения Кадамжай. Планируемое увеличение сурьмяной продукции возможно при выполнении комплекса этих мероприятий, в противном случае комбинат в ближайшие годы будет находиться на грани закрытия или консервации.

Хайдарканский ртутный комбинат находится в таком же неудовлетворительном состоянии, как и Кадамжайский. Для его успешной работы необходима переоценка сырьевой базы с выделением запасов, рентабельных для отработки и техническое переоснащение с большими финансовыми затратами. В связи с неопределенностью перспектив его развития, производство ртути на долгосрочный период планируется на достигнутом уровне (300 т в год).

Ввод в эксплуатацию олово-вольфрамовых месторождений Трудовое, Кенсу и Учкошкон будет иметь важное значение для социально-экономического развития Иссык-Кульской области. Процесс выхода предприятия на проектную мощность займет 3 года.

Карабалтинский горнорудный комбинат в ближайшие годы будет ориентироваться на переработку привозного сырья из Казахстана. В связи с неопределенностью загрузки его производственных мощностей, производство урановой продукции на долгосрочный период планируется на достигнутом уровне (300 тонн в год).

Возможно и вовлечение в эксплуатацию месторождения урана Сарыджазское и Кызыломпульское. С совокупными ресурсами ок. 40 тыс. т. Это возможно в случае разрешения технологических вопросов добычи и извлечения металла из руды.

Предприятия стройиндустрии производят около 20% стоимости продукции предприятий горнодобывающего и горно-металлургического комплексов. В ближайшее время планируется довести производство цемента до 2800 тыс. тонн в год, полностью обеспечить внутренний рынок и значительную часть его ориентировать на экспорт в соседние страны. При необходимости добыча имеющихся видов минерального сырья в короткие сроки может быть значительно увеличена.

Следует отметить появление в горнопромышленном секторе (г.Джалал-Абад) в 2009годе, мощного комбината по переработке блоков известняков-ракушечников в

облицовочную плитку. Завод имеет проектные мощности более 1,2 млн. кв. м плитки в год. И работу двух цементных комбината в Араванском и Кадамжайском районе.

Эти предприятия используют сырьевые ресурсы практически не имеющие ограничения по существующим и потенциальным возможностям.

Производство строительных материалов, так же обеспечены в запасах на более чем 1000 лет, при современном уровне потребности. В данной сфере работают в подавляющем большинстве мелкие и средние предприятия КР, с минимальным привлечением иностранных инвестиций. Потенциал производства будет расти с ростом строительной отрасли. В среднем в мире, подобные отрасли производства строительных материалов растут в пропорции в 2,5 раза выше роста ВВП страны.

Угольная промышленность. Для развития угольной промышленности необходимо развитие, в первую очередь, транспортной инфраструктуры. Важнейшим вопросом в условиях дефицита электроэнергии является планомерный переход с электроотопления на угольное, в первую очередь в местах расположения угольных месторождений. Только путем организации сбыта возможен выход угольной промышленности из глубокого застоя.

Потребность в угле на ближайший период составляет около 2,0 млн. тонн, из них 1,1 млн. тонн для работы Бишкекской ТЭЦ. Долгосрочным планом предусматривается полное обеспечение собственным углем населения и промышленных предприятий, в том числе за счет разведанных мелких месторождений в отдаленных районах. При планируемом увеличении добычи угля полностью могут быть удовлетворены потребности в твердом топливе южные регионы страны, Иссык-Кульская и Нарынская области.

В условиях дефицита электроэнергии, с учетом перевода большей части объектов теплоснабжения на угольное топливо, потребность страны в угле в ближайшие годы будет составлять около 2,5 млн. тонн. Это может быть достигнуто при увеличении добычи угля на следующих месторождениях:

1. Шахта Джергалан - до 80-100 тыс. тонн угля в год. Почти полное обеспечение Иссык-Кульской области.

2. Месторождение Турук - до 10-15 тыс. тонн. Частичное обеспечение Ак-Талинского, Ат-Башинского районов Нарынской области и Тогуз-Тороуского района Джалал-Абадской области.

3. Месторождения Кара-Кече и Минкуш - до 1,5-1,6 млн. тонн. Полное обеспечение Нарынской и Чуйской областей, Бишкекской ТЭЦ.

3. Месторождения Тегене, Кура-Тут, Таш-Кумырское, Кок-Янбак - до 130 тыс. тонн. Полное обеспечение Джалал-Абадской и частично Ошской области.

4. Месторождения Кызыл-Булак и Сары-Могол - до 100-150 тыс. тонн. Полное обеспечение Алайской долины в Ошской области, экспорт угля в Китай и Таджикистан.

5. Месторождение Сулюкта, Бешбурхан, Алмалык, Абшир - до 100 тыс. тонн. Полное обеспечение Баткенской области и частично Ошской области.

Важнейшим фактором, от которого зависит развитие угледобывающей промышленности, является вопрос строительства железных дорог Балыкчи-Кара-Кече с дальнейшим выходом в КНР и Джалал-Абад - Торугарт.

Для их осуществления необходимо рассматривать вопрос целесообразности строительства ТЭС на базе месторождений Кара-Кече и Минкуш и возможности экспорта угля в Китай. В этом случае необходимо будет проведение доразведки месторождений Кок-Мойнок (ресурсы 95 млн. тонн) и Кашкасу (ресурсы 13 млн. тонн) в качестве дополнительной сырьевой базы.

Строительство железной дороги Джалал-Абад - Торугарт открывает возможность экспорта угля в Китай из южного региона. При этом будет проведена разведка коксующихся углей Узгенского угольного бассейна, организация коксохимического производства с экспортом кокса и продуктов переработки углей в КНР и другие страны.

При решении вопросов транспортировки угля и полном переводе малых котельных с электроснабжения на угольное отопление, планируется увеличение добычи угля до 4,0 млн. тонн к 2015 году и до 7,0 млн. тонн в 2020 году.

Восстановление, а по сути, создание отечественной угольной промышленности возможно только за счет крупных частных иностранных инвестиций при заинтересованности инвесторов во вложении капитала на долгосрочный период. Для этого необходим поиск компетентных инвесторов, способных полностью решать вопросы освоения месторождений и развития инфраструктуры. В свою очередь, для инвесторов необходима надежная законодательная база.

Нефтегазовая промышленность. Увеличение добычи нефти и газа в ближайшие годы возможно за счет реабилитации бездействующих скважин и проведения технических мероприятий по увеличению нефтеотдачи на известных месторождениях.

АО "Кыргызнефтегаз" и частными компаниями геологоразведочные работы проводятся в районе действующих нефтепромыслов и на неизученных площадях межгорных впадин. С 2009 году геологоразведочные работы на перспективных площадях начал Газпром. Перед АО "Баткеннефтегаз" ставится задача провести в короткий срок доразведку и вовлечь в эксплуатацию месторождения нефти и газа Бургандинского массива.

При положительных результатах разведки планируется увеличение добычи нефти до 150 тыс. тонн в 2015 году и до 300 тыс. тонн в 2020 году, что составит около 25% потребности страны.

При вводе в эксплуатацию новых месторождений полезных ископаемых объем промышленного производства предприятий горнодобывающего и горно-металлургического комплексов в течение двух лет увеличится до 46,9 млрд сомов, к 2015 году - до 56,1 млрд сомов и к 2020 году - до 72,4 млрд сомов, в ценах 2007 года. Отметим, что на настоящий момент цены выше 2007 года на 20%.

Доля промышленной продукции предприятий золотодобывающей отрасли составит 64-67%, цветной металлургии - 5-8%, предприятий стройиндустрии - 16-20%, угольной промышленности - увеличение до 7%, нефтегазовой - до 4-6%. При этом, доля Кумтора в общем объеме промышленного производства будет уменьшаться с 70% до 16-20%.

С ростом промышленного производства налоговые поступления по сравнению с 2007 годом увеличатся в 2015 году более чем в 3 раза, в 2020 году - более чем в 4 раза. Строительство новых промышленных предприятий позволит создать 13,7 тыс. новых рабочих мест, косвенная занятость населения увеличится на 21,9 тыс. человек.

Подземные воды. Общая величина эксплуатационных запасов пресных подземных вод составляет 16260,8 тыс. куб м/сутки. (188 куб м/сек.). Возможности увеличения розлива и экспорта экологически чистых пресных и столово-лечебных минеральных вод практически не ограничены.

К 1991 году на балансе у государства находились не менее 9 тыс скважин предназначенных только для полива сельскохозяйственных угодий. В настоящее время подземная вода для орошения практически не используется.

Отметим дополнительные перспективы страны в развитии горнодобывающего сектора, за счет объектов требующих детального изучения, разведки.

Алюминий. Алюминиевое сырье представлено мелкими месторождениями бокситов и двумя месторождениями нефелиновых сиенитов Сандык и Зардалек.

На месторождении Сандык разведанные запасы глинозема составляют 147 млн. тонн, на месторождении Зардалек - 151 млн. тонн при среднем содержании Al_2O_3 в руде 20,1 и 22,3%. Прирост запасов на месторождении Сандык ограничен, на месторождении Зардалек возможно увеличение запасов глинозема до 2 млрд. тонн. Для переработки сиенитов разработана схема химического обогащения руды с последующим спеканием концентрата в автоклавах. При стандартном выщелачивании спеков извлечение глинозема находится на уровне 86-90%, щелочей 93-95%.

Для освоения этих месторождений необходимо проведение дополнительных геологоразведочных работ и очень большие капитальные затраты (несколько млрд. \$), создание соответствующей инфраструктуры и крупных дополнительных энергетических мощностей (для производства 1,0 млн. тонн глинозема необходимо 650 млн. квт./ч электроэнергии).

Редкие земли. Сырьевую базу редкоземельных элементов составляют разведанные запасы месторождения Кутессай II, которое с 1960 по 1992 год разрабатывалось открытым способом. С 1995 года месторождение и обогатительное производство (Актюзский рудник) законсервировано. Обогательная фабрика в пос.Ак-Тюз приватизирована частной компанией и в настоящее время не работает. Химико-металлургический завод приватизирован и перефилирован на производство высокочистого кремния. Остаток разведанных запасов по категории В С₁ С₂ составляет 51,5 тыс. тонн редких земель при среднем содержании 0,25%.

При обогащении руды на фабрике получали редкоземельный, свинцовый и молибденовый концентраты. Редкоземельный концентрат направлялся на переработку на химико-металлургический завод в пос.Орловка, а молибденовый и свинцовый концентраты, как товарные продукты, реализовывались потребителям. Номенклатура выпускаемой редкоземельной продукции достигала 120 наименований и включала окиси иттриевой группы, люминофоры К-77 и К-84, окиси лантана и неодима, двуокись церия, сплавы РЗМ.

Проводятся работы по переоценке запасов и геолого-экономические расчеты для обоснования рентабельного производства всей редкоземельной продукции. По предварительной оценке восстановление редкоземельного производства будет убыточным. Но даже при обосновании рентабельного производства, восстановление всего добывающего и перерабатывающего комплексов займет не менее 2-3 лет.

Бериллий. На территории Кыргызстана разведан ряд крупных и средних по запасам месторождений бериллиевых руд - Калесай, Тюкту-Арча, Четенды, Узун-Ташты. Суммарные запасы руды этих месторождений составляют 86,6 млн. тонн, оксида бериллия - 74,8 тыс. тонн.

Наиболее перспективным объектом для разработки является детально разведанное фенакитовое месторождение Калесай. Месторождение расположено вблизи редкоземельного месторождения Кутессай II и его западный фланг вскрыт кутессайским карьером. Среднее содержание его в промышленных рудах составляет 0,24%.

Освоение месторождения сдерживается низким качеством руд, небольшими потребностями мирового рынка (400-500 тонн в год) и монополией на его производство американскими компаниями, которые перерабатывают руды с содержанием окиси бериллия 2-3%.

Месторождения железа. На территории страны существует ряд объектов неясной перспективы. Крупнейшим среди них является рудопоявление железа Джетым. Оцененные прогнозные ресурсы, по разным авторам колеблется от 400млн. до 3 млрд.т. Содержание общего железа составляет в среднем ок. 38%, но из них 20% гематитовых рудах и 18% в магнетитовых рудах. В настоящее время технологии металлургических комбинатов работают на магнетитовых рудах. Гематитовые руды не используются. В свою очередь на разрабатываемых месторождения магнетитовых руд, рентабельным является добыча при содержаниях железа выше 35%.

В этой связи значение рудопоявления Джетым в нашей стране сильно преувеличено. Очевидно, перспективы этого объекта связаны с развитием технологий получения железа из гематитовых руд. Этот процесс находится на стадии изучения.

В целом детальные показатели развития горнодобывающего сектора в Кыргызстане, его потенциал представлен в ниже приведенной таблице. Расчеты проведены по уровню цен 2007 года, и на настоящий момент значительно выше. Собственно эти данные являются стратегическим планом развития отрасли на кратко и среднесрочную перспективу.

Экономические прогнозные показатели разработки месторождений полезных ископаемых по действующим предприятиям, подготовленным и перспективным к разработке месторождениям.

УДК 625.08

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЕ

Оскомбаева З.А., ИГД и ГТ им. академика У.Асаналиева КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, г.Бишкек, 720001, г.Бишкек, пр.Чуй 215, e-mail: a.zarina-8181@mail.ru

Акбеков Б.Т., КТУ «Манас» г.Бишкек, проспект Мира, 56, 720044.

Акбеков Т.М., ИГД и ГТ им. академика У.Асаналиева КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, г.Бишкек, 720001 г.Бишкек, пр.Чуй 215

Макалада бийик тоолуу шартта техниканын иштөө жөндөмдүүлүгүнө климат факторлорунун тийгизген таасири каралды.

В данной работе рассмотрены влияние климатических факторов на работоспособность техники в условиях высокогорья. Все это приводит к снижению работоспособность техники.

Ключевые слова: климат, работоспособность, высокогорья, атмосферные явления.

INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON TECHNICS IN THE CONDITIONS OF HIGHER EARTH

Oskombaeva Z.A., IGD and GT them. Academician U. Asanaliyev KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, Bishkek, 720001, Bishkek city, Chuyavenue 215, e-mail: a.zarina-8181@mail.ru

Akbekov B.T., KТУ "Manas" Bishkek, Prospekt Mira, 56, 720044.

Akbekov T.M., IGD and GT them.academician U. Asanaliyev KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, Bishkek city, 720001, Bishkek city, Chuyavenue 215.

In this paper, the influence of climatic factors on the performance of machinery in high altitude conditions is considered. All this leads to a decrease in the operability of machinery.

Key words: climate, working capacity, high mountains, atmospheric phenomena.

По данным ряда авторов/1,2/ число отказов строительных машин резко увеличивается при низких температурах. Такие условия отказов наблюдается в северных –горных районах (Нарынской и Иссык-Кульской области)Кыргызской Республики.

В Кыргызстане много горных ландшафтов. Горы оказывают непосредственное влияние на атмосферу. На горных высотах осадков больше чем на равнинах, да и климат более холодный. В основном влажность и облачность в Кыргызстане являются следствием движения больших воздушных масс с запада. Западные ветра приносят с собой обильные дожди, грозы и снегопады.

Зимой на климат Кыргызстана оказывают влияние арктические ветры со стороны Сибири и Северного Ледовитого океана. Чаще всего это приводит к выпадению осадков и снегопадам. В такую погоду нередки и туманы и морозящие дожди, что является следствием столкновения влажных и холодных воздушных масс.

Климат Кыргызстана можно отнести к континентальному, а иногда и к резко-континентальному, что приводит к весенним снегопадам, и даже заморозкам. Как и другие

среднеазиатские страны с похожим климатом, земледелие Кыргызстана часто страдает от неожиданных выпадов осадков.

Если на север Кыргызстана оказывают влияние арктические ветра, то юг подвергается воздействию юго-западных циклонов, приходящих с Средиземного моря, результатом действия которых является резкое потепление и выпадение осадков, при этом климат максимально приближен к тропическому.

На изменение параметров технического состояния и работоспособность строительных машин оказывают влияние температуры воздуха и его влажность, скорость ветра, туманы, солнечная радиация и т.к (климатические факторы).

Но в высокогорных районах воздух прохладнее, а ночами может быть даже холодно. В Кыргызстане, как и в других среднеазиатских странах, осень приходит поздно. Снижение температуры наблюдается в конце сентября, и осенняя погода может длиться до декабря. Зима в Кыргызстане различается в зависимости от местности.

Например, на юге Кыргызстана зима сравнительно теплая, и температура не достигает отметки -2 градуса, но зато северные районы отличаются очень суровой зимой: в среднем температура здесь достигает -27 градусов. Бывали случаи в истории, когда температура на севере Кыргызстана достигала -50 . Климат и погода в Кыргызстане изменчивы, а атмосферные осадки выпадают неравномерно. На западных склонах горных хребтов осадков больше, тогда как с другой стороны их в два раза меньше. Наибольшее количество осадков выпадает весной, в марте и апреле. Все эти особенности делают Киргизию уникальным местом для отдыха и путешествий.

Воздействием климатических факторов вызывает определенные виды отказов детали машин вследствие случайных перегрузок, усталостных явлений в материалах машин, действия сил трения –приводящие к деформацию и т.д. Кроме того, климатические факторы и атмосферные явления ухудшают условия работы элементов детали конструкций строительных машин из-за попадания в них абразивных частиц (песок,пыль,ржавчина) и влаги.

Привоздействием температур, солнечной радиации и атмосферных давлении происходит старение резинотехнических изделий машин –уплотнителей стекол, покрышек пневмоколеснойтехники,манжеты и сальники гидроцилиндров и т.д.

При низких температурах наблюдается хрупкое разрушение металлических деталей при переходе металла из вязкого хрупкое состояние приводящие к образованию трещин. При низких температурах из-за высокой вязкости масла затрудняется запуск холодного двигателя замедляется прокачка (разбрызгивание) масла. В этом случае в дизельном топливе с понижением температуры происходит выпадение парафинов и трубопроводы и фильтры очистки топлива забиваются, и топливо не поступает к топливному насосу высокого давления. Слишком высокая вязкость масла также нежелательна, т.к. она увеличивает силы трения и при работе двигателя вызывает повышению потерю мощности т.е. возникают масляное голодание, повышенный износ и заедание детали машин / 2 /.

Электрическая емкость аккумуляторных батарей снижается с повышением вязкости и увеличением сопротивления электролита приводящие затруднению запуск двигателя. С понижением температуры окружающей среды снижается прочности материалов и вязкость бензина также увеличивается, а пропускная способность жиклеров уменьшается. При высоких температурах снижает сроки службы узлов и агрегатов машин. Высокие температуры перегревают рабочие жидкости, снижая их вязкость, вызывают старение уплотнение сальников и манжет и создают появление утечек жидкостей.

Температура окружающего воздуха северных-горных районах Кыргызской Республике колеблется от $-(40\pm 5)^{\circ}$ С до $+(30\pm 5)^{\circ}$ С. Утечки жидкостей работающих в условиях высокогорья Ат-Башинского района Нарынской области приведена на рис.1. (высота от 3200 до 3500м).

