

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

ISSN 1694-5557

ИЗВЕСТИЯ

КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. И. РАЗЗАКОВА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

2019

№2 (50)

Часть II

Бишкек

Технологический парк
Издательский центр «Текник» 2019

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- М.Дж. Джаманбаев* – доктор физико-математических наук, профессор, ректор КГТУ им. И.Раззакова, главный редактор;
- Р.М. Султаналиева* – доктор физико-математических наук, профессор, проректор по научной работе и внешним связям, заместитель главного редактора;
- Р.Н. Аскарбеков* – кандидат физико-математических наук, доцент, ответственный секретарь;
- А.Ж. Жайнаков* – доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН КР;
- М.С. Джуматаев* – доктор технических наук, профессор, академик НАН КР;
- У.Н. Бримкулов* – доктор технических наук, профессор, чл.-корр. НАН КР;
- К.Ч. Кожогулов* – доктор технических наук, профессор, чл.-корр. НАН КР;
- А.Н. Тюреходжаев* – доктор физико-математических наук, профессор (Казахстан);
- Т.Б. Дуйшеналиев* – доктор физико-математических наук, профессор;
- А.Б. Салиев* – доктор физико-математических наук, профессор;
- Г.Дж. Кабаева* – доктор физико-математических наук, профессор;
- К.О. Осмонбетов* – доктор геолого-минералогических наук, профессор;
- М.Б. Баткибекова* – доктор химических наук, профессор;
- Т.Ш. Джунушалиева* – доктор химических наук, профессор;
- Б.Т. Торобеков* – доктор технических наук, профессор;
- Н.Д. Розалев* – доктор технических наук, профессор (Россия);
- К.М. Иванов* – доктор технических наук, профессор (Россия);
- М.М. Мусульманова* – доктор технических наук, профессор;
- А.С. Иманкулова* – доктор технических наук, профессор;
- Ж.И. Батырканов* – доктор технических наук, профессор;
- С.А. Алымкулов* – доктор технических наук, профессор;
- И.В. Бочкарев* – доктор технических наук, профессор;
- Т.А. Джунуев* – доктор технических наук, профессор;
- Т.Ы. Маткеримов* – доктор технических наук, профессор;
- У.Р. Давлятов* – доктор технических наук, профессор;
- Ж.Ж. Тургумбаев* – доктор технических наук, профессор;
- М.З. Алматов* – доктор технических наук, профессор;
- А.Т. Татыбеков* – доктор технических наук, профессор;
- А.А. Бексултанов* – доктор экономических наук, профессор;
- К.А. Абдымаликов* – доктор экономических наук, профессор;
- М.К. Асаналиев* – доктор педагогических наук, профессор;
- А.А. Акунов* – доктор исторических наук, профессор.

Журнал выходит ежеквартально.

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

© Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Технологический парк Издательский центр «Текник», 2019

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE KYRGYZ REPUBLIC

KYRGYZ STATE TECHNICAL UNIVERSITY named after I.RAZZAKOV

JOURNAL

**of KYRGYZ STATE TECHNICAL UNIVERSITY
named after I.RAZZAKOV**

THEORETICAL AND APPLIED SCIENTIFIC TECHNICAL JOURNAL

2019

№ 2 (50)

Part II

Bishkek

**Technology park
Publishing center “Teknik” 2019**

EDITORIAL BOARD:

- M.Dzh. Dzhamanbaev**, D.Sc. (Physical and Mathematical), professor, rector of Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Editor-in-chief;
- R.M. Sultanalieva**, D.Sc. (Physical and Mathematical), professor, vice-rector for Research and Foreign Relations of Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Assistant of Editor;
- R.N. Askarbekov**, C.Sc. (Physical and Mathematical), associate professor, Executive Secretary;
- A.Z. Zhaynakov**, D.Sc. (Phys. and Math.), Prof., Academician of the National Academy of Science;
- M.S. Dzhumataev**, D.Sc. (Engineering), Prof., Academician of the National Academy of Science;
- U.N. Brimkulov**, D.Sc. (Engineering), Prof., associate of the National Academy of Science;
- K.Ch. Kozhogulov**, D.Sc. (Engineering), Prof., associate of the National Academy of Science;
- A.N. Tyurehodzhaev**, D.Sc. (Physical and Mathematical), professor, (Kazakhstan);
- T.B. Duishenaliev**, D.Sc. (Physical and Mathematical), Professor;
- A.B. Saliev**, D.Sc. (Physical and Mathematical), Professor;
- G.Dzh. Kabaeva**, D.Sc. (Physical and Mathematical), Professor;
- K.O. Osmonbetov**, D.Sc. (Geological and Mineralogical), Professor;
- M.B. Batkibekova**, D.Sc (Chemistry), Professor;
- T.Sh. Dzhunushalieva**, D.Sc (Chemistry), Professor;
- B.T. Torobekov**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- N.D. Rogalev**, D.Sc. (Engineering), Professor (Russia);
- K.M. Ivanov**, D.Sc. (Engineering), Professor, (Russia);
- M.M. Musulmanova**, D.Sc (Engineering), Professor;
- A.S. Imankulova**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- Zh.I. Batyrkanov**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- S.A. Alymkulov**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- I.V. Bochkarev**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- T.A. Dzhunuev**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- T.Y. Matkerimov**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- U.R. Davlyatov**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- J.J. Turgumbaev**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- M.Z. Almamatov**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- A.T. Tatybekov**, D.Sc. (Engineering), Professor;
- A.A. Beksultanov**, D. Sc. (Economic), Professor;
- K.A. Abdymalikov**, D. Sc. (Economic), Professor;
- M.K. Asanaliev**, D.Sc. (Pedagogic), Professor;
- A.A. Akunov**, D. Sc. (Historics), Professor.