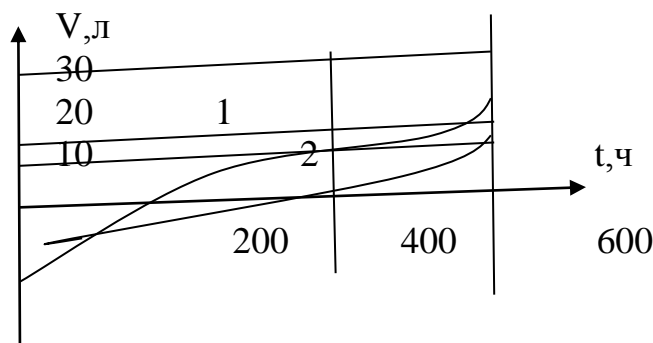


Рис.1. Изменение утечек рабочей жидкости экскаватора на базе ЮМ 3(работа сменная)

1-в летний период ,2-в зимний период.

На работу строительных машин оказывает сильное влияние запыленность воздуха. Пыль или абразивных частиц попадая вдеталей машин, увеличивает скорость изнашивания узлов и агрегатов строительной техники. Особый вред оказывают мелкодисперсионные частицы пыли, так как они практически не задерживаются фильтрующими элементами. Высота над уровнем моря существенно влияний эксплуатации поршневых двигателей. В теории поршневых двигателей приводится вывод формул изменения мощности при изменении атмосферных условий /3,4/.

$$N_{iH} = N_{io} \frac{P_H}{P_o} \sqrt{\frac{T_o}{T_H}} = N_{io} A_i$$

где N_{io}, P_o, T_o -соответственно мощность двигателя, атмосферное давление и абсолютная температура воздуха.

N_{iH}, P_H, T_o – мощность, давление и температура на заданной высоте.

$$A_i = \frac{P_H}{P_o} \sqrt{\frac{T_o}{T_H}}$$

A_i -фактор внешних условий мощности поршневого двигателя.

$$P_H = P_o \left(1 - \frac{H}{44300}\right)^{5.256} \quad t_H = t_o - 0.065 H$$

Таблица 1. Изменение мощности двигателя с изменением высоты над уровнем моря.

Название перевала	перевал «Долон»	перевал «Жалпак-Бел»	перевал «Кызыл-Бел»
показатель			
Высота (H), м	3028 м	3890	2484
Давление, кПа	~70	~61	~70,1
Температура окружающего воздуха, °С	-5 ÷ 7	-10 ÷ -12	-8 ÷ -10
Снижение мощности двигателя, %			
Дизельной двигатель*	8-9	13-15	9-10
Карбюраторная двигатель*	40-43	45-48	39-41

* –погрешности ÷ 2%

Наибольшее влияние высоты оказывает на эффективные показатели карбюраторного двигателя.

Для сгорания топлива нужен кислород, причем для сгорания 1л топлива требуется определенное количества кислорода /5/. Чем ниже атмосферное давление, тем меньше будет плотность воздуха и тем меньше кислорода попадает в камеру сгорания, т.е. за 1рабочий час ход сможет меньше топлива, как следствие получится меньше энергии и снижется мощность.

Влияние влажности воздуха на работу двигателей внутреннего сгорания приводит к ухудшению мощностных и экономических показателей двигателя. При повышении влажности воздуха явилось результатом уменьшения коэффициента избытка воздуха, вызванного уменьшением количества сухого воздуха в весовом заряде цилиндров.

Для сгорания топлива нужен кислород, причем для сгорания 1кг топлива требуется определенноеколичество кислорода /5/.

Чем ниже атмосферное давление, тем меньше будет плотность воздуха и тем меньше кислорода попадает в камеру сгорания, т.е. за 1 рабочий ход сможет сгореть меньше топлива, как следствие получится меньше энергии и снизится мощность.

Список литературы:

1. Чооду О.А. Обеспечение работоспособности и безопасности машин при неблагоприятных условиях эксплуатации. Научные труды ТывГУ. Вып. VI.Т. II.Кызыл.2008.с.234-235.
2. Чооду О.А. Основные факторы, влияние на прочность деталей машин. Научные труды ТывГУ. Вып. VI.Т. II.Кызыл.2008.с.235-236.
3. Масленников М.М., Рудзкий К.О. Общий курс авиационных двигателей легкого топлива. М. ОНТИ, 1938г.
4. Иваницкий С.Ю.,Карманов Б.С. и др. Мотоцикл, теория, конструкция, расчет. М. машиностроение 1971.
5. Болбас, М.М. Основы технической эксплуатации автомобилей. Учебник-Мн.Амалфея ,2001. 352с,

УДК: 552.5.550.4

T52.

ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ОСАДОЧНЫХ И ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ ФОРМАЦИЙ МЕЗО-КАЙНОЗОЯ ТУРКЕСТАНО-АЛАЯ

Толобаева Нургуль Темирбековна, ст. препод., Институт горного дела и горных технологий им. академика У. Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, 720040, Кыргызская Республика, г.Бишкек, пр.Чуй 215, e-mail: tolobaeva_83@mail.ru

Шамшиев Орунбай Шамшиевич, д.г.-м.н., профессор, Кызыл-Кийский институт природопользования и геотехнологий КГТУ им. И.Раззакова, 720300, Кыргызская Республика, г.Кызыл-Кия, ул.Дехканская, e-mail: kipig@rambler.ru

Глиежи были описаны на всех месторождениях углей Приферганья, куда относится и Кызыл-Кийское угольное месторождение. Под глиежами понимаются глины-естественно-ожженные, т.е. глины, обожженные в результате подземного горения угольных пластов (геол. термин «порцеланит»), а также, горные породы (глины, алевролиты, песчаники), обожженные или переплавленные (до земляных шлаков и фарфоровидных пород) при подземном горении углей. Эти породы всегда рассматривались в качестве осадочных. Но ни на одном из них объем и площади сгоревших углей не показаны.

При неоспоримости факта подземных пожаров углей и активного воздействия на вмещающие породы, параметры образования глиежей на указанных месторождениях преувеличены.

На Кызыл-Кийском месторождении остался громадный карьер после отработки «глиежей», ориентированных на керамзитовое сырье. Вместо глиежей здесь описан разрез вулканитов мощностью до 100 м. Они расположены в южном Чалташском приподнятом блоке, где угли вообще отсутствуют и нечему было гореть. Эти обстоятельства подтолкнули авторов изучить роль вулканических процессов в их седиментогенезе, пока что на начальных этапах развития юрских прогибов. В 70-е годы одна из ртутных поисковых партий, проводившая здесь ревизионные поиски, обнаружила в нескольких местах структуры дайки базальтоидов и, предположительно, локальные излияния вулканитов в составе кызылкийской свиты и «сочла открытие маловероятным».

В результате исследований установлена вулканогенная природа образований, относимых ранее к глиежам, с широким развитием стекловатых и пузырьчатых разностей. Естественно, что кварц-полевошпатовый состав пород позволяет использование таковых для изготовления цементов высоких марок, в том числе и пуццоланового, а также керамзитов. Установлены аномальные содержания халькофильных элементов. Авторы считают, что в отношении формационной принадлежности угленосных образований к определению «лимническая» формация следует еще добавлять «вулканогенная».

Ключевые слова: Кызыл-Кия, глиеж, угольное месторождение, вулканиты: липариты, трахиты, риолиты, пемзы, обсидианы.

LITHOLOGY-GEOCHEMISTRAL CHARACTERISTICS AND MINERAL COMPOSITION OF SEDIMENTARY AND VOLCANIC-SEDIMENTARY FORMATIONS OF MEZO-CENOZOIC OF THE TURKESTANO-ALAI

N.T.Tolobaeva, Institute of the mountain deal and mountain technology of the name academic U. Asanaliev, senior teacher, 164 Chui avenue, Bishkek, 720040, Kyrgyzstan.

O.Sh.Shamshiev, Kyzylkiya institute of the natures and geotechnologies, Dekhkanskaya str., Kyzylkiya, 720300, Kyrgyzstan.

Gliezhi been described on all deposits Priferjanya coal, which applies to the Kyzyl-Kiya coal deposit. Under "gliezhs" understood clay-naturally-burning, i.e. clay, fired as a result of the combustion of underground coal seams (Geol., the term "porcelain painting"), as well as rocks (clay, siltstone, sandstone), burnt or remelted (before excavation waste and porcelain-breeds) in underground coal combustion. These rocks have always been considered as the sedimentary. But neither one of them and the amount of area burnt coals are not shown.

With an undeniable fact of underground coal fires and active influence on the host rock parameters gliezhs education on these fields exaggerated.

In Kyzyl-Kiya field after working "gliezhs" I was a huge bat-oriented expanded clay materials. Instead gliezhs described herein sectional volcanic rocks up to 100 meters. They are located in the southern Chaltash raised block, where coal-existent and nothing was burning. These circumstances prompted the authors to examine the role of volcanic processes in their sedimentation, is that in the initial stages of development of the Jurassic deflections. In the 70 years one of the search parties mercury, held here revision quest found in several field structure dikes of basalts, supposedly local eruptions of volcanic rocks composed kyzylkiyskoy suites and "considered unlikely discovery."

As a result of investigations the nature of the volcanic formations that are attributable to the previously gliezhs, with extensive development of glassy and vesicular differences. Naturally, the composition of the quartz-feldspar species allows the use thereof for the manufacture of high grades

of cements, including pozzolan, and expanded clay. Installed content chalcophilic anomalies (metals). The authors believe that in respect of formation type of coal-bearing formations to the definition of "limnetic" formation should be more to add "volcanic."

Keywords: Kyzyl-Kiya, gliezh, coal field, volcanics: liparites, trachites, rhyolite, pumice, obsidian.

Данные образования формировались в унаследованных структурах палеозоя, где интенсивно развиты как складчатые, так и разрывные структуры Южно-Ферганской тектонозоны.

В вышеуказанных условиях формирования геологических формаций происходило накопление осадочных и вулканогенно-осадочных пород различных морфогенетических типов, а так же составов.

Группа обломочно-терригенных и терригенно-сланцевых пород.

Данные отложения в исследуемом регионе распространены неравномерно. Если в древних формациях грубообломочные разновидности встречаются в виде небольших прослоев и линз, то в кайнозойских - они составляют наиболее преобладающую часть в виде самостоятельных мощных пластов.

Конгломераты встречаются в нижних частях формаций кор выветривания (T_3 -J), вулканогенно-терригенно-угленосных (J_1 - J_2) и терригенно-молассовой формациях (N-Q). В первых двух формациях конгломераты средне-галечного состава. Они здесь, чередуясь с гравелитами, играют резко подчиненную роль. Мощности их колеблются от мелких слоев до первых метров. В терригенно-молассовой формации они, являясь преобладающими, составляют основную часть формации (от 10м до 100м.) Для конгломератов характерен четко выраженный контур галек и цемента. Размеры галек от первых конгломератов до 50м и более. Встречаются конгломераты валунно-галечного состава в Сулюкта, Кызылкия, гальки представляют, в основном, состав подстилающих пород и выражены известняками, кремниями и вулканогенными породами.

Цемент конгломератов глинистый, известковый, базальный.

В составе галек и валунов нередко встречаются четко сохраненные фаунистические остатки от карбона до пермского (C-P) возраста. В трещинах конгломератов нередко развиваются кварц-карбонатные жилы различного размера. Мощность от первых метров (T_3 - J) до 120 (N-Q) метров и более. Гравелиты встречаются практически повсеместно в виде отдельных линз, прослоев (до 1м) и часто ассоциируются с конгломератами, реже с песчаниками. Они особенно характерны для базальных слоев юры, отдельных горизонтов мела. Источником их образования как и у предыдущих считались палеозойские образования. Зачастую они залегают на отложения бокситоносной формации. Состав обломков кварца полевошпатовый, кремний, кварц-полевошпатовый. Формы обломков угловатые, полуокатанные, реже окатанные, цемент глинистый. Цемент по физическому свойству (на ощупь) представляет мягкое агрегатное состояние глины. Микроскопические исследования обломков юрских гравелитов показали, что кремнистые и часть галек, состоящих из светлого кварца, являются риолит-дацитами и состав цемента оказался разложенным вулканическими породами. Вулканогенная природа их образования впервые установлена (А.В. Ждан (2015, 2016) литолого-петрографическими исследованиями брекчий среди угленосных, бокситоподобных отложений (коккийинская свита, участок Арал) юрского периода.

Песчаники по степени распространенности уступают лишь глинам и глинистым сланцам. Они встречаются в виде отдельных и чередующихся слоев и линз с конгломератами и гравелитами. Нередко встречаются в виде линз среди бокситоносной формации. Здесь они имеют резко подчиненное значение. Широкое распространение песчаники получили в средней части вулканогенно-терригенно-угленосной (гумидной) формации. Они составляют преобладающую часть красноцветно-терригенной (K_2) мела - и пестроцветно-терригенно-карбонатной (K_2 -P) формаций мела-палеогена. Песчаники здесь чередуются, в основном, с

глинами и сланцами. Редко встречаются с известняками и мергелями. Отличительной особенностью песчаников являются их цвет. Песчаники нижней и средней юры, которые залегают на вулканогенно-базальные слои, характеризуются серыми, светло серыми и зелеными цветами. Песчаники мела, мел-палеогена представлены красными, бордовыми и пестроцветными разностями. Породы сложены кварцем, полевым шпатом в виде различных форм обломков. Слюдистые песчаники, в основном, представлены хлоритизированной пепловой массой витрокластического облика (обсиан?). Светлые слюды и заохренные темноцветы распределяются в породе равномерно. Данные песчаники под микроскопом выявлены трахитовым составом и туфами.

Глины встречаются практически во всех формациях мезо-кайнозоя, они широко распространены в юрских и меловых отложениях и лишь незначительно распространены в бокситоносных (T₃-J) и молассовых формациях (N₂-Q). Глины встречаются в виде самостоятельных линз, слоев и пластов, а так же, в чередовании с алевролитами, аргиллитами. Отличительной особенностью является широкий спектр цвета глин (палевые, белые, розовые, красные, синие, зеленовато-серые, голубовато серые и их переходные разности). Часто вышеуказанные разноцветные глины чередуются меж собой. Глины кроме самостоятельных слоев встречаются и в виде цемента. По составу глины являются кварц-полевошпатовыми (белые). Среди глин нередко встречаются песчано-алевритовые составляющие с реликтами вулканитов андезитового состава. В шлифах выявлены трахиты, липариты с угловатыми формами зерен, без степени окатанности. Геохимическая специализация глин: Fe, Mn, Al, Ag, Cu, Pb, Zn (см. рис.).

Схема геологической эволюции и рудообразования Туркестано - Алая
Составили :Шамшиев О.Ш., Маралбаев А.О., Ждан А.В., Толобаева Н.Т. по материалам И. Д. Турдуксева

период	стадия	геотектонический режим и структурные элементы			Литогенез и полезные ископаемые		Магматизм и рудообразование	
		особенности тектогенеза	структурный этап (ярус)	тектонический комплекс	стратифицированные формации	Типоморфные полезные компоненты, рудно-геохимическая специализация формаций (клашки, концентрации)	комплексы и формации магматических пород	Типоморфные эндогенные месторождения, геохимическая специализация формаций (клашки, концентрации)
Эпиплатформенный, неорогенная (N-Q)		Глыбово-горбообразовательные и рельефообразующие движения континентальная озерно-речная седиментация			терригенно-молассовая	стройматериалы, россыпи каменная соль: Li, Cs, Rb		
Платформенный	Поздняя (K-P)	Неглубокое прогибание, континентально-озерно-морская седиментация	Второй	Поздние орогенный	Пестрацветная терригенно-карбонатная, аридная (K-P) красноцветно-терригенная, аридная (K)	Медистые песчаники: Cu, Pb, Zn, Ag, Re, Hg, Mn, Sr, Ba, P, нефть, газ, сера	Трахиабазальтовая (?)	Телуртермальные рудопроявления (?) Cu, Pb, Zn, Hg, Sb, Ba, Sr
	Средняя (J-J)	Восходящие движения, складчатость и разрывы, денудация			Перерыв, остаточные коры выветривания	Остаточные бокситы, россыпи		
	Средняя	меж горные приразломные прогибы		переходный	Вулканогенно-терригенно-угленосная гумидная (J ₂) верхний лейас-нижний доггер	Глиежи, бурые угли из рудных элем. As, Fe, F, Ag, Cu	Риолиты, трахиты	
	Ранняя T ₃ J	умеренно-континентальная озерно-речная седиментация	первый	платформенный	формации кор выветривания T ₃ J	не промышленные залежи окислных руд Fe, Mn, Al, редкие металлы		
Геосинклинальный	C ₂ -T	локальная седиментация в наложенных мульдах дизъюнктивные дислокации	верхний поздне-полеозой		перерыв P-T красноцветно-молассовая аридная (верхняя моласса) C ₂ -P	Медистые песчаники	Риолиты (P ₁ -?) формация комплекс щелочных и субщелочных пород	

Глиежи-глины естественного обжига пород при подземных пожарах угольных пластов (Геологический словарь, 1978). Они впервые были изучены на угольном месторождении Кызылкия. В геологической литературе встречаются не только глины, но и глинистые породы (алевриты, алевролиты), которые представляются как обожженные, переплавленные и преобразованные за счет подземных пожаров пластов угля.

Туффиты и туфы среди угленосных формаций встречаются нередко и участвуют при образовании торфяника, являющегося туфокомпонентом будущего угля. При этом необходимо указать, что на образование угленосных формаций благоприятно влияет умеренный, слабый вулканизм, находящийся в периферийных зонах лагун. В условиях интенсивного вулканизма из-за обильности осадения пирокластического материала происходит приращение торфонакопления (Дзоценидзе Г.С., 1969). Этим видимо объясняется вулканический состав глиежей и их развитие вне зоны угольных пластов, а так же, в виде огромных мощностей (Чалташ).

Данные глины встречаются как в виде самостоятельных слоев, прослоев линз, так и - мощных пластов мощностью более 100 м (Чалташ). Проведенные исследования глиежей в пределах угольных месторождений Сулюкта, Ходжакелен, Алмалык свидетельствуют о том, что они встречаются в виде самостоятельных прослоев и пластов в удалении от угольных пластов, а то и совершенно в местах отсутствия угольных пластов (Чалташ). С другой стороны, в местах распространения прослоев и пластов глиежей отсутствуют площади пожара подземных пластов углей. Если даже они и встречаются, то масштабы их несопоставимы, т.е. площади обожжения и превращения глин не соответствуют мощности глиежей. Не заметны области постепенного перехода от неизмененных глин к измененным с сохранением первичных реликтов седиментогенеза. Под микроскопом видно, что данные глины состоят из вулканитов, преимущественно кислых, средних лав и туфов: липариты, трахиты, риолиты, цветные обсидианы их туфы (Ждан А.В.). Преобладают стекловатые разности с вариолями и кристаллитами. В слоях розоватых туфов встречаются остатки фауны и флоры с хорошей сохранностью.

Выводы:

Мезо-кайнозойский этап в исследуемом регионе представлен распространением эпиплатформенных формаций. Конец триаса и начало юры характеризуются развитием наложенных прогибов с формированием терригенно-вулканогенно-осадочных угленосных формаций. Наложённые прогибы развивались в зонах развития широтных разломов Южно-Ферганского глубинного разлома.

Формации мезо-кайнозоя сложены различными литотипами осадочных и вулканогенно-осадочных пород. Особенностью их являются широтное распространение терригенно-сланцевых пород красно-цветных и пестро-цветных разностей и представленность рудно-геохимической специализации известными, редкими и благородными металлами. Всесторонние лито-геохимические, петрографические, литолого-петрографические исследования свидетельствуют о преобладании первичных вулканогенных пород, которые подверглись поздним изменениям. Глиежи являются образованиями вулканогенного состава и обязаны своим происхождением магматизму.

Список литературы

1. Асаналиев У. Закономерности размещения стратиграфических месторождений Тянь-Шаня. Издательство «Илим». Фрунзе. 1984. 287с.
2. Бортман Б. А., Губин И. Е., Пейве А. В. Мезозойские отложения Юго-Восточного Туркестана и Юго-Восточного Узбекистана. Сб. «Научные итоги ТПЭ». Издательство АН СССР. 1936.
3. Брунс Е. П. Генезис юрских отложений Южной Ферганы. Литолог. сб., №1. Л., 1948.
4. Вебер В. Н. Геологическая карта Средней Азии, VII-6. Труды Центра научных исследований геолого-разведочного института. Вып. 7, 1936.
5. Габрильян А. М. Палеография мезо-кайнозоя Ферганской депрессии. Труды Института геологии АН УзССР. Вып. 1, 1948.

6. Гаврилин А. А., Андреев Ю.Н. Неотектоника Абширской угленосной площади Кызылкийского бурогольного месторождения Труды VII. Геологии СБ. №2. Госгеолтехиздат, 1962г.
7. Дзоценидзе Г. С. Роль вулканизма в образовании осадочных пород и руд. Москва: Издательство «Недра», 1969г.
8. Ждан А. В. Седиментационные структуры и рудные системы. Монография. Бишкек, Изд. ПЛ №3, 2006.
9. Ждан А. В. Альпийский вулканизм Туркестано-Алая. Монография. Бишкек, 2016г.
10. Ждан А. В., Шамшиев О., Толобаева Н. Т. Кызылкийское бурогольное месторождение: К вопросу о глиежах или вулканитах. Журнал «Инженер» ИАКР. Бишкек, 2015. - с. 127-137.
11. Замалетдинов Т. С. Геодинамическая карта Кыргызстана масштаба 1:500000-основа регионального прогноза полезных ископаемых. Автореферат диссертации ... канд. геол.-мин. наук. – Бишкек, 1995г.
12. Поршняков Г. С. Герциниды Алая и смежных районов Южного Тянь-Шаня, Л.: Изд. ЛГУ. 1973, 216с.
13. Резвой Д. П. О важнейшей структурной зоне Южного Тянь-Шаня. //Геологическое общество. ЛГУ. №12. – Львов, 1960.
14. Рухин Л. Б. Основы литологии. Л.: Госгеолтехиздат. – 1961.
15. Сеницын Н. М. Тектоника горного образования Ферганы Л.: Изд. ЛГУ. 1960, 218с.
16. Станкевич Ю. В. Литология Юрских отложений Кызылкийского бурогольного района. Фонды САИГИМС.
17. Сургай В. Т., Турдукеев И. Д., Фриев. О стратиграфическом и литологическом контроле локализации сурьмяно-ртутного оруденения в Тянь-Шане. СБ. Литология, геохимия и полезные ископаемые осадочных образований Тянь-Шаня.
18. Турдукеев И. Д., Шамшиев О., Шевкунов А. Г. Продуктивные металлоносные и потенциально рудоносные формации стратифицированных толщ Туркестано-Алая. СБ. Вопросы рудообразования Тянь-Шаня. Сб. научных трудов ФПИ, ФПИ, 1986, с. 89-115.
19. Шевкунов А., Шамшиев О. Структурно-формационные и металлогенические особенности стратифицированных толщ горного образования Южной Ферганы. В. СБ. рудоносные геологические формации Киргизии Сб. научных трудов ФПИ, Фрунзе 1989.
20. Шамшиев О. Рудоносность палеозойских стратифицированных образований Туркестано-Алайского региона Южного Тянь-Шаня. Автореферат дисс.... доктора геол.-мин. наук. Бишкек, 2002.

УДК 622 (575.2)

О ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ГЕОРИСКАХ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Туркбаев П.Б., *Институт горного дела и горных технологий им. академика У. Асаналиева КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720072, г.Бишкек, пр. Чуй 215, turkbaev63@mail.ru*
Жумашева З.Н., *Институт горного дела и горных технологий им. академика У. Асаналиева КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720072, г.Бишкек, пр. Чуй 215, zulfiya2408@mail.ru*

В статье рассматривается геориски при освоении месторождений нефтегазород и нерудных полезных ископаемых.

Ключевые слова: геориски, углеводородное сырье, нефть, газ, бурогольный бассейн, каменноугольный бассейн.

ABOUT POTENTIAL GEORISKS IN THE DEVELOPMENT OF NON-MINERAL MINERAL RESOURCES IN KYRGYZSTAN

*Turkbaev P.B., Institute of Mining and Mining Technologies academician U.Asanaliev KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720072, Bishkek city, Chui 215 avenue, turkbaev63@mail.ru
Zhumasheva Z.N., Institute of Mining and Mining Technologies, academician U.Asanaliev KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720072, Bishkek city, Chui 215 Ave., zulfiya2408@mail.ru*

The article considers georisks in the development of oil and gas deposits and non-metallic useful minerals.

Keywords: geographic, hydrocarbon raw materials, oil, gas, brown coal basin, coal basin.

В XXI веке происходит рост потребления нерудных полезных ископаемых в Центральной Азии. В Кыргызском Тянь-Шане добывается более 30 разновидностей нерудных минеральных ресурсов. Запасы нерудных полезных ископаемых истощаются, снижаются при этом их качественные и экономические показатели, происходит осложнение условий отработки, что вызывает геориски (рис.1) [1-6].

Углеводородное сырье промышленного значения в Ферганской долине содержатся в антиклинальных складках в коллекторах нефти представленных песчаниками и известняками палеогенового возраста, а газовые месторождения в песчаниках мелового возраста. В горной части нефтеносной структуры Майлуу-Суу, в 2000 году проведены буровые работы Канадской фирмой «Cadima Petroleum» и открыто месторождение нефти. В глубокозалегающих палеозойских породах в Чуйской, Иссык-Кульской, Нарынской, Ак-Сайской, Арпинской, Алайской межгорных впадинах геофизическими исследованиями выявлены прямые признаки обнаружения нефтегазовых месторождений.

По данным Госкомитета промышленности, энергетики и недропользования КР ежегодная добыча углеводородного сырья государственной компанией ОАО «Кыргызнефтегаз» не превышает 90 тыс. тонн нефти. На территории Кыргызстана известны несколько месторождений нефти и газа, в т.ч. нефтяные: восточно-Избаскентское, Чангыр-Ташское, Карагачское, Тогап-Бешкентское, нефтегазовые: Майли-Суйское-IV, Избаскентское, Майли-Суйское-III, Северо-Риштанское, газовые: Кызыл-Алмаское, Сузакское, Чигирчикское, Сары-Камышское, Сары-Токское, газоконденсатное: Северо-Каракчикумское. Запасы нефти приходятся на отложения палеогена, газа к породам юры и мела. Нефти в основном лёгкие, малосернистые, парафинистые, высокосмолистые со значительным содержанием лёгких фракций.

В истории тектонического орогенного этапа развития Ферганской впадины, главными условиями генезиса нефти и газа, являются образование зоны устойчивого и интенсивного прогибания в северо-западной части Ферганской впадины до нижне-плейстоценового времени, а также крупного надвига Курамиснского хребта и массивов Кармазар и Моголтау на осадочный чехол [1-3].

Месторождения добычи углеводородного сырья подвержены воздействию георисков. Нефтегазовые ресурсы при их освоении в местах их добычи и транспортировки к пользователям несут потенциальные угрозы загрязнения окружающей среды, подвержены пожаро- и взрыво опасности, и геориски от них сосредоточены на юге страны в Ферганской впадине, где размещены: 11 нефтяных и нефтегазовых, 2 газовых и 1 нефтегазоконденсатные месторождения (рис.1) [1-3].

Наиболее крупные залежи нефти находятся в палеогеновых, а газовые в юрских и меловых толщах месторождений Майлуу-Суу-4-Вост-Избаскент. Разрабатываемые месторождения находятся в поздней стадии отработки, в них содержится много воды, что снижает добычу нефти из трудно-извлекаемых коллекторов, где требуется применение

новейшей технологии. В результате добычи газа, нефти и урановых руд в районе города Майлуу-Суу с 60-ых годов двадцатого столетия начали проявляться оползни техногенного характера, число которых к началу 21 века достигло 260 [1-6].

Другие виды нерудного сырья добываются в 116 месторождениях: строительных и декоративных камней, известняков, мрамора, гранита, сиенита, гипсов, цементного сырья, глины, песчано-гравийного материала. Например, кирпично-черепичное сырьё для производства стеновых материалов (строительный кирпич, черепица, саман и камышитовые плиты), добывается открытым способом в 19 месторождениях Широкое, Орокское, Оттукское, Покровское, Мирзаакипское, Ошское, Дёрбёлджинское, Нарынское, Достукское и Джалалабадское. Разведанные на 31 месторождениях глин и суглинков суммарные балансовые запасы составляют 104 млн. м³ [1-6].

Песчано-гравийные месторождения с запасами в 117,2 млн. м³ добываются в 22 месторождениях сырья Рыбачинское (17 млн. м³), Иссыкатынское (28 млн. м³), Пржевальское (11 млн. м³), Коджоярское (13 млн. м³), Хаттахатское (15 млн. м³) и Актерекское (10 млн. м³). Из 7 крупных месторождений песков в данное время разрабатывается Ивановское месторождение с годовой добычей в 920 тыс.м³. Добываемое сырьё применяется в качестве заполнителя бетона в строительной промышленности и для производства строительных растворов.

В указанных месторождениях имеются при несоблюдении правил и нормативных документов их разработки потенциальные геориски, оползания бортов карьеров, вскрытие и загрязнения грунтовых вод.

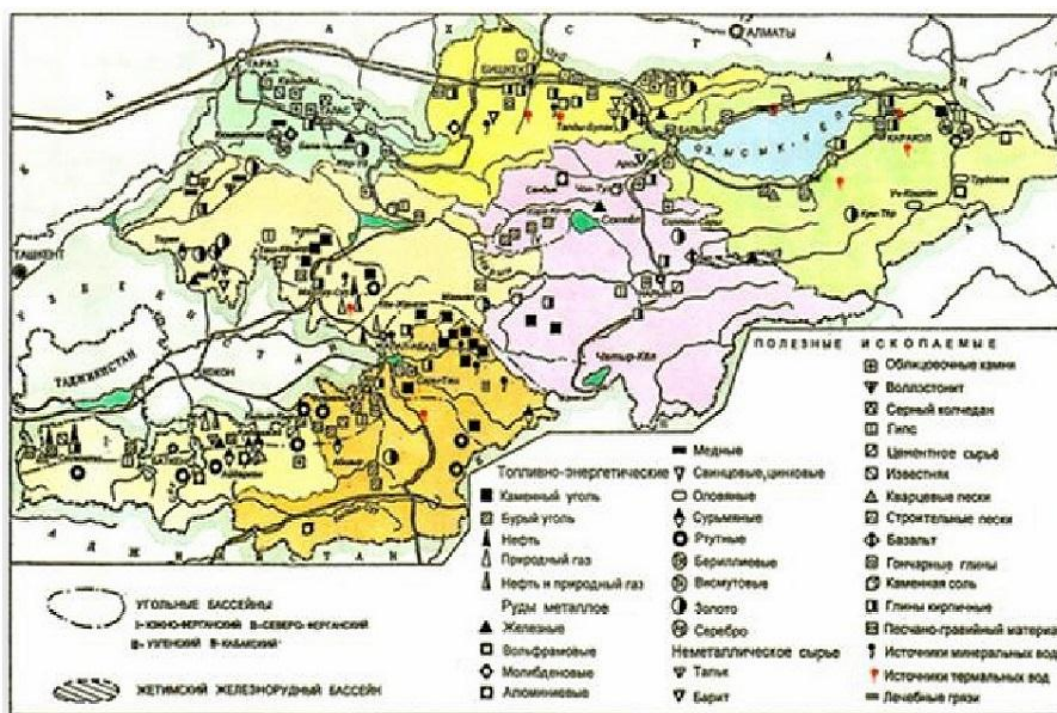


Рис.1. Карта размещения полезных ископаемых Кыргызстана

Базальты Сулутерекского месторождения имеющие общие запасы базальтов 5,5 млн. м³, используются в качестве теплоизоляционных материалов и каменного литья и сырьё для производства минеральной ваты. При несоблюдении инженерно-геодинамических предписаний имеются риски обвалов горных склонов.

Из месторождения Аксай добываются известняки, глины. Запасы цементного сырья составляет 260 млн. м³. Цементное сырьё перерабатывается на Кантском, Кувасайском и Кюрумёнтинском цементных заводах страны. Цементные заводы в связи с выбросами в атмосферу продукции приводят к загрязнениям окружающей среды.

Среди горючих полезных ископаемых сопряжены с георисками техногенного характера месторождения добычи каменных углей. При потребности 2,5 млн. тонн ежегодно на месторождениях Жыргалан, разрезах Мин-Куш, Кара-Кече и Тегене фактически извлекается угля 1,1 млн. тонн в год. Здесь при добыче угля представляют потенциальную угрозу аварии и геориски от горных ударов при подземной добыче, а также обрушений на бортах карьеров при открытом способе добычи угля.

По степени метаморфизма угли Кыргызстана подразделены на: 1. каменные и 2. бурые угли. Месторождения размещены в 5 угольных бассейнах и в двух угольных районах страны. По запасам Алайский угленосный район содержит около 1,78 млрд. т., Узгенский 0,28 млрд.т., Северо-Ферганский 0,36 млрд.т., Кавакский бассейн 1,85 млрд. т. Наибольшие запасы угля для карьерной отработки находятся на Каракечинском месторождении Кавакского бурогоугольного бассейна.

Высококачественными являются каменные и бурые угли месторождений Таш-Комур, Кара-Добо, Кок-Кия, Кок-Жангак, Каракече и др. Угледобыча осуществляется в основном на юге республики, на месторождениях Сулюкта, Кызыл-Кыя, Абшыр, Алмалык, Кок-Жангак, Таш-Комур. На севере Кыргызстана уголь добывается на месторождениях Жыргалан, Соготту, Кара-Кече.

Ала-Бука-Чатыр-Кёлский угленосный район. В пределах этого района известны мелкие месторождения и углепроявления, удалённые друг от друга на большие расстояния — Ак-Сай, Турук, Торугарт. Из них разрабатывается только проявление Турук. Оно находится в горах Жаман-Даван, на высоте 3500 м над уровнем моря, в 50 км южнее с. Баетов.

Южно-Ысык-Кёлский угленосный район расположен узкой полосой от р. Каджы-Сай на западе до р. Каркыра на востоке. На территории данного района разрабатываются месторождения углей Жергалан и Согутты.

Южно-Ферганский бурогоугольный бассейн проходит узкой полосой в северных предгорьях Туркестанского и Алайского хребтов. Здесь из месторождения Сулюкта в 1991 году добыто 685 тыс. тонн угля, а в 1996 году снизилось до 96 тыс. тонн. Шурабская группа включающая месторождений Уч-Коргон, Кызыл-Кыя, Бешбуркан (подготовлена для подземной отработки). На месторождении Абшир в 1991 добыто 345 тыс. тонн угля, а в 1996 снизилось до 14 тыс. тонн, а Алмалык в 1991 добыто 257 тыс. т угля, а в 1996 снизилось до 20 тыс. т [1-4].

Узгенский каменноугольный бассейн имеет 20 месторождений и протягивается с востока на северо-запад до 150 км, при максимальной ширине 45 км. Разрабатываются угольные месторождения— Кок-Жангак, Кумбель, Кулданбес, Торгой-Дёбё, Соку-Таш. На Кок-Жангакском месторождении в 1991 году добыто 410 тыс. т. угля, а в 1996 году снизилось до 45 тыс. т. Кумбельское месторождение разрабатывают малые предприятия «Ташым» и «Жабат». Месторождение Соку-Таш разрабатывает малое предприятие «Кан-Коргон» из него в 1996 году добыто 10 тыс. т угля.

Алайский угольный район имеет 10 месторождений, где на Кызыл-Булаке отрабатывается угленосная толща с мощным пластом.

Северо-Ферганский каменноугольный имеет 7 месторождений, которые прослеживаются от Майлуу-Суу до Сары-Челека. На месторождениях: Таш-Комур шахтами и карьерами в 1991 году добыто 284 тыс. т., а в 1996 году снизилось до 20 тыс. т.; Кара-Кут в 1991 году добыто 541 тыс. т угля, а в 1996 году снизилось до 49 тыс. т.; Тегенек в 1996 г. добыто 12 тыс. т угля.

Кавакский бурогоугольный бассейн имеет месторождения Кок-Мойнок, Мин-Куш, Кашка-Суу, Туура-Кавак, Ак-Улак, Кара-Кече, которые расположены в межгорной впадине Мин-Куш и Кара-Кече, между горами Молдо-Тоо и Северный Кавак и протягивается с запада на восток на 75 км, ширина 9 км. В месторождении Мин-Куш разрабатывается разрез Ак-Улак 1991 году добыто 76 тыс.т. угля, в 1997 году снизилось до 21 тыс. т.; Кара-Кече в

1996 году добыто 25 тыс. т угля. Горно-геологические условия, запасы и качество углей месторождения Кара-Кече позволяют вести разработку дешевым открытым способом. Кара-Кечинские угли пригодны для получения моторного топлива (бензин, дизтопливо), зола этих углей содержит 20-25% окиси алюминия (сырье для получения алюминия). Для Кара-Кечинского месторождения, предлагают ТЭЦ расположить вблизи месторождения [3-5].

Загрязнение окружающей среды при освоении нерудных полезных ископаемых в т.ч. в районах добычи нефтепродуктов является одним из наиболее распространенных опасных угроз на планете и в регионе. Загрязнения нефтепродуктами на объектах добычи углеводородов, происходит в районах расположения нефтебаз, хранилищ авиатоплива, военных объектов, железнодорожных станций, автозаправок, путях транспортировки нефтепродуктов, нефтеперерабатывающих предприятий, автостоянках государственного, частного сектора.

При разработке месторождений нефти и газа активизируются геориски просадок поверхности земли, изменения ландшафта и рельефа местности, а также индуцирование землетрясений и современных структур.

Наряду с территорией юга Кыргызстана в Ферганской долине интенсивно подвержены воздействиям георисков, утечкам нефти и газа, загрязнению метаном территории Андижанской, Наманганской и Ферганской областей Узбекистана, где в атмосферу выбрасывается до 1 млн. т. в год газа. Здесь, возникают проблемы водоснабжения населения качественной питьевой водой, в связи с загрязнением грунтовых вод фенолами и нефтепродуктами.

Выводы. 1. Геориски представляют серьезную угрозу для населения и территории Кыргызстана при освоении месторождений нефтегазород, также нерудных полезных ископаемых.

2. Рекомендуются внедрять безопасные технологии добычи нерудного сырья при разработке открытым и подземным способами с учетом высокой сейсмичности региона.

Список литературы

1. Акрамходжаев А.М. и др. Нефтегазообразование и нефтегазонакопление в Ферганской впадине. "Фан", Уз ССР, Ташкент, 1966, 252 с.

2. Джумагулов А.Д., Каширин Ф.Т., Цехмейстрюк А.К. Нефтяная и газовая промышленность Киргизской ССР и её сырьевые ресурсы. В кн. "Новые данные по геологии и нефтегазоносности Киргизии". Фрунзе, "ИЛИМ", 1975, С. 3-16.

3. Мамыров Э. Геохимические условия осадконакопления кайнозойских моласс Ферганской впадины в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности. В кн. Новые данные по геологии и нефтегазоносности Киргизии. Фрунзе "Илим", 1975. С. 98-105.

4. Усупаев Ш.Э., Жумашов Ж.Н., Жумашева З.Н. Инженерно-геономические особенности размещения нефти и газа на Земле и в регионе Центральной Азии. // ИЗВЕСТИЯ Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, Бишкек 2013 г., № 28., С. 57-61.

5. Едигенов М.Б., Усупаев Ш.Э., Атыкенова Э.Э., Шаршенов Б. Геориски, индуцированные добычей месторождений полезных ископаемых. Научный журнал. Вестник Института сейсмологии НАН КР, выпуск №1, 2014 г. С. 50 – 57.

6. Усупаев Ш.Э., Жумашева З.Н., Жумашов Ж.Н. Геориски природного и экологического характера в районах освоения нефти и газа в Кыргызском Тянь-Шане. Теоретический и прикладной научно-технический журнал. ИЗВЕСТИЯ Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова №33. МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли» посвященная к 80-летию академика У. Асаналиева. Издательский центр "Текник" Бишкек 2014. С. 429 - 432.

7. Туркбаев П.Б., Жумашева З.Н., Жумашов Ж.Н., Клименко Д.П. Угрозы от георисков на территориях освоения месторождений углеводородного сырья и нерудных полезных ископаемых Кыргызстана. Горный журнал №2229. Кыргызская Республика – на пути наращивания минерально-сырьевого потенциала. - Москва, 8.2016. - С 76-82.

8. Туркбаев П.Б. Исследование георисков при освоении нерудных месторождений полезных ископаемых Кыргызстана. Сборник «Современные проблемы и пути развития защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» посвященный 70-летию Бозова К. Д. КРСУ. - Бишкек, 2016. - С 212-216.

УДК 548.736

СТРУКТУРА И СИНТЕЗ КРИСТАЛЛОГИДРАТА ДВОЙНОГО ТЕТРАЦИКЛОФОСФАТА АММОНИЯ И ЛАНТАНА

Хусаинова Р.Ю. к.х.н., и.о.проф., ИГД и ГТ им. У. Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720001, г. Бишкек, пр. Чуй 215

Соединение $\text{NH}_4\text{LaP}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ кристаллизуется в моноклинной сингонии, пр.гр. C2/c, параметры элементарной ячейки: $a=8,643(2)$; $b=12,015(8)$; $c=14,909(5)$ Å, $\beta=90,65(5)^\circ$; $V=1548,1 \text{ \AA}^3$; $d_x=2,70 \text{ г/см}^3$; $Z=4$.

Фосфорнокислородной анион имеет форму тетрациклов с собственной симметрией 1. Структура решена методом тяжелого атома. Координаты атомов La, NH_4 найдены из анализа функции Паттерсона, атомы P и O из распределений электронных плотностей, из нулевого синтеза локализованы только два атома водорода от одной молекулы воды.

Ключевые слова: моноклинная сингония, циклотетрафосфат, электронная плотность, конденсированный, координат, симметрия, компонент, локализация.

STRUCTURE AND SYNTHESIS OF CRYSTALLINE HYDRATE OF AMMONIUM AND LANTHANUM DOUBLE TETRACYCLOPHOSPHATE.

Khusainova R.Yu., Institute of Mining and Mining and Technologies named after academician U. Asanaliyev of KSTU named after I.Razzakov, 215 Chui avenue, 720001, Bishkek, Kyrgyzstan.

Compound $\text{NH}_4\text{LaP}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ crystallizes in the monoclinic system, pr. C2 / c, the parameters of the unit cell: $a = 8.643 (2)$; $B = 12,015 (8)$; $C = 14.909 (5)$ Å, $\beta = 90.65 (5)^\circ$; $V = 1548.1 \text{ \AA}^3$; $D_x = 2.70 \text{ g / cm}^3$; $Z = 4$.

The phosphoric acid anion has the form of tetracycles with intrinsic symmetry 1. The structure is solved by the heavy atom method. The coordinates of La, NH_4 atoms are found from the analysis of the Patterson function, the P and O atoms from the electron density distributions, only two hydrogen atoms from one molecule of water are localized from the zero-point synthesis.

Key words: monoclinic syngony, cyclotetraphosphate, electron density, condensed, coordinates, symmetry, component, localization.

Выявление особенностей атомного строения играет огромную роль в поиске новых материалов с заданными свойствами. Однако, если структуры кристаллов конденсированных фосфатов РЗЭ и щелочных металлов, полученных из расплавов полифосфорных кислот исследованы достаточно полно, то кристаллогидраты этих соединений, полученных из метастабильных гомогенных водных растворов тетрациклофосфата аммония и азотнокислого лантана, практически не изучены.

В настоящей работе представлены результаты исследования структуры $\text{NH}_4\text{LaP}_4\text{O}_{12}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и описан синтез получения кристаллогидратов общего состава $\text{M}^{\text{I}}\text{Ln}(\text{PO}_3)_4\cdot n\text{H}_2\text{O}$. Один из возможных способов синтеза этих соединений основан на взаимодействии в водном растворе циклотетрфосфата щелочных металлов и аммония с нитратами РЗЭ [1].

В системе $(\text{NH}_4)_4\text{P}_4\text{O}_{12}\text{-La}(\text{NO}_3)_3\text{-H}_2\text{O}$ при непосредственном взаимодействии исходных компонентов в мольном отношении.

$n = (\text{NH}_4)_4\text{P}_4\text{O}_{12}:\text{La}(\text{NO}_3)_3=1:1$ первоначально в метастабильном гомогенном растворе образуется соединение $(\text{NH}_4)\text{LaP}_4\text{O}_{12}$, в течение времени протекает вторичная реакция первого рода с кристаллизацией исходного соединения без его разложения:



Таблица 1.

Координаты атомов и индивидуальные тепловые параметры

Атом	x	y	z	B
Er	0,0	0,1041(7)	0,250	0,66(2)
P(1)	0,3828(3)	0,4102(3)	0,0835(2)	0,80(9)
P(2)	0,2896(3)	0,4661(3)	0,4224(2)	0,85(9)
K	0,0	0,4644(5)	0,250	3,2(2)
O(1)	0,4426(9)	0,3980(8)	0,4501(6)	1,2(3)
O(2)	0,2086(10)	0,0681(7)	0,0075(6)	1,1(3)
O(3)	0,1322(10)	0,0073(8)	0,3558(5)	1,2(3)
O(4)	0,3310(11)	0,298(8)	0,1163(6)	1,7(4)
O(5)	0,1925(10)	0,0154(9)	0,1688(5)	1,3(3)
O(6)	0,1530(10)	0,3004(9)	0,4405(6)	1,3(3)
O(7)	0,0323(11)	0,2405(9)	0,1348(7)	1,8(4)
O(8)	0,4597(12)	0,1253(9)	0,3837(7)	2,0(4)
O(9)	0,2359(11)	0,2115(8)	0,2780(6)	1,7(3)
H(1)	0,03	0,29	0,38	
H(2)	0,00	0,19	0,37	

Образующиеся соединения $(\text{NH}_4)\text{LaP}_4\text{O}_{12}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ малорастворимы в воде. Кристаллы отфильтровывали через фильтр Шотта и отмывали от NH_4NO_3 раствором ацетон: воде = 1:2, затем ацетоном. Кристаллы высушивали при 80°C и определяли количество молекул кристаллизационной воды прокаливанием при 500°C по разности весов.

Трехмерной набор интенсивностей получен на автоматическом дифрактометре «Синтекс Р21», Мо-излучение, методом сканирования.

$\Theta/2\Theta(2\Theta_{\text{макс}}=65^\circ)$. Получено 2548 наблюдаемых независимых рефлексов.

Поглощение учтено по экспериментальным кривым пропускания. Расчеты выполнены по программе системы XTL на ЭВМ «NOVA-1200» Окончательный $R_{\text{hkl}}=0,055$.

$(\text{NH}_4)\text{LaP}_4\text{O}_{12}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ кристаллизуется в моноклинной сингонии, пр.гр. C2/c, Параметры элементарной ячейки: $a=8,643(2)$; $b=12,015(8)$; $c=14,909(5)\text{\AA}$, $\beta=90,65(5)^\circ$, $V=1548,1\text{\AA}^3$, $d_x=2,70\text{г/см}^3$, $Z=4$.

Структура решена методом тяжелого атома. Координаты атомов La, NH_4 найдены из анализа функции Паттерсона, атомы P и O из распределений электронных плотностей, из нулевого синтеза локализованы только два атома водорода от одной молекулы воды. Уточнение структуры проводилось методом наименьших квадратов. Координаты атомов и индивидуальные тепловые параметры представлены в табл. 1.

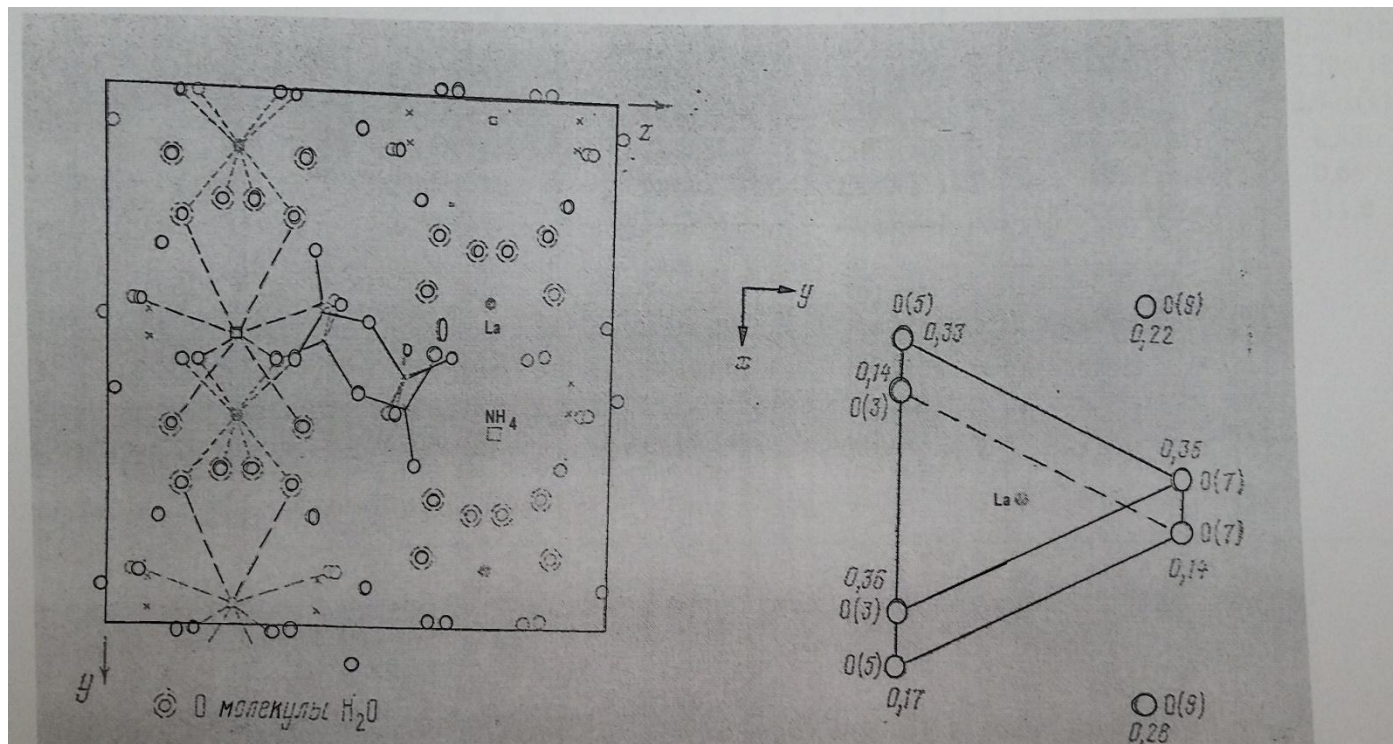


Рис.1. Фосфоркислородный анион

Рис.2. Форма координационного полиэдра LaO_8

Как видно из рис.1, фосфор кислородный анион имеет форму тетрациклов с собственной симметрией 1. На ячейку приходится четыре цикла. В координации La^{3+} принимают участие четыре атома кислорода из восьми концевых и четыре атома кислорода от шести молекул воды.

Полиэдры LaO_8 в форме искаженных тригональных двух шапочных призм изолированы друг от друга (рис.2.). кратчайшее расстояние $La-La=7,400(1)\text{Å}$. Расстояние $La-O$ меняются в пределах – $2,293(9)-2,357(9)\text{Å}$ (табл.2.). Концевые атомы кислорода, не принимающие участие в координации La^{3+} образуют самые короткие связи $P - O_{\text{конц.}}$ (табл.2.). В координации иона NH_4^+ участвуют также восемь атомов кислорода – четыре концевых и четыре от молекулы воды. Нерегулярные восьми вершинники NH_4O_8 изолированы друг от друга. Полиэдры LaO_8 и NH_4O_8 , связываясь общими ребрами, образуют цепочки, направленные по оси y . Кратчайшее расстояние $NH_4 - La$ в цепочке равно $4,244(1)\text{Å}$.

Таблица 2.

Межатомные расстояния (Å) и валентные углы (град) в структуре $NH_4LaP_4O_{12} \cdot 6H_2O$

P(1)-P(2)	2,912(4)			La – O(3)	2·2,293(9)
P(1)-O(1)	1,602(9)	P(2)-O(1)	1,605(9)	O(5)	2·2,357(9)
O(2)	1,583(9)	O(2)	1,612(9)	O(7)	2·2,349(10)
O(3)	1,483(9)	O(5)	1,492(9)	O(9)	2·2,412(9)
O(4)	1,503(10)	O(6)	1,475(10)	$NH_4-O(5)$	2·2,972(9)
O(1)-O(2)	2,478(12)	O(1)-O(2)	2,511(13)	O(6)	2·2,224(10)
O(3)	2,537(13)	O(5)	2,539(12)	O(7)	2·2,205(12)
O(4)	2,508(13)	O(6)	2,505(12)	O(8)	2·2,801(11)

O(2)-O(3)	2,517(12)	O(2)-O(5)	2,492(12)	O(7)-H(1)	0,88
O(4)	2,468(13)	O(6)	2,504(13)	H(2)	0,64
O(3)-	2,566(14)	O(5)-O(6)	2,555(13)	H(1)O(7)H(2)	111,0
O(4)O(1)P(1)O					
(2)	102,2(5)	O(1)P(2)O(2)	102,6(5)		
O(1)P(1)O(3)	110,6(5)	O(1)P(2)O(5)	110,1(5)		
O(1)P(1)O(4)	107,7(5)	O(1)P(2)O(6)	108,8(5)		
O(2)P(1)O(3)	110,3(5)	O(2)P(2)O(5)	106,8(5)		
O(2)P(1)O(4)	106,2(5)	O(2)P(2)O(6)	108,4(5)		
O(3)P(1)O(4)	118,5(5)	O(5)P(2)O(6)	118,9(6)		

Несколько укороченные расстояние между атомами кислорода воды.

O(7) – O(9) – 2,693(13); O(7) – O(6) – 2,700 (14); O(8) – O(4)- 2,750(1)Å

(табл.2.) предполагают наличие водородных связей между ними. Возможно поэтому концевые атомы кислорода O(4) и O(6) не принимают участие в координации La^{3+} , уступая место атомом кислорода воды.

Отмечается структурное сходство кристаллов данного соединения с $KHSe(PO_3)_5$ [2] и $K_2Nd(PO_3)_5$ [3]. Форма циклов $NH_4LaP_4O_{12} \cdot 6H_2O$ сохраняет форму петли (незамкнутого тетрацикла) полифосфатной цепочки в кислом полифосфате аммония и церия и двойном полифосфате калия и неодима. Форма координационных полиэдров LaO_8 во всех трех соединениях идентична. Повышение симметрии кристаллов $NH_4LaP_4O_{12} \cdot 6H_2O$ (пр.гр.C2/c) по сравнению с таковой в $KHSe(PO_3)_5$ [2] и $K_2Nd(PO_3)_5$ [3] (пр.гр.Cc) и некоторое увеличение периодов элементарной ячейки вызваны, по-видимому, размещением шести молекул воды в полостях структурного остова, остающихся пустыми в соединении (3). Следует ожидать, что представленный структурный тип не будет существенно меняться с изменением размера катиона M^+ и количество молекул кристаллизационной воды.

Список литературы

1. Палкина К.К., Красников В.В., Констант З.А.//Изв. АН СССР.Неорган. материалы.1981.Т.17.№7.С.1243.
2. Палкина К.К.,Саженок А.Ю. Максимова С.И.,Чибискова Н.Т. Маслобоев В.А.// Журн.Неорганич.химии. 1989.Т.34.№5.
3. Хусаинова Р.Ю.,Мирошникова Л.С.,Колесникова З.В.,Мустаев А.К., и др. // Тез.докл.Всес.конф. »Фосфаты – 87» Ташкент ,1987.с.605.

УДК 347.249(575.2)

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ГОРНОГО КОДЕКСА В КЫРГЫЗСТАНЕ

Чунуев Ишимбай Карыбаевич, заведующий кафедрой, профессор Института горного дела и горных технологий при КТУ им. И. Раззакова, Президент Кыргызской горной ассоциации, Президент Кыргызского общества экспертов недр, Ichunev@gmail.com

Цель статьи – показать на основе обзора существующих законов о необходимости разработки и внедрения горного кодекса в Кыргызстане. Для эффективного разрешения этой ситуации необходимо изменение концептуальных подходов к правовому регулированию в сфере недропользования. Рассмотрены основные вопросы, которые необходимо рассмотреть в горном кодексе. Предложена методика разработки горного кодекса.

Ключевые слова: горный кодекс, закон о недрах, месторождения, запасы, государственная комиссия по запасам, государственный баланс запасов полезных ископаемых.

**ABOUT NECESSITY OF DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE
MINING CODE IN KYRGYZSTAN**

Chunuev Ishimbay Karybaevich, head of Department, Professor of the Institute of mining and mountain technologies at KTU them. I. Razzakov, the President Kyrgyz mining Association, the President of the Kyrgyz society of subsoil experts, Ichunuev@gmail.com

The purpose of this article is to show through a review of existing laws on the necessity of development and implementation of the mining code in Kyrgyzstan. For the effective resolution of this situation it is necessary to change conceptual approaches to the legal regulation in the sphere of subsoil use. The basic issues that need to be addressed in the mining code. The proposed method of development of the mining code.

Keywords: mining code, law on subsoil, deposits, reserves, state reserves Commission, the state balance of mineral reserves.

Создатели первой версии Закона «О недрах» (ЗоН) в 1992 г. взяли за основу российский аналог и Кодекс Киргизской ССР «О недрах» 1983 г., сохранив традиционные методы регулирования, в результате были унаследованы планово-командные методы регулирования, не пригодные для рыночных условий недропользования. Он предусматривал только лицензионную форму предоставления недр в пользование. Позднее были приняты законы «Об угле» (1997), «О нефти и газе» (1998), «О соглашениях о разделе продукции» (СРП-2002), «Закон о хвостохранилищах и горных отвалах» (2009). Некоторые положения этих законов противоречат друг другу или допускают их двоякое толкование. Каждый из них использует свою терминологическую базу, различающуюся нюансами. В результате возникли сложности в правоприменительной практике. Закон о недрах стал регулировать в основном лицензирование доступа к недропользованию. Лицензированию посвящена отдельная глава (6). Остальные формы игнорируются.

Цель данной работы – показать на основе обзора существующих законов о необходимости разработки и внедрения горного кодекса в Кыргызстане, изменения концептуальных подходов к правому регулированию в сфере недропользования.

Введенный недавно платеж за удержание лицензии не распространяется на концессии и СРП, хотя целью введения было усиление оборота выданных в пользование территорий безотносительно к форме недропользования. Прекращение права пользования недрами в глоссарии ЗоНа определено как аннулирование лицензии, следовательно, также не касается других форм пользования. Разделы кодифицированного нормативного правового акта (кодекса) обычно объединяются в общую и особенную части, устраняющие эту проблему. В основу общей части может быть положен действующий «Закон о недрах» (2012 г. и проект 2017 г.). В особенной части будут отражены особенности других упомянутых законов и добавится раздел «О горной концессии», «О малом горном предпринимательстве».

Общая часть кодифицированного нормативного правового акта (кодекса), как принято, должна содержать:

- фундаментальные положения (принципы, определения терминов, основные институты);
- специализированные нормативные положения;
- иные исходные нормативные положения, которые характеризуются высокой степенью обобщенности, стабильности и закладывают правовую основу использования (применения) норм особенной части.

Особенная часть кодифицированного нормативного правового акта (кодекса) может содержать нормы, которые обозначают:

-вид и меру (правила) возможного и должного поведения (юридические права и обязанности);

-вид и меру негативных (отрицательных) последствий возможных нарушений норм права (юридическую ответственность).

Действующие в настоящее время подзаконные акты необоснованно расширительно толкуют ЗоН и не всегда с ним согласуются. Этот дефект также может быть устранен Кодексом. Практически все законодательство Кыргызстана кодифицировано (18 кодексов). Вполне логично кодифицировать и недропользование.

На фоне снижения инвестиций в геологоразведку необходимо создать систему, привлекательную и конкурентную для привлечения инвестиций. В проекте Стратегии развития горнодобывающей отрасли на 2015–2035 гг. указано (Министерство экономики, 2014 г.), что разведанными запасами полезных ископаемых страна обеспечена на 10 лет. Если не привлекать инвестиции, в середине 20-х годов ожидается обвал горнодобывающей отрасли. В настоящее время идет широкое обсуждение Проекта Национальной Стратегии Устойчивого Развития (НСУР) КР, в котором обозначены шаги по привлечению инвестиций в горнодобывающей промышленности.

От обнаружения до ввода в эксплуатацию месторождения проходит не менее десяти лет, поэтому главной целью Кодекса должно стать создание благоприятных условий для привлечения инвестиций в поиск и разведку месторождений полезных ископаемых (МПИ).

Горный кодекс в настоящее время разрабатывается и в Казахстане (планируется внедрение в конце 2017 г.), имеющем те же, что и у нас проблемы. В опубликованной его Концепции записано:

«Такой кодифицированный законодательный акт позволит объединить и синхронизировать действие разрозненных нормативных правовых актов, регламентирующих деятельность недропользователей, коренным образом улучшить инвестиционный климат и повысить прозрачность в сфере недропользования, привести в соответствие с международными стандартами процедуры, связанные с реализацией прав недропользователей, придать дополнительный импульс максимально широкому развитию геологоразведки и рациональной, эффективной добыче полезных ископаемых в Казахстане.

Для эффективного разрешения этой ситуации необходимо изменение концептуальных подходов к правовому регулированию в сфере недропользования».

«...административно-разрешительные методы и пределы государственного регулирования в сфере недропользования должны быть точно обозначены. И наоборот, экономические методы регулирования, гарантии и защита прав добросовестных недропользователей должны получить максимально широкое закрепление, что будет соответствовать требованиям рыночной экономики».

«... наряду с базовым законом (законами) действовало большое количество подзаконных нормативных – правовых актов, часто не гармонизированных между собой и содержащих противоречивые положения».

Эти тезисы в полном объеме справедливы для нашей системы регулирования недропользования.

Действующее законодательство содержит множество устаревших советских норм и правил, не соответствующих рыночным условиям ведения бизнеса.

Основные вопросы, которые необходимо рассмотреть в Горном Кодексе:

1. Государственный баланс запасов полезных ископаемых

Государственный баланс запасов месторождений должен быть коренным образом модифицирован. Законом о недрах в Кыргызстане предусмотрены:

1. Ведение Государственного баланса (учета) запасов всех видов полезных ископаемых;
2. Государственная комиссия по запасам (ГКЗ);

3. Государственная экспертиза запасов.

Как правило, такой подход обосновывается государственной собственностью на недра, хотя она является государственной почти во всех горнодобывающих странах. Но, в странах с рыночной экономикой Госбаланс запасов ведется только в статистических целях или не ведется совсем. В международной практике публичные компании представляют отчет о запасах акционерам-инвесторам ежегодно. Фондовые биржи требуют от компаний ежегодного пересчета запасов. Числящиеся сейчас на Госбалансе запасы, подсчитанные 30-40-50 лет назад в системе советского ценообразования, не отражают действительные запасы.

В настоящее время инвесторы в Кыргызстане вынуждены готовить два отчета о запасах месторождений [1](табл.1): для целей финансирования проектов и отчета перед акционерами в системах, совместимых с австралийским кодексом JORC, шаблонами CRIRSCO, и для Госбаланса - в системе ГКЗ, получая существенно разные результаты и “пищу для размышления” для политиков.

Порочность практики «двойной бухгалтерии» хорошо иллюстрируется балансом запасов на Кумторе. В отчете за 2015 г для акционеров-инвесторов Центerra уменьшила запасы золота на 48 тонн, а на Госбалансе они продолжают числиться.

В международной практике к экспертизе отчетов о запасах допускаются специалисты, аккредитованные в независимых самоуправляемых общественных объединениях экспертов и аттестованных на звание «Компетентное лицо». Экспертные заключения Компетентных лиц признаются финансовыми институтами, эксперты несут персональную ответственность за добросовестность экспертизы. Члены ГКЗ никакой ответственности не несут. Утверждение ГКЗ запасов делает государство гарантом подтверждения этих запасов, что накладывает на него излишнюю ответственность.

В Горном кодексе требуется законодательно признать международную номенклатуру и классификацию запасов, и международные стандарты отчетности взамен советской системы ГКЗ. В странах с рыночным укладом экономики отчеты компаний о запасах не проходят государственную экспертизу и не утверждаются Государственной комиссией. Таким образом, с государства снимается не свойственная ему ответственность за достоверность подсчета запасов.

Таблица 1

Месторождения, запасы которых прошли экспертизу по стандартам семейства CRIRSCO

№	Месторождение	Кодекс	Биржа
1	Талдыбулак Таласский	JORC, (SAMREC ?)	ASX
2	Андаш	JORC	ASX
3	Акташ	JORC	ASX
4	Жамгыр	PERC	LME
5	Бозымчак	PERC	LME
6	Чаарат	PERC	LME
7	Кутессай II	JORC (CIM NI-43-101)	TSE
8	Кумтор	CIM NI-43-101	TSE
9	Шамбесай	JORC	ASX
10	Джеруй	SME, PERC	LME
11	Куранджайляу	JORC	ASX
12	Долпран	JORC	ASX

Вместо отчетности по движению запасов на основании формы 5-ГР, в Кодексе необходимо предусмотреть ежегодные отчеты о состоянии запасов обрабатываемых месторождений, подписанные компетентными экспертами и в таком виде учитываемые Государственным балансом, сохранив 5-ГР для общераспространенных полезных ископаемых.

Законодательством предусмотрены многочисленные экспертизы проектов, ТЭО, планов, которые проводят государственные должностные лица, не имеющие возможности непрерывно отслеживать состояние рынка, без которого невозможно оценить состояние проекта. Государственные служащие должны утратить функции экспертов. В Горном Кодексе следует передать такие экспертизы сертифицированным и аккредитованным специалистам - членам независимых профессиональных объединений, имеющих санкционный механизм.

Следует отметить, что в Кыргызстане создано Кыргызское Общество Экспертов Недр (КОЭН, апрель 2017 г.) и ведутся совместные работы данного Общества с ГКЗ КР по внедрению стандартов CRIRSCO.

2. Упрощение регулятивных процедур

Регулирование недропользования необходимо избавить от чрезмерного государственного регулирования. Из Концепции Горного Кодекса Казахстана:

«... одной из целей принятия Кодекса является сокращение числа нормативных правовых актов, действующих в сфере недропользования, объединение их норм в единый логически согласованный законодательный акт. ... множественность нормативных правовых актов, действующих в сфере регулирования недропользования, усложняет государственное регулирование, становится барьером на пути развития бизнеса и привлечения инвестиций в эту сферу.

Постановлением от 12 января 2015 года № 4 [2]: Правительством КР совместно с ОБСЕ запущена Регулятивная реформа, включающая «Системный анализ регулирования» и направленная на выявление барьеров, мешающих ... экономическому развитию страны.

Главная задача реформы - снижение административной и регулятивной нагрузки государства на предпринимательскую деятельность. Цель реформы - упрощение законодательной базы в сфере предпринимательства, *радикальное улучшение инвестиционного климата* в Кыргызстане, стимулирование активности реального сектора экономики за счет сокращения издержек частного сектора, связанных с государственным регулированием.

Суть реформы - избавиться от дублирующих, бессмысленных и наиболее проблемных законодательных актов, регулирующих предпринимательскую деятельность в Кыргызстане.

Горный кодекс должен соответствовать этим тезисам. Предусмотренное в законе О недрах (в редакции 2012 г, проект 2017 г.) разделение функций регулирования недропользования на орган по разработке государственной политики по недропользованию и орган по реализации государственной политики было ошибочным и не выдержало проверки временем, ибо невозможно разрабатывать политику недропользования не проводя мониторинг отрасли. В настоящее время эта ошибка исправлена передачей обеих функций Комитету по промышленности, энергетике и недропользованию (ГКПЭН КР), и это преобразование должно быть отражено в Кодексе.

Исходя из мировой практики, в Горном Кодексе рекомендуется предусмотреть разделение функций регулирования на Горный кадастр (Отдел выдачи лицензий) и Горный инспекторат (Контрольно-Мониторинговый отдел). Недропользователь должен иметь контакты только с Горным кадастром (регулирование «в одно окно»). Такова наилучшая мировая практика. Известный международный эксперт в области управления минеральными ресурсами Э.Ортега [3] давал следующие рекомендации кыргызскому правительству: «Одним из основных принципов, используемых в реформе горного сектора в странах,

которые успешно привлекают инвестиции в течение последних десятилетий, является четкое институциональное разделение между административными обязанностями предоставления горных лицензий и контролем над горной деятельностью. Они являются дополняющей функцией администрации горного сектора, но практический опыт показывает, что система становится более эффективной и уменьшается риск для инвестора, если обе функции организационно изолированы, имея при этом отдельные административные единицы ответственные за:

- принятие заявлений и предоставление горных прав (Горный Кадастр)
- контроль горной и поисковой деятельности (Горный инспекторат)».

3. Порядок предоставления права пользования недрами

В Кодексе необходимо предусмотреть правило оформления всех документов, представляемых недропользователем, «в одно окно», как это сделано, например, на Украине и в Грузии. По заявлению премьер-министра Грузии Ногаидели [4], «согласно законодательной инициативе, упростилась процедура получения лицензии, и были почти искоренены бюрократические барьеры. Это, в свою очередь, отразилось на поступивших в бюджет суммах, так только за прошедший год в центральный государственный бюджет был мобилизован GEL 81.000.000 (около 50 млн.долл), а в местные бюджеты – по GEL 30.000.000. Всего было выдано до 1.000 лицензий и трудоустроено 26.000 человек. Такой подход в значительной мере сокращает сроки оформления прав пользования недрами и препятствует коррупции».

В действующем ЗоНе КР предусмотрено распределение прав пользования (выдача лицензий) только по инициативе госоргана по реализации политики и только на определенные типы полезных ископаемых. Это в значительной мере противодействует притоку инвестиций. Государственные служащие не имеют возможности отслеживать состояние мирового рынка минерального сырья (в отличие от горных компаний) и выставлять на аукцион наиболее дефицитные месторождения. В мировой практике эти вопросы решаются иначе.

В Чили [5] лицензия на пользование недрами также выдается в порядке аукциона, но «Основанием начала производства по выдаче лицензии на пользование конкретным государственным ресурсом являются как решение органа, выдающего лицензию, так и заявление соискателя лицензии».

По Закону о недрах Грузии «Решение органа, выдающего лицензию, о выводе лицензии на пользование в порядке аукциона производится на основании заявления соискателя или собственной инициативы и является административным актом».

В ЗоНе КР лицензия выдается на определенный вид полезного ископаемого, что в значительной мере ограничивает права лицензиата. В чилийском законе (Закон о минеральных ресурсах, ст.116) записано: «Права концессионера распространяются на все виды полезных ископаемых, которые могут добываться или могли бы добываться в пределах принадлежащей ему площади на момент подачи заявления и после получения лицензии на добычные работы».

Месторождения, открытые в советское время, должны выставляться на аукционы и конкурсы, если их разработка уже согласована с местным населением. Частные недропользователи, открывшие или разведавшие месторождение, должны получить согласие местных жителей на разработку сами (Социальная лицензия). «Горнодобывающие компании при составлении заявок на получение разрешения на производство работ должны проводить консультации с общинами и другими заинтересованными сторонами на всех этапах процедуры оценки и планирования и документально отражать в заявке на получение разрешения характер и результаты программы работы с общественностью; должны представляться комплексные социально-экономические и экологические оценки». (UNCTAD/WEB/SUC/2010/3 (Part I) GE.10-52465 (R) 170211 160211.Межправительственный

форум по горному делу, минералам, металлам и устойчивому развитию. Добыча полезных ископаемых и устойчивое развитие. Рамочная основа политики. Декабрь 2010 года.

4. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых (ГКМП)

За 80 лет геологических исследований территории КР в ГКМП накоплены сведения о тысячах месторождений и проявлений различных полезных ископаемых. Для целей предоставления этих объектов в пользование Горный Кодекс должен предусмотреть путем экспертной оценки классификацию в Кадастре на объекты, подлежащие распределению (а) по конкурсу, (б) на аукционах и (в) по праву первой заявки.

В настоящее время требования к регулированию недропользования одинаковы для малых проявлений и для крупных месторождений, что является ненормальным и требует корректировки в Кодексе.

«Регулирование недропользования в отношении углеводородов, твердых полезных ископаемых, общераспространенных полезных ископаемых нуждается в четкой дифференциации и регламентации с учетом специфики соответствующих полезных ископаемых, следует признать, что законодательные регламентации, всевозможные ограничения и запреты не должны и не могут быть одинаковыми для осуществления недропользования ..., например, в отношении золотосодержащих руд и общераспространенных полезных ископаемых или же подземных вод». (ДжЭйр, П Казначеев, «Кыргызская Республика: Стратегия Развития и Инвестирования Горнодобывающей Отрасли») 2011. Технический Консультативный Фонд по Добывающим Отраслям.

5. Вторичный рынок прав пользования недрами

Лицензия на разведку или разработку, полученная недропользователем, является полноценным финансовым инструментом, позволяющим осуществлять многие финансовые операции наравне с акциями, облигациями и пр. Закон о минеральных ресурсах ЧИЛИ: статья 54: «регистрация заявления на получение лицензии на геологоразведочные или добычные работы выступает в роли действительного, закрепленного, имеющего обращение (право передачи) имущества, в отношении которого действительны все акты и нормы, применимые к другим видам недвижимого имущества», которая предоставляет государственные гарантии владения лицензией».

Горный кодекс должен установить правила такого использования и вести его мониторинг, в частности, определить права залогодержателя, не являющегося профессионалом-недропользователем и его обязанность переуступить лицензию квалифицированному недропользователю, ограничить возможность разукомплектования горнодобывающего комплекса с целью погашения долга или в случае банкротства и др. Кодекс должен выработать противодействие пассивной спекуляции лицензиями и рентному механизму извлечения прибыли лицензиатами.

6. Проведение политики в области добычи полезных ископаемых

Горный кодекс должен способствовать повышению экономической и социальной эффективности горнодобывающей промышленности путем стимулирования реинвестиций, повышения добавленной стоимости продукции путем высокого передела, закупок местной продукции.

Правительство должно «сохранить достаточную свободу маневра для обеспечения баланса между оптимизацией доходов от добычи полезных ископаемых и получением компаниями, готовящими месторождение к разработке и ведущими его разработку, адекватной нормы прибыли на вложенные ими средства;

- предусматривать использование национальных налогов на доходы корпораций

на основе чистой прибыли в качестве общего элемента для крупных и мелких предприятий в секторе промышленной добычи полезных ископаемых.

- представлять правительству оценки производственной деятельности и регулярно публиковать доклады, к которым легко может получить доступ широкая общественность.

- обязывать горнодобывающие компании привлекать независимых экспертов для составления аналитических обзоров и докладов для правительств до утверждения разрешения на подготовку объекта к эксплуатации, при внесении в проект изменений и на регулярной основе на этапе эксплуатации.

(UNCTAD/WEB/SUC/2010/3 (Part I) GE.10-52465 (R) 170211 160211.Межправительственный форум по горному делу, минералам, металлам и устойчивому развитию. Добыча полезных ископаемых и устойчивое развитие.Рамочная основа политики. Декабрь 2010 года.

7. Государственный банк цифровой геологической информации

С распадом СССР геологическое изучение территории Кыргызстана почти полностью перешло в частные руки. Отчеты, представляемые компаниями на бумажных носителях, являются всего лишь интерпретацией фактического материала, получаемого полевыми исследованиями. Таким образом, первичные фактические материалы геологических исследований за четверть века суверенитета Кыргызстана, утрачены. Необходимо законодательно обязать компании передавать электронные базы данных в специально организованный Государственный банк геологической информации (по примеру российского). Информационный фонд Банка должен включать совокупность структурированных данных в цифровой форме о результатах геологических, геофизических и геохимических наблюдений, о геологическом строении недр и находящихся в них полезных ископаемых, условиях их разработки, об иных характеристиках недр и способах их изучения, полученных в результате геологоразведочных работ, научных исследований и научно-технических разработок, разведки и освоения месторождений.

Только наличие полноценного банка геологических данных позволит применять современные высокотехнологические и высокоинформативные методы дистанционного зондирования территории КР.

В мировой практике геологические компании обязаны сдавать на хранение каменный материал, керны бурения.

8. Малое горное предпринимательство

Известно, что кустарная и маломасштабная добыча дает примерно 15 % мировых нетопливных полезных ископаемых, и при этом является основным источником доходов примерно в 30 странах мира по меньшей мере для 13 миллионов людей. По разным оценкам, от 80 до 100 миллионов людей жизненно зависят от маломасштабной добычи ископаемых. (Р. Кунанаягам, Г. Макмагон, К. Шелдон, Дж. Стронгман, М.Вебер-Фар.) <http://siteresources.worldbank.org/INTPRS1/Resources/383606-1205334112622/>.

По другим оценкам в мировой горной экономике доля малого производства составляет 15 –30% от общих объемов добычи, в частности им добывается до 90% флюорита и графита, 80% полевого шпата, 30% облицовочного камня. В конце 1990-х гг. кустарные старатели производили две пятых всего объема добытых в Китае ресурсов, что давало около четверти их валовой добавленной стоимости. Китай за счет рациональной организации деятельности малых предприятий вышел на второе место в мире по добыче графита. Большую роль играет малая горная добыча в создании дополнительных рабочих мест, не требующих высокой квалификации. Например, поддержка малого горного предпринимательства в начале 90-х годов в индийском штате Западная Бенгалия позволила

создать дополнительно 5,5 тыс. постоянных рабочих мест и до 4 тыс. совместителей, полностью обеспечив отечественную строительную промышленность базальтом.

Для обозначения кустарной добычи полезных ископаемых в мировой практике используется термин Artisanal and small scale mining (ASM) – дословно: «кустарная и мелкомасштабная добыча полезных ископаемых». По разным оценкам, мировой сектор ASM насчитывает более 13 млн кустарных добытчиков. В конце 1990-х гг. кустарные старатели производили две пятых всего объема добытых в Китае ресурсов, что давало около четверти их валовой добавленной стоимости. ASM-сектор в конце 1990-х давал более 75% произведенного в стране алюминия, и по каждому другому сырью, в том числе по золоту, не менее 30% (за исключением меди, ртути, молибдена и соли).

В Кыргызстане осуществляется стихийная добыча россыпного и коренного золота, в отдельные годы занимающая до 5 тыс. человек. К мелкомасштабной добыче можно отнести и многочисленные разработки местных строительных материалов. Для обеспечения эффективной деятельности малых предприятий законодательно-нормативная база должна адекватно отражать конкретные технико-экономические условия при соблюдении следующих аспектов. Деятельность малых предприятий, независимо от вида полезного ископаемого, должна быть ориентирована исключительно на небольшие, малоэффективные по различным параметрам залежи. Для организации маломасштабного горнодобывающего производства Горный кодекс должен предусматривать создание особых условий для его развития, включая упрощенный доступ к получению лицензий, уведомительную отчетность, налоговые льготы (отказ от взимания роялти и других специализированных платежей), отказ от требований полномасштабной геологоразведки и экспертизы запасов полезных ископаемых, утверждения ежегодных программ и прочее, имея в виду социальную направленность такого рода деятельности с целью снижения уровня бедности, создания предпосылок для экономического роста и ускорения социального развития. Цитируется по <http://knowledge.allbest.ru/economy/>.

Учитывая высокий потенциал малых месторождений в КР в Горном кодексе малому горному предпринимательству следует уделить особое место.

9. Вопросы ликвидации и рекультивации разработок месторождений

В ЗоНе полностью отсутствует важный раздел, посвященный ликвидации и рекультивации горнодобывающего производства, которому в мировой практике уделяется большое внимание уже с подачи заявки на право пользования.

Соответствующими принципу устойчивого развития считаются такие проекты добычи полезных ископаемых, в ходе которых планирование на случай закрытия объекта ведется на протяжении всего периода эксплуатации горнодобывающего предприятия.

Заявка на получение лицензии должна признаваться полной лишь в том случае, если в нее включены приемлемые планы на случай закрытия горнодобывающего предприятия и предусматриваются адекватные финансовые гарантии для покрытия издержек в связи с закрытием предприятия и проведением любых текущих мониторинговых работ. (Крейг Эндрюс и Готхард Уолсер Горно-правовые режимы, административные и управляющие ограничения, 2013 г.).

Разработка и реализация программы обеспечения готовности к аварийным ситуациям:

- горный кодекс должен предусмотреть обязанность горнодобывающих компаний иметь планы обеспечения готовности к аварийным ситуациям до начала работ и обеспечивать проверку, апробирование и уточнение этих программ на регулярной основе;
- разрабатывать все элементы программы готовности к аварийным ситуациям на основе постоянных консультаций и сотрудничества с местными и другими заинтересованными сторонами и государственными органами;
- обеспечивать контроль эффективности и оперативности программы готовности

к аварийным ситуациям компаниями в сотрудничестве с общинами и учреждениями всех уровней.

- Правительство должно требовать обеспечение высокого качества и регулярного уточнения составляемых горнодобывающими компаниями планов закрытия объектов путем:

- ✓ введения положений о привлечении компаниями внешних экспертов для составления планов закрытия объектов и утверждения оценок риска, исследований и мероприятий, связанных с элементами, сопряженными с высоким риском, такими как хвостовые дамбы, отвалы пустой породы и отвод кислых вод (как например: привлечение Кумтор Голд Компани известную консалтинговую компанию SRK);

- ✓ введения положений о применении международно признанных руководящих принципов и видов передовой практики (таких как стандарты эффективности социальной и экологической ответственности МФК);

- ✓ предусматривать требования об обеспечении надлежащего уровня финансовых гарантий на основе реалистичных смет для покрытия расходов на осуществление в любой конкретный момент всех незавершенных программ работ, в том числе при закрытии объекта раньше срока и осуществлении программ закрытия незаинтересованными подрядчиками в том случае, если эксплуатирующая организация не в состоянии завершить эти работы или более не существует.

Горный кодекс должен:

- предусматривать утверждение или одобрение всех планов закрытия объектов с соответствующими сметами затрат компетентными органами;

- установить надлежащие формы финансового обеспечения (обязательства, страхование и т.д.) с указанием конкретных деталей и условий;

- предусматривать, чтобы документы финансового обеспечения выпускались только компетентными и утвержденными финансовыми учреждениями или хранились в них;

- предоставить правительствам право по собственному усмотрению получать незамедлительно и без каких-либо препятствий доступ ко всей сумме финансового обеспечения; и

- предусмотреть, что аннулирование гарантийных обязательств или освобождение от них производится только по завершении программы работ.

Планы завершения производства должны содержать остаточные обязательства добывающих компаний после завершения разработок на достаточно длительный срок (по опыту европейских горнодобывающих компаний).

Выводы: Для достижения наилучшего результата при разработке Горного Кодекса необходимы последовательные согласованные шаги (этапы), включающие:

- Экспертиза действующего законодательства с выявлением недостатков регулирования недропользования.

- Изучение лучшей мировой практики государственного регулирования недропользования

- Разработка и апробация Концепции Горного Кодекса,

- Отказ от интуитивного подхода к законотворчеству

- Обязательное предложение механизма реализации законодательных прописей.

Изложенные в статье основные вопросы, которые необходимо рассмотреть в горном кодексе Кыргызской Республики весьма актуальны и необходимо их срочное внедрение.

Список литературы

1. Чунуев И.К., Маралбаев А.О. Проблемы внедрения, нормы и правила по составлению отчетов о минеральных ресурсах и запасах руды (JORC) в Кыргызстане. Сборник научных трудов “Маркшейдерское и геологическое обеспечение горных работ”, Магнитогорск, 2015. 7-13 с.
2. Регулятивная реформа в Кыргызской Республике / Системный анализ регулирования. URL: http://www.sar.kg/ru/about-us/about_sar/ (дата обращения: 1.03.2016).
3. Ortega G. E., Pugachevsky A., Walser G. Mineral rights cadastre. Oil, Gas and Mining Policy Division of the World Bank. — Washington, DC, USA, 2009. P. 85.
4. Правительство Грузии продаст с аукциона лицензии на разработку полезных ископаемых, 29.01.2007. URL: Georgiasite:http://nregion.com. (дата обращения: 20.01.2010).
5. The Chilean Copper Commission (COCHILCO), Ministry of Mining, Government of Chile. URL: <http://www.cochilco.cl/english/legislation/laws.asp> (дата обращения: 28.06.2016).
6. Межправительственный форум по горному делу, минералам, металлам и устойчивому развитию. Добыча полезных ископаемых и устойчивое развитие. Рамочная основа политики. UNCTAD/WEB/SUC/2010/3 (Part I) GE.10-52465
7. ДжЭйр, П Казначеев, «Кыргызская Республика: Стратегия Развития и Инвестирования Горнодобывающей Отрасли») 2011. Технический Консультативный Фонд по Добывающим Отраслям.

Используемые сайты:

1. <http://siteresources.worldbank.org/INTPRS1/Resources/383606-1205334112622/>
2. <http://knowledge.allbest.ru/economy/>.
3. Англо-русский экономический словарь, http://rus-eng.com/anglo_russkiy_ekonomicheskij_slovar/page/feasibility_study.25120 (дата обращения: 3.03.2016).
4. Чернявский А. Г. О достоверности разведанных запасов // Золотодобыча. 2013. № 177. URL: <http://zolotodb.ru/articles/geology/other/10927/?page=all> (дата обращения: 14.04.2016).
5. Что такое СРО-функции, обязанности и ответственность саморегулируемых организаций / Ресстр СРО. Информационно-консультационный портал саморегулируемых организаций. 2015. URL: <http://www.reestr-sro.ru/articles/id/7/> (дата обращения: 14.03.2016).
6. Монголия. Metallургия, горнодобыча № 978403. 2013. URL: http://polpred.com/?ns=1&ns_id=978403 (дата обращения: 30.06.2016).
7. Межправительственный форум по горному делу, минералам, металлам и устойчивому развитию. Добыча полезных ископаемых и устойчивое развитие. Рамочная основа политики. UNCTAD/WEB/SUC/2010/3 (Part I) GE.10-52465 (R) 170211 160211, декабрь 2010. URL: <http://globaldialogue.info/MPFRussian-Oct2013.pdf> (дата обращения: 20.01.2011).
8. Peru Mining Law 2016. URL: <http://www.iclg.co.uk/practice-areas/mining-law/mining-law-2016/peru>. (дата обращения: 28.06.2016).
9. Argentina Mining Law 2016. URL: <http://www.iclg.co.uk/practice-areas/mininglaw/mining-law-2016/argentina> (дата обращения: 28.06.2016)
10. Ghana Mining Law 2016. URL: <https://www.africanlawbusiness.com/publications/mining-law/mining-law-2016/ghana/q-and-a>. (дата обращения: 28.06.2016).
11. Madagascar Mining Law 2016. URL: <https://www.africanlawbusiness.com/publications/mining-law/mining-law-2016/madagascar/q-and-a>. (дата обращения: 28.06.2016).
12. Tanzania Mining Act. URL: https://mem.go.tz/wp-content/uploads/2014/02/0013_11032013_Mining_Act_2010.pdf (дата обращения: 28.06.2016).

-
9. Argentina Mining Law 2016. URL: <http://www.iclg.co.uk/practice-areas/mininglaw/mining-law-2016/argentina> (дата обращения: 28.06.2016)
10. Ghana Mining Law 2016. URL: <https://www.africanlawbusiness.com/publications/mining-law/mining-law-2016/ghana/q-and-a>. (дата обращения: 28.06.2016).
11. Madagascar Mining Law 2016. URL: <https://www.africanlawbusiness.com/publications/mining-law/mining-law-2016/madagascar/q-and-a>. (дата обращения: 28.06.2016).
12. Tanzania Mining Act. URL: https://mem.go.tz/wp-content/uploads/2014/02/0013_11032013_Mining_Act_2010.pdf (дата обращения: 28.06.2016).

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ

УДК 681.3

**ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ НА
ОСНОВЕ АНАЛИЗА НЕЙРОННОЙ СЕТИ**

*Асылбеков Н.С., Кыдыралиева Г.Ж., Кадыров Ч.А. Кыргызский Государственный
Технический Университет им. И. Раззакова*

**FAULTY DIAGNOSIS OF DIGITAL SYSTEM OF THE ANALYSIS NEURAL
NETWORK**

*Asylbekov N.S., Kydyralieva G.Zh., Kadyrov Ch.A. Kyrgyz State Technical University after
I. Razzakov*

В данной статье рассмотрены подходы к определению неизвестных оператора и диаграммы нейронной сети при ее анализе для диагностики цифровых систем. Предложен алгоритм решения задач, рассмотрены примеры и приведены результаты испытаний. Представление нейронной сети в виде матриц позволяет легко реализовать рассмотренные задачи с применением компьютерных технологий.

Ключевые слова: диагностическая модель, нейронная сеть, объект диагностирования, формальный нейрон, цифровая система

In this article approaches determination of unknown operators and the chart of a neural network analysis for diagnostics digital systems. The algorithm of the decision of tasks is offered, examples are reviewed and test results are given. Representation of a neural network in the form of matrixes allows to realize tasks using computer technologies.

Keywords: diagnostic model, the neural network, the object of diagnosis, formal neuron, the digital system

Введение. Методология построения экспертных систем (ЭС), в рамках общей методики поиска неисправности, предполагает интеграцию системы, основанной на знаниях, с системой, базирующуюся на технологии нейронной сети [1].

Нейронные сети позволяют повысить эффективность процесса поиска неисправности на элементном уровне. Кроме того, они позволяют воспроизвести любую потенциальную ошибку как на структурном, так и на элементном уровне, т.е. нейронная сеть является связующим звеном между элементным и структурным уровнями [2].

Пусть в заданной нейронной сети $F = \varphi(\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_\delta)$ известны все диаграммы, кроме $\psi_k, k=1, 2, \dots, \delta$. Требуется определить неизвестную диаграмму ψ_k .

Необходимо проверить каждый элемент $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_\delta$ на соответствие результирующей функции F^* . Установленный таким образом нейрон однозначно соответствует неисправному элементу схемы.

Алгоритм решения данной задачи состоит из следующих этапов:

- последовательно для каждой ячейки $[\psi]_i$ испытывается символ «1» на удовлетворение результирующей функции, то есть проверяется, сохраняются ли символы в F ;

- для данной ячейки $[\psi]_i$ проверяется символ «0» на удовлетворение результирующей функции;
- если при испытании символ «1» подтверждается, а символ «0» не подтверждается, то для данного минтерма устанавливается символ «1». В противном случае - символ «0».

Рассмотрим пример. Пусть задана схема комбинационного устройства (рис. 1, а), а ее нейронная сеть приведена на рис. 1, б.

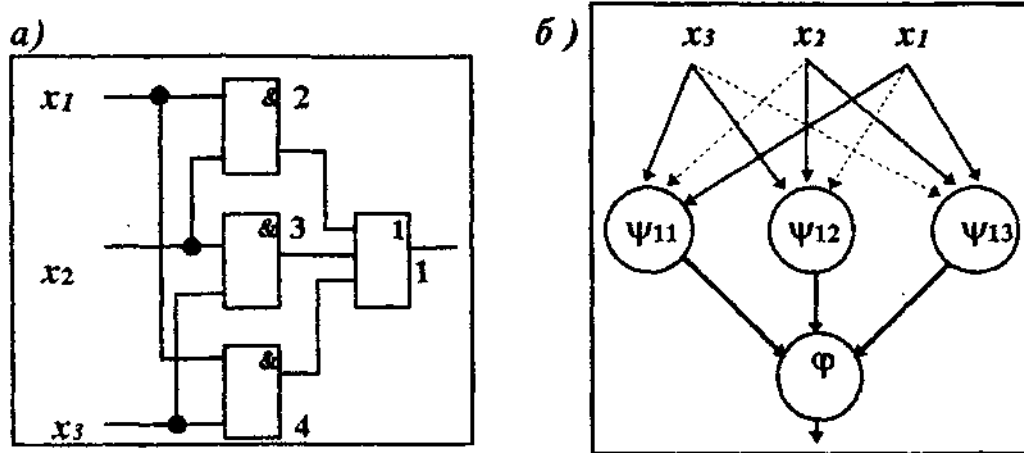


Рис. 1. Схема комбинационного устройства: а) схема электрическая принципиальная, б) эквивалентная нейронная сеть

Пусть известны функция, реализуемая схемой комбинационного устройства F , а также функции элементов 1,3,4 (функции нейронов $\phi, \psi_{11}, \psi_{12}$) (табл. 1).

Таблица 1

Матрица диаграмм определения функции ψ_{13}

$\langle \alpha \rangle$	ψ_{11}	ψ_{12}	ψ_{13}	ϕ	F	
000	0	0	0	0	0	S_0
001	0	0	0	1	0	S_1
010	0	0	0	1	0	S_2
011	0	1	0	0	1	S_3
100	0	0	0	1	0	S_4
101	0	0	1	0	1	S_5
110	1	0	0	0	1	S_6
111	1	1	1	1	1	S_7

Требуется определить функцию, реализуемую элементом 2 - (ψ_{13}).

В табл. 2 приведены результаты испытаний на каждом шаге и окончательный вид диаграммы ψ_{13} .

Таблица 2

Результаты испытаний определения функции ψ_{13}

Шаг	$[\psi]_i$	Испытуемый символ	Результат испытаний	Испытуемый символ	Результат испытаний	Общий результат (символ в $[\psi]_i$)
1	S_0	0	+	1	-	0
2	S_1	0	+	1	-	0
3	S_2	0	+	1	-	0
4	S_3	0	+	1	-	0

5	S ₄	0	+	1	-	0
6	S ₅	0	-	1	+	1
7	S ₆	0	+	1	-	0
8	S ₇	0	-	1	+	1

На основании полученных результатов, разработанную методику локализации неисправности можно сформулировать следующим образом:

1. В соответствии с диагностической моделью технического объекта строится нейронная сеть;

2. Данная сеть приводится к каноническому виду;

3. Решается задача определения функция оператора нейронной сети.

4. Если п. 3 не дает решения, то необходимо перейти к решению задачи, в которой последовательно определяются функции, реализуемые нейронами сети $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_\delta$.

В результате последовательного решения задач п. 3 и п. 4, можно однозначно определить функцию неисправного элемента, т. е. локализовать неисправность на элементном уровне.

Решение этих задач алгебраическим способом связано с большими трудностями, т.к. приходится проверять все $2^8=256$ функций на удовлетворение заданному уравнению.

Выводы. Таким образом, предложенный механизм анализа нейронных сетей позволяет эффективнее решать такие задачи алгебраических преобразований булевых функций, которые обычными аналитическими методами решаются со значительными затратами. Представление нейронной сети в виде матриц позволяет легко реализовать рассмотренные задачи с применением компьютерных технологий.

Список литературы

1. Асылбеков Н.С., Оморов Т.Т., Кыдыралиева Г.Ж. Применение интеллектуальных систем для задач диагностики технических объектов // Изв. КГТУ им. И. Раззакова, № 23. Бишкек, 2011. С. 164-168.

2. Оморов Т.Т., Асылбеков Н.С., Кадыров Ч.А., Кыдыралиева Г.Ж. Об одной методике локализации неисправностей в технических объектах / Изв. КГТУ им. И. Раззакова, № 1 (41), часть I. Материалы Международной научно-технической практической конференции ученых, инженеров, магистров и студентов, посвященная 25-летию образования Токмоцкого филиала КГТУ им. И. Раззакова. – Токмок: ИЦ «Текник», 2017. С. 11-15.

УДК: 001.895:502.174.3

НОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Исаев Руслан Эстебесович, к.т.н., доцент, e-mail: karesisaev@rambler.ru, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66

Омуралиев Арыстанбек Мелисович инженер, Кыргызжилкоммунсоюз г.Бишкек, ул.Боконбаева

Цель статьи – анализ и обоснование технико-экономических, экологических и научно-технологических аспектов использования возобновляемых источников энергии в Кыргызской Республике.

Ключевые слова: новые технологии, биомасса, электростанция, ресурсы, малые водотоки, потенциал, солнечная энергия, разработка, водонагревательная установка, биогазовая установка.

NEW ENERGY TECHNOLOGIES ON THE BASES OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

Isaev Ruslan Estebesovich, PhD (Engineering), Associate Professor, e-mail: karesisaev@rambler.ru, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, av. Ch. Aitmatov, 66, KSTU named after I.Razzakov

Omuraliev Arystanbek Estebesovich engineer, Kyrgyzstan, Bishkek c. Bokonbaeva st.

The purpose of the article is the analyses and grounds for technical-economic, environmental and scientific-technological aspects of the use of renewable energy sources in the Kyrgyz Republic.

Keywords: new technologies, biomass, power station, resources, small water streams, potential, solar energy, development, water heater, biogas plant.

Мировые тенденции и актуальность использования ВИЭ в современном мире. Основным двигателем расширения использования нетрадиционных ВИЭ, безусловно, является научно-технический прогресс. Новые технологии постоянно повышают конкурентоспособность нетрадиционной энергетики. Потенциал возобновляемых источников энергии, особенно солнечной и геотермальной энергии, огромен (табл. 1).

Таблица 1. Потенциал ВИЭ в мире, Эдж/год

Источник энергии	Технический потенциал	Теоретический потенциал
Гидроэнергия	50	150
Энергия биомассы	>250	2900
Солнечная энергия	>1600	3900000
Ветровая энергия	600	6000
Геотермальная энергия	5000	140000000
Энергия океана	-	7400
Всего	>7500	>143000000

По оценке экспертов предполагается, что доля ВИЭ существенно увеличится к середине 21 века, по различным сценариям от 22 до 75% от общего баланса. При этом даже в сценарии с наименьшей долей ВИЭ, абсолютное потребление ВИЭ возрастет почти в три раза по сравнению с 2000 г. Место отдельных нетрадиционных ВИЭ в мировой энергетике в период до 2030 г. представляется в табл. 2 [1].

Таблица 2. Доля нетрадиционных ВИЭ в производстве электроэнергии в мире

Источник энергии	Производство электроэнергии, ТВт·ч		Доля, %		Темп роста, %
	2006 г.	2030 г.	2006 г.	2030 г.	
Всего	18920	35384	100	100	2,7
ВИЭ	3393	7980	17,9	22,6	3,6
Крупные ГЭС	2725	4383	14,4	12,4	2,0
Нетрадиционные ВИЭ:	668	3596	3,5	10,2	7,2
энергия ветра	130	1490	0,7	4,2	10,7
малые ГЭС	252	778	1,4	2,2	4,7

Биомасса	220	840	1,2	2,4	5,7
геотермальная энергия	60	122	0,3	0,3	3,0
солнечная световая энергия	5	245	0	0,7	17,6
солнечная тепловая энергия	1	107	0	0,3	19,0
энергия океана	0	14	0	0	12,8

Согласно базовому прогнозу МЭА [1], к 2030 г. мировое производство электроэнергии с использованием энергии ветра увеличится до 1490 ТВт-ч, что составит 4,5% суммарной выработки электроэнергии в мире. Наиболее перспективными в этом плане считаются прибрежные зоны, однако пока число оффшорных ВЭУ растет медленно по причине высокой стоимости оборудования и сложности его обслуживания. К 2030 г. ожидается увеличение данного показателя до 350 ТВт-ч в связи со снижением стоимости подобных установок. При этом наибольший рост установленных мощностей морских ветрогенераторов прогнозируется в странах ЕС, где к 2030 г. их доля в суммарном производстве электроэнергии с использованием энергии ветра возрастет до 17%.

Мировое производство электроэнергии с использованием ФУ возрастет с 2006 по 2030 г. почти в 50 раз и достигнет к концу этого периода 245 ТВт-ч, что будет составлять около 0,7% общего производства электроэнергии в мире. При этом наибольшее развитие ФУ произойдет в ЖКХ вследствие роста рыночных цен на электроэнергию, а также государственной поддержки сферы нетрадиционных ВИЭ [7].

К 2030 г. суммарная установленная мощность гелиотермальных станции может возрасти до 7 ГВт. Предполагается, что к этому году на таких электростанциях будет выработано более 100 ТВт-ч, что составит около 0,3% общего производства электроэнергии в мире.

К 2030 г. мировое производство биотоплива достигнет 300 млрд. л (80% - этанол, 20% - биодизель), что сможет обеспечить около 5,5% мирового потребления моторного топлива. В период до 2030 г. крупнейшими потребителями этанола останутся Бразилия и США, биодизельного топлива - страны ЕС и Азии. По мнению экспертов, к 2030 г. использование биотоплива нетрадиционными способами заметно возрастет. Согласно базовому прогнозу МЭА (WEO 2008), количество биотоплива, израсходованного на выработку электроэнергии, увеличится с 83 млн. т н.э. в 2006 г. до 290 млн. т н.э. в 2030 г. (среднегодовой темп прироста - 5%). С учетом повышения эффективности выработки электроэнергии из биотоплива, производство электроэнергии из этого энергоносителя возрастет к 2030 г. даже в большей степени - до 840-860 ТВт-ч (среднегодовой темп прироста - 5,7%), что будет составлять около 2,4-2,6% суммарного производства электроэнергии в мире [1].

Среднегодовые темпы роста производства электроэнергии на крупных ГЭС в период 2007-2030 гг. составят 2% и к 2030 г. выпуск энергии на них превысит 4380 ТВт-ч. Доля крупных ГЭС в общем мировом производстве электроэнергии снизится до 12,4% [7].

Энергия океана - мировой океан является естественным аккумулятором огромного количества солнечной энергии, поступающей на Землю. В табл. 3 представлены основные формы энергии, которые могут быть доступны человеку на современном уровне технического развития и в ближайшем будущем.

Таблица 3

Название	Источник	Оценка потенциальных ресурсов	Оценка себестоимости производства энергии
Энергия волн	волны в океане, прибрежные волны	8 — 80 тыс. ТВт/год	90-137 долл./МВт

Энергия приливов	приливы моря и океана	200 ТВт/год	н/д
Энергия течений	сильные морские течения	0,8- 5 ТВт / год	56-168 долл./МВт
Энергия температурного градиента морской воды	разница температуры воды у поверхности и на глубине океана	10 тыс. МВт / год	н/д

Ресурсы и потенциал ВИЭ Кыргызской Республики. Кыргызская Республика имеет значительный потенциал нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, использование которых может повысить обеспеченность собственными топливно-энергетическими ресурсами и снизить зависимость от импорта. На территории Кыргызской Республики в достаточном количестве имеется энергия солнца, ветра, геотермальных вод, малых водотоков, биомассы и др. (рис. 1). По данным исследователей имеющиеся ресурсы возобновляемых источников энергии теоретически могут покрыть 50,7% потребной энергии в Кыргызстане. При этом технические возможности на сегодняшний день составляют 20%, экономически оправданные - 5,6%. Практическое использование сейчас находится на уровне менее чем в 1% [10].

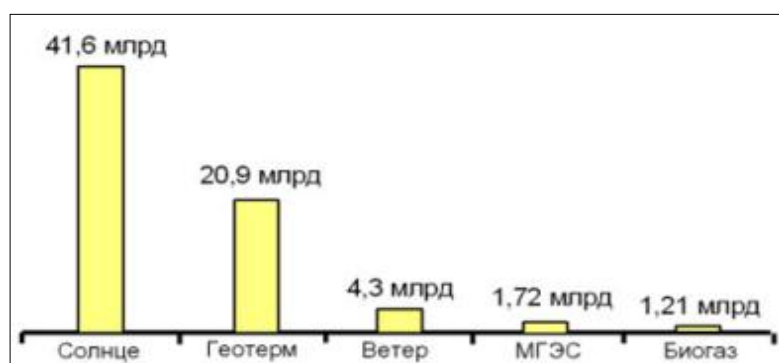


Рис. 1. Среднегодовые ресурсы ВИЭ (в т.у.т.)

По оценке, потенциальные энергоресурсы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, реально доступные при нынешнем уровне развития техники и технологий, составляют 840,2 млн. т.у.т. в год, от общего потребления 20,3% (рис. 2) [10]. Оценка потенциала использования ВИЭ говорит о том что, в Кыргызстане 250 солнечных дней в году, а среднегодовой объем солнечной энергии составляет около 2500 кВт·ч/м². На сегодняшний день можно реально соорудить 92-х новых малых ГЭС с суммарной мощностью 178 МВт и среднегодовой выработкой до 1,0 млрд кВт·ч электроэнергии. При внедрении биогазовых технологий можно получать 5 млн. т удобрений и 200 млн м³ газа в год [10].

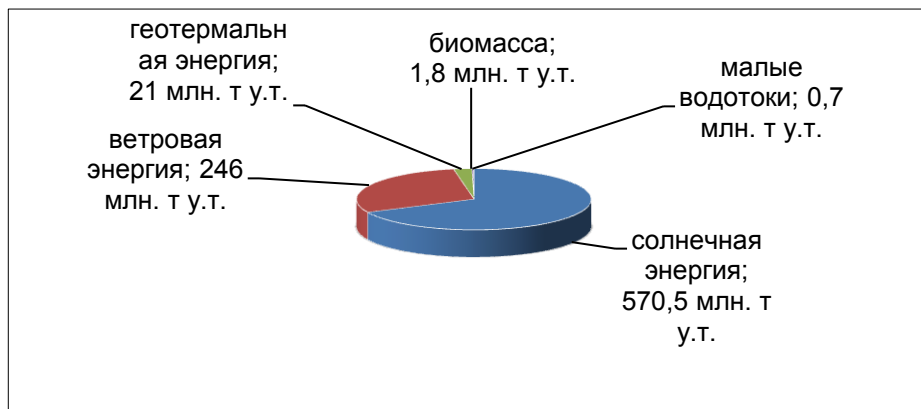


Рис. 2. Общий потенциал ВИЭ в Кыргызской Республике

В настоящее время практическое использование НВИЭ незначительно и в энергобалансе страны они составляют лишь 0,17%.

В Кыргызской Республике на высотах до 2000 м над уровнем моря, в зоне постоянного проживания населения прямая солнечная радиация колеблется от 0,3–0,4 кВт/м² зимой до 0,6 кВт/м² летом (в день от 2,19–2,72 кВт·ч зимой до 6,53–6,75 кВт·ч летом). Средняя годовая продолжительность солнечного сияния составляет 2500–2600 часов. 1 м² солнечного теплового коллектора может дать 500–600 Вт/час летом и 300–400 Вт/час зимой и может генерировать в год 1028–1278 кВт·ч (3700–4600 МДж) энергии [10].

Оценка запасов ветроэнергетического потенциала сделана по обобщенным статистическим данным метеостанций и методике расчета запасов ветроресурсов по известным среднегодовым скоростям ветра. Определено, что ветровой потенциал Кыргызской Республики составляет $49,2 \cdot 10^5$ т.у.т.

В зоне постоянного проживания населения среднемесячные скорости ветра составляют не более 2–2,5 м/сек. При этом зимой повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/сек составляет 50% и более. Устойчивые ветра со скоростью 4 м/сек и более наблюдаются на водоразделах, в удалении от мест постоянного проживания населения.

Оценка перспектив использования энергии ветра была осуществлена по данным 54 метеопостов расположенных на территории Республики. По характеру распределения и интенсивности скорости ветра метеостанции объединены по районам и зонам. К первой зоне относятся равнины Приферганья, Чуйская и Таласская долины, которые характеризуются относительно ровным действием скоростей.

Наибольшая амплитуда колебания средних годовых значений скорости ветра не превышает 0,8 м/с. Ко второй потенциальной зоне отнесены котловины: Иссык-Кульская, Кочкорская и т.д., где среднее значение скоростей колеблется в интервале 1,6–3,5 м/с. Третья зона - межгорные долины широкого простирания и другие долины - это котловины и долины внутреннего Тянь-Шаня, его периферии и Приферганье. Диапазон средней скорости ветра находится в пределах 1,8–4,2 м/с. Четвертая и пятая группа станций расположены на склонах, долинных склонах, гребневых зонах и перевалах, где максимальная скорость ветра превышает 6 м/с. Особое место в электропотреблении принадлежит периферийным долинам Ферганской, Чуйской и Таласской. Их особенностями являются плотная населенность территории и крайне низкая скорость ветропотока 1,8–3,6 м/с. С учетом вышеперечисленного территория Кыргызской Республики разбита на пять географических зон [11].

По оценкам из 2 млрд. кВт·ч в год валового потенциала энергии ветровых потоков Кыргызстана технически обоснованными являются не более 140 млн. кВт·ч, экономически оправданными для освоения можно считать не более 4 млн. кВт·ч. Это объясняется специфическими условиями распределения разны ветров в высокогорных условиях Кыргызстана.

Местные источники биомассы включают биомассу от сельскохозяйственного выращивания скота и солому, потенциал использования которых оценивается в 9,732 тыс. ТДж. Однако уровень их использования находится на крайне низком уровне путем потребления сухого навоза (кизяка) для обогрева жилых помещений. Но отопление при этом неэффективно, так как используются примитивные кухонные печи, что приводит к значительному внутреннему и внешнему загрязнению.

Отходы от животноводства, которые могут быть использованы после переработки в биогазовых установках, составляют 2500 тысяч тонн в год.

На данном уровне ВВП и организованного сбора и размещения, Кыргызская Республика ежегодно имеет около 300 миллионов тонн муниципальных и промышленных отходов, которые могут быть использованы в качестве топлива. Раздельный сбор и получение газа из органических компонентов может быть рассмотрено как наиболее подходящая технология для использования энергии этих возобновляемых источников. На настоящий момент управление муниципальными отходами организовано как простой сбор и размещение отходов на свалках более или менее подходящие для этой цели [9].

Гидроэнергетический потенциал Кыргызской Республики в настоящее время используется по мощности лишь на 11%. Общая величина потенциальных гидроэнергетических ресурсов составляет 28 828 тыс. кВт по мощности и 249 млрд. кВт·час по выработке электроэнергии в год при средней водности. В бассейне р. Нарын сосредоточено 44% гидроэнергетических ресурсов республики, в бассейне Ферганской долины – 23%, в бассейне р. Чу – 8,1%, в бассейне р. Сары-Джас – 6,6% и других речных бассейнах – 18,3%. Технически доступный потенциал составляет около 20% от общего и по укрупненной оценке оценивается в 5500–5800 МВт, при суммарной установленной генерирующей мощности 2950 МВт.

Одним из факторов развития гидроэнергетики должно стать восстановление и строительство малых ГЭС. Суммарный гидроэнергетический потенциал обследованных на территории республики 172 рек и водотоков с расходом воды от 1,5 до 5 м³/сек превышает 80 млрд. кВт·ч в год, из них технически приемлемый к освоению гидроэнергетический потенциал составляет 5-8 млрд. кВт·ч в год. Практически осуществимым на сегодняшний день является сооружение 92-х малых ГЭС общей мощностью - 22 МВт (себестоимость 8÷28 тыйын/квт.ч, срок окупаемости 7-10 лет при тарифах 1,0÷1,5 цента). В настоящее время освоение гидроресурсов малых рек в Республике составляет всего 3%, не используются для производства электроэнергии ресурсы ирригационных водохранилищ, многих каналов и рек.

Необходимо отметить, что около 90% потенциальной энергии малых водотоков сосредоточено в верхних и средних русловых участках, где расположены многие рассредоточенные энергопотребители. Таким образом, экономически обоснованным является применение микроГЭС мощностью от 0,5 до 2 кВт.

В Кыргызстане можно произвести в год следующее оборудование: солнечных коллекторов - 100-150 тыс. м², микроГЭС - 2-2,5 МВт, ветроагрегатов - 250-300 кВт, фотоэлектрические преобразователи до 2-3 МВт, биогазовых установок - 70,100 млн. м³. В сложившихся социально-экономических условиях применение установок ВИЭ способно дать ежегодное количество энергии в пределах 17,700–26,400 т.у.т. (без учета малых ГЭС). Однако их освоение находится лишь на начальной стадии использования.

Накопленный опыт практического использования ВИЭ в Республике. В Республике накоплен определенный практический опыт в проектировании и эксплуатации устройств ВИЭ. Ряд разработанных технических средств был доведен до серийного промышленного производства и начато их практическое использование в различных отраслях. Это, в первую очередь, тепловые солнечные коллекторы и различные модификации солнечных установок на их основе, а также различные типы микроГЭС, бытовые биогазовые установки. Производство листотрубных солнечных коллекторов КСЛТ-

22 и микроГЭС (микро-ГЭС-0,9) были освоены АО «ЗНВОД». Производство солнечных коллекторов с техническими характеристиками, соответствующими международным стандартам, было освоено АО «Электротерм», на этом же заводе было освоено производство систем солнечного горячего водоснабжения как сезонного, так и круглогодичного режимов работы. На АО «ОРЕМИ» освоено производство микроГЭС с мощностями 5, 16 и 22 кВт.

В настоящее время в Республике действуют до 50 современных средней мощности (объемом реакторов от 5 до 250 м³) биогазовых установок и около 10 малых бытовых БГУ с емкостями биореакторов от 3 до 10 м³. Усилия по распространению биогазовых технологий в Кыргызстане предпринимаются также совместно с международными организациями и частными фирмами [10].



Рис. 3. Действующая БЭМС-120 Сокулукский район. Объем реактора 120 м³

Наиболее широкое использование в Республике нашли солнечные установки для нагрева воды. В основном эти установки широко использованы на социально-бытовых объектах как пансионаты, дома отдыха, спортивные лагеря, в промышленном секторе на станциях технического обслуживания, автобазах, заводах и т.д. В сельской местности это в основном для сельских бань молочно-товарных фермах и в частном секторе.

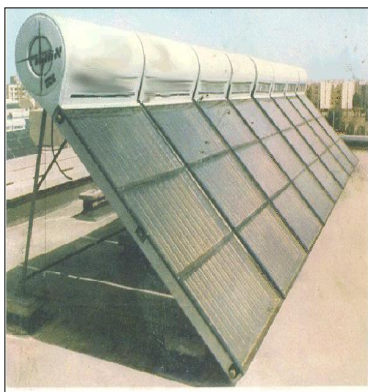


Рис. 4. Система солнечных установок на крыше жилого дома в г.Бишкек

Перспективы ВИЭ, барьеры, социально-экономические и экологические аспекты. На современном этапе развития страны, когда практически идет переходной процесс в становлении страны на самостоятельный путь развития, когда на повестку дня в первую очередь выходят вопросы экономической стабильности, социальные проблемы, борьба с бедностью и миграцией населения, в особенности сельского в города и т.д. вопросы использования ВИЭ на наш взгляд в первую очередь должны рассматриваться как путь (механизм) решения социально-экономических проблем населения и лишь затем может быть и как решение проблем энергетики.

Анализ ситуации показывает, что использование ВИЭ еще находится на своей начальной стадии и практически отсутствует какая-либо юридическая платформа, на

которую могла бы опираться эта деятельность. Это в первую очередь касается несовершенства законодательной базы. Необходимо сосредоточиться на процессе усовершенствования законодательной базы, разработке механизмов практической реализации прописанных положений. Опыт показал, что отсутствие нормативно-технических требований к создаваемому оборудованию не позволяет на должном уровне его изготовить и успешно эксплуатировать. Анализ показывает, что в этом направлении практически каких-либо серьезных работ в стране не проводится. На сегодня отсутствуют фактически какие-либо нормы монтажа, проектирования, строительства, технические условия и ряд других нормативных документов, что делает не возможным активное продвижение этих технологий на рынок. В связи с этим имеется необходимость создания единой нормативной документации, позволяющей успешно осуществлять практическое внедрение установок ВИЭ.

Огромную роль в продвижении ВИЭ играет наличие финансовых средств для практической реализации проектов. Зачастую бюджетных средств на это нет или же есть, но не в достаточном количестве, поэтому крайне важно иметь некий финансовый механизм поддержки и инвестирования проектов в области ВИЭ. Создание финансового института или фонда для поддержки развития ВИЭ представляется как весьма перспективной и интересной задачей для страны.

Оценивая в целом возможности развития ВИЭ можно констатировать, что на современном этапе эта ниша практически никак еще серьезно не затронута и усилия в этой области представляются весьма перспективными, открывающими больше возможности для решения очень важных и нужных задач для страны.

Список литературы

1. IMF World Economic Outlook (WEO), 2015.
2. Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, Бишкек-2008.
3. Proc. EuroSun 2008, Lisbon (PT), 7. - 10.10.2008 Comparison of meteorological data from different sources for Bishkek city, Kyrgyzstan Ruslan Botpaev, Alaibek Obozov, Janybek Orozaliev, Christian Budig, Klaus Vajen.
4. Senvar 5-universiti teknologi Malaysia, Skudai, Johor Bahru, Malaysia 10th – 12th December 2004 simple calculation of photovoltaic/pv solar electricity product in buildings (case study: Jakarta office buildings).
5. Отчет о проведении практического семинара в рамках проекта «Строительство и использование солнечных сушилок в Иссык-Кульской области».
6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : Пособие для проведения лабораторного практикума. /Сост. Хахалева Л.В. – Ульяновск, 2007. – 21с.
7. Обозов А.Дж., Ботпаев Р.М. Возобновляемые источники энергии: Учебное пособие для вузов/ – Б., КГТУ, 2010. -270 с.
8. А.Д.Обозов, Л.А.Боровик. Автономный солнечный дом с системой комбинированного энергоснабжения. Институт автоматики НАН Республики Кыргызстан.
9. Веденев А.Г., Веденева Т.А., ОФ «Флюид» Биогазовые технологии в Кыргызской Республике. — Б. Типография «Евро», 2006. — 90с.
10. Отчет «Оценка возможностей регионального сотрудничества в области использования возобновляемых источников энергии стран центрально-азиатского региона (на примере Кыргызской Республики), Азиатский банк развития, Программа центральноазиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЕС).
11. Положение дел по использованию возобновляемых источников энергии в Центральной Азии. Перспективы их использования и потребности в подготовке кадров. Алматы, ЮНЕСКО, 2010.

12. Нефедова Л.В. Метод типологии территорий на основе комплексной оценки потенциала ресурсов возобновляемых источников энергии. Электронный научный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ», МГУ им. М.В. Ломоносова, Географический факультет.

УДК.: 621.311.212-022.83

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО МЕЖТУРБИННОГО РАССТОЯНИЯ БИРОТОРНОЙ ГИДРОТУРБИНЫ

Медеров Таалайбек Тынычтыкович, к.т.н., доцент КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызста, 720044, г.Бишкек, пр.Ч. Айтматова 66, e-mail: mtt-kg@mail.ru

В статье изложены результаты получения зависимости потерь энергии между двумя рабочими колесами бироторной гидротурбины, а также методика расчета оптимального межтурбинного расстояния.

Ключевые слова: гидротурбина, микроГЭС, бироторная турбина, автономный потребитель, гидропреобразователь, лопасть, скорость, расход, гидравлическая энергия, мощность.

DETERMINATION OF THE RATIONAL INTER-TURBINE DISTANCE OF BIROTOR TYPE HYDROTURBINE

Mederov Taalaibek, candidate of technical science, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek city, 66 Aitmatov Avenue, KSTU named after I.Razzakov, e-mail: mtt-kg@mail.ru

In the article stated results of producing energy loss dependence between two impellers birotor type hydraulic turbine, and also a technique for calculating an optimal inter-turbine distances.

Keywords: hydro turbine, micro hydro power station, birotor type turbine, autonomous consumer, hydraulic converter, blade, velocity, flow rate, hydraulic energy, power.

Одним из важных задач при проектировании бироторной гидротурбины является определение межтурбинного расстояния.

Для того чтобы оптимизировать расстояние между двумя гидротурбинами нужно определить потери энергии межтурбинном расстоянии X_0 рис.1. С этой целью необходимо проследить за состоянием энергии потока \mathcal{E}_2 в сечении III-III при выходе из первого рабочего колеса и энергии потока \mathcal{E}_3 в сечении IV-IV у входных кромок лопастей второго рабочего колеса. Выделим в турбинной камере между сечениями III-III и IV-IV цилиндр с диаметром D_1 и длиной X_0 рис.1.

Потери энергии $\Delta\mathcal{E}_{23}$ в промежутке между этими сечениями будет:

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_3; \quad (1)$$

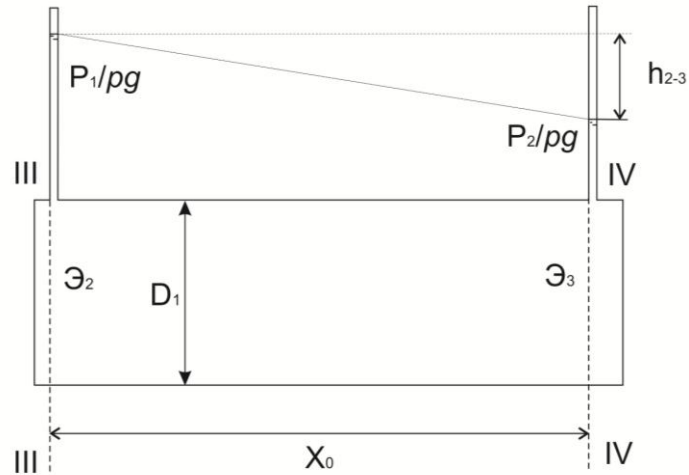


Рис.1. К расчету потери энергии по длине камеры

Согласно уравнению Бернулли,

$$\mathcal{E}_2 = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho g} + z_2; \tag{2}$$

$$\mathcal{E}_3 = \frac{v_3^2}{2g} + \frac{P_3}{\rho g} + z_3; \tag{3}$$

Подставим в (1) выражения (2) и (3)

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho g} + z_2 - \frac{v_3^2}{2g} + \frac{P_3}{\rho g} + z_3;$$

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = \frac{v_2^2}{2g} - \frac{v_3^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho g} - \frac{P_3}{\rho g} + z_2 - z_3; \tag{4}$$

Так как расход $Q=const$ и площадь сечения трубы $F=const$, значит, скорость потока в трубе между турбинами определяемая по формуле $v = Q/F$ будет постоянной [4]. Тогда $\frac{v_2^2}{2g} - \frac{v_3^2}{2g} = const$, $\frac{P_2}{\rho g} - \frac{P_3}{\rho g} = h_{2-3}$ это есть понижение давления как показано на рис.2 пьезометрической линией на величину гидравлических потерь h_{2-3} по длине X_0 , и разность уровней $z_2 - z_3 = 0$, т.е. не изменяется т.к. турбинная камера расположено горизонтально. Отсюда,

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = h_{2-3}; \tag{5}$$

где h_{2-3} - гидравлические потери на трение по длине на промежутке между сечениями. Эти потери определяются для турбулентного течения как:

$$h_{2-3} = \lambda \frac{X_0 v^2}{D_1 2g}; \tag{6}$$

где λ – коэффициент гидравлического трения, учитывающий движения потока по трубе (число Рейнольдса) и шероховатости внутренней поверхности трубы.

Тогда если (6) подставить в (5), то получим:

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = \lambda \frac{X_0 v^2}{D_1 2g}; \tag{7}$$

Если обозначим постоянные параметры как $K = \frac{\lambda v^2}{2g D_1}$, то

$$\Delta\mathcal{E}_{23} = K X_0; \tag{8}$$

Полученное уравнение позволяет определить взаимосвязь между потерей энергии и межтурбинным расстоянием. Если посмотреть на график рис.2 уравнения (8), то получается линейная зависимость $\Delta\mathcal{E}_{23} = f(X_0)$ где аргументом функции потерь энергии $\Delta\mathcal{E}_{23}$, является расстояние между турбинами X_0 .

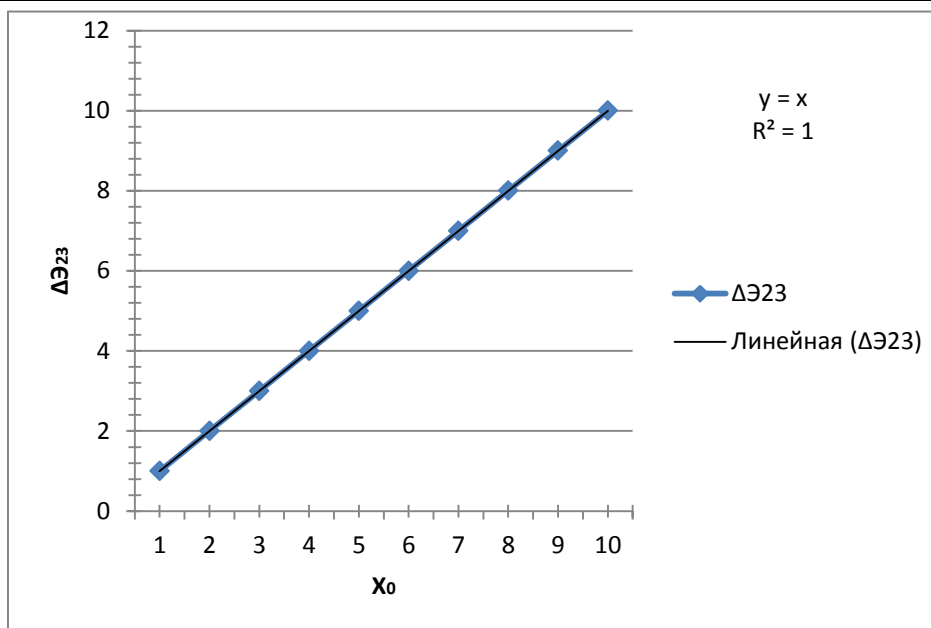


Рис.2. Зависимость потерь энергии от межтурбинного расстояния в турбинной камере

Полученная характеристика $\Delta \mathcal{E}_{23} = f(X_0)$ показывает прямую зависимость потери энергии от расстояния между двумя гидротурбинами в турбинной камере. Проанализировав данную зависимость можно утверждать, что потери энергии между двумя гидротурбинами в турбинной камере бироторной гидротурбины будут тем меньше, чем меньше будет межтурбинное расстояние. Идеальным был бы случай если $X_0 = 0$, но это невозможно связи с конструктивными ограничениями, поэтому оптимальным будет минимально возможное расстояние X_{min} с учетом последнего.

В уравнении (8) значение постоянного параметра K может изменяться в зависимости от изменения значения скорости на выходе из первой гидротурбины v_2 . Как известно абсолютная скорость на выходе из первой гидротурбины v_2 по закону сложения скоростей будет определяться как сумма переносного и относительного скоростей, т.е.

$$v_2 = u_2 + w_2 \tag{9}$$

Переносная скорость u_2 скорость подвижной системы координат в нашем случае

$$u_2 = \frac{\pi \sqrt{0,5 \cdot (D_1^2 + d_{\text{врт}}^2)} n}{60} \tag{10}$$

Относительная скорость w_2 фиксируемая наблюдателем находящейся в самой подвижной системе

$$w_2 = \frac{4Q}{\pi(D_1^2 - d_{\text{врт}}^2) \sin \delta_2} \tag{11}$$

Тогда перепишем (9) в следующем виде

$$v_2 = \frac{\pi \sqrt{0,5 \cdot (D_1^2 + d_{\text{врт}}^2)} n}{60} + \frac{4Q}{\pi(D_1^2 - d_{\text{врт}}^2) \sin \delta_2} \tag{12}$$

Из выражения (12) видно, что абсолютная скорость v_2 будет зависеть от геометрических параметров рабочего колеса и режима работы гидротурбины, определяемые расходом и частотой вращения.

Рассмотрим втулку и лопасть рабочего колеса рис.3. Как показано на рисунке по требованию к сварным швам при соединении лопастей к втулке должно предусматриваться некое расстояние Δ от края втулки до кромки лопастей. Тогда если длина хорды профиля лопасти у втулки L , угол поворота профиля лопасти к оси втулки β_1 , то ширина лопасти у втулки B_1 как известно будет:

$$B_1 = L \cos \beta_1; \tag{13}$$

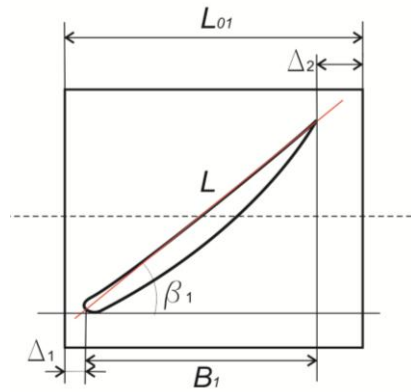


Рис.3. Схема расположения лопасти на втулке

Тогда ширина втулки L_{01} с учетом требований технологии сварки будет:

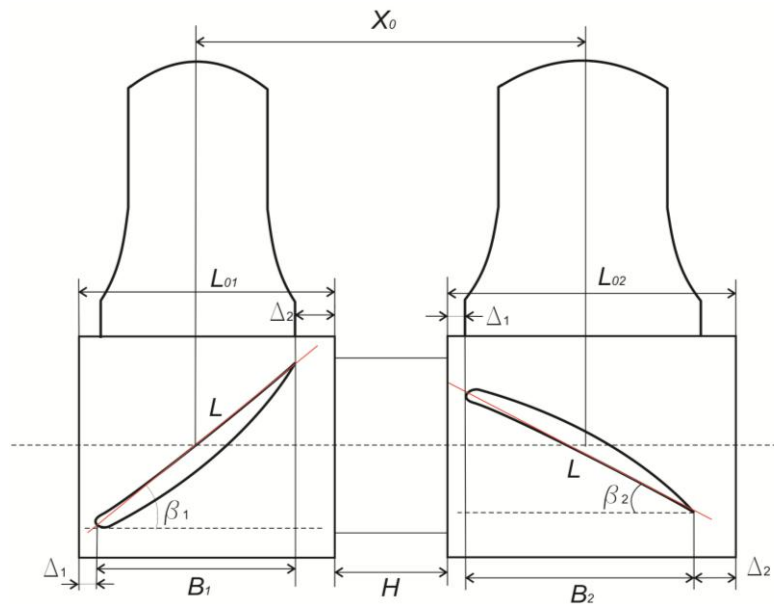
$$L_{01} = B_1 + \Delta_1 + \Delta_2 \quad \text{или} \\ L_{01} = L \cos \beta_1 + \Delta_1 + \Delta_2; \quad (14)$$

Ширина второй втулки L_{02} может быть определен аналогично к (14). Тогда,

$$L_{02} = L \cos \beta_2 + \Delta_1 + \Delta_2; \quad (15)$$

Из формул (14) и (15) не трудно заметить, что ширина втулки зависит от угла поворота профиля лопасти к оси втулки β , если считать что другие параметры имеют некоторые постоянные значения.

Рис.4. Схема расположения гидротурбин на валу



Исходя из изложенного выше расчета, для поиска оптимального минимального расстояния рассмотрим конструкцию турбинного узла бироторной гидротурбины рис.4. Из этой схемы видно, что межтурбинное расстояние не может быть равно нулю ($X_0 \neq 0$) связи с тем как уже отмечалось выше ограничением при изготовлении рабочего колеса, оно будет:

$$X_0 = \frac{L \cos \beta_1}{2} + \Delta + \frac{L \cos \beta_2}{2} + \Delta + H = \frac{L \cos \beta_1 + 2\Delta + L \cos \beta_2 + 2\Delta + H}{2}$$

Или сгруппировав правую часть получим

$$X_0 = \frac{4\Delta + H + L(\cos \beta_1 + \cos \beta_2)}{2}; \quad (16)$$

Вывод: Таким образом, аргументируя полученными на основе анализа и исследования закономерностями можно утверждать, что в впервые предложено оптимальное межтурбинное расстояние для бироторных гидротурбин и получена зависимость для расчета

межтурбинного расстояния в зависимости от изменения геометрических параметров рабочего колеса.

Установлено зависимость ширины втулки от угла поворота профиля лопасти к оси втулки для втулок двух рабочих колес.

Список литературы

1. Патент Кыргызской Республики. Бироторная микрогидроэлектростанция №1506. Обозов.А.Дж, Акпаралиев Р.А. и др. Бишкек, 2012.-с.1-8.
2. Степанов Г.Ю. «Гидродинамика решеток турбомашин», М.: Физматгиз, 1962г. – 512 с.
3. Медеров Т.Т. Результаты построения гидродинамической модели турбины микроГЭС. [Текст]: / Т.Т. Медеров. // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, №33, Бишкек, 2015. - С. 273-278.
4. Медеров Т.Т. Расчет и построение рациональных параметров профиля бироторной турбины. [Текст]: / Т.Т. Медеров. // «Наука и Мир», международный научный журнал, №1 (29), 2016, Том 1. Издательство «Научное обозрение», Россия, г. Волгоград, 2016.-С 71-74.

ИЗВЕСТИЯ

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
2017

№ 3 (43)

JOURNAL

**KYRGYZ STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED
AFTER I.RAZZAKOV**
THEORETICAL AND APPLIED SCIENTIFIC TECHNICAL JOURNAL
2017

№ 3 (43)

Ответственный за выпуск	Курманалиев Б.К.
Редакторы языковой редакции	Кыргызбекова Н.К. Эркинбек к. Ж.
Технический редактор и компьютерная верстка	Кыргызбекова Н.К. Эркинбек к. Ж.

Подписано к печати 18.09.2017. Формат бумаги 70 x100¹/₁₆. Бумага офс.

Печать офс. Объем 17,5 п.л. Тираж 200 экз. Заказ 1.

Издательский центр "Текник"

Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова

720044, Бишкек, ул. Сухомлинова, 20.

Тел.: 54-29-43, e-mail: beknur@mail.ru