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

ОБРАЩЕНИЕ

ректора Кыргызского Государственного технического университета
им. И. Раззакова Мураталы Джужумалиевича Джаманбаева

Уважаемые коллеги и друзья!

Вот и наступила очередная знаменательная дата в истории Кыргызского Государственного технического университета им. И. Раззакова – ему исполнилось 65 лет! Это – 65 лет движения вперед, будучи в ногу с изменениями, имевшими место в процессе становления страны, превращения ее из аграрной в аграрно-индустриальную. Думается, университет полностью оправдал то доверие, которое ему было оказано в суровое послевоенное время.

Юбилей не только пора подведения итогов работы, достигнутой за определенный исторический период. Учитывая темпы надвигающейся глобализации, бурного развития инновационных технологий, всеохватывающей рыночной конкуренции, мы получаем прекрасную возможность четче обозначить и основные задачи, которые обязаны решать в ближайшей перспективе.

Сегодня КГТУ позиционирует себя как исследовательский инновационный научно-образовательный центр, преследующий цели обеспечения качества обучения в соответствии с международными стандартами и интеграции в мировое научно-образовательное пространство.

Мы осуществляем подготовку высококвалифицированных инженеров, специалистов для различных отраслей промышленности нашей республики, стран ближнего и дальнего зарубежья по энергетике, транспорту, машиностроению, пищевой и легкой промышленности, полиграфии, телекоммуникациям и информационным технологиям. И видим свою миссию в укреплении своего исторического значения, совершенствовании и развитии технического образования, реализации конкурентоспособных образовательных программ в соответствии с потребностями рынка труда, достижении лидерства в образовательной системе Кыргызстана.

У нас успешно внедрена многоуровневая система обучения кадров, открываются новые направления подготовки бакалавров и магистров, аспирантов и докторантов, начат пилотный проект выпуска докторов PhD. Обучение осуществляется по 78-ми направлениям высшего и 16-ти специальностям среднего профессионального образования, охватывающим почти 10 тысяч студентов очной и заочной форм обучения. В настоящее время университет имеет в своем составе 15 структурных подразделений (5

факультетов, 4 института, 4 региональных филиала, колледж и лицей). Всего же функционируют 75 кафедр, 61 из которых имеет статус выпускающей.

Большой вклад в развитие университета осуществляется благодаря активной международной деятельности, направленной на повышение рейтинга КГТУ в системе высшего образования. И эта работа организована в рамках программ сотрудничества с ведущими зарубежными университетами, международных образовательных программ и проектов, осуществления совместной научно-исследовательской деятельности, активизации академической мобильности.

На сегодня мы заключили 221 двухсторонний договор с университетами Европы и Азии, участвуем в выполнении 18-ти проектов в рамках международных программ «Tempus», «Erasmus+», DAAD, GIZ и др. Так, созданный на базе программы DAAD Кыргызско-Германский технический институт успешно функционирует уже в течении 15-ти лет. Тесное взаимодействие КГТИ с немецкими партнерами позволяет направлять к ним ежегодно 30 наших студентов и 50 преподавателей. В свою очередь к нам каждый год приезжают 25 гостевых лекторов – немецких профессоров для чтения лекций, приема зачетов и экзаменов, а наши преподаватели читают лекции и повышают свою квалификацию в Берлинском техническом институте прикладных наук им. Бойта. Помимо учебы наши студенты получают исключительную возможность пройти стажировки в передовых производственных компаниях «Mercedes Benz», «Siemens», «Bosch» и др. Стали традиционными летние и зимние студенческие школы, организуемые на территориях Кыргызстана и Германии, в которых принимают участие по 25 студентов с каждой стороны. Более того, в настоящее время мы согласовываем совместную образовательную программу с Университетом Цвиккау в рамках «двойных дипломов».

Касательно последнего особых успехов мы добились, став членом Российско-Кыргызского консорциума технических университетов, который в прошлом году отметил 5-ти летний юбилей. В состав консорциума сегодня входят 24 российских и 8 кыргызстанских вузов, более 400 студентов осваивают программу «двойных дипломов» в университетах-партнерах.

По линии Университета ШОС КГТУ ежегодно направляет студентов в магистратуру Харбинского политехнического, Ланьчжоуского транспортного и Ляониньского нефтяного и химико-технологического университетов, где их обучение осуществляется за счет правительственных стипендий КНР.

К вышеизложенному справедливо добавить, что в стенах нашего университета обучаются сейчас более тысячи студентов из ближнего и дальнего зарубежья, которые по завершению цикла учебы получают дипломы бакалавров и магистров. Таким образом, развитие университета, повышение качества инженерного образования осуществляется у нас путем интеграции в образовательное пространство Западной Европы, России и Китая. Можно утверждать, что укрепление позиций в мировом научно-образовательном пространстве, формирование имиджа межгосударственного университета, открытость и готовность к взаимовыгодному сотрудничеству – это не сиюминутный тренд, а продуманная и выверенная временем стратегия развития КГТУ.

Важный блок – научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа. Сегодня она осваивает более 10 млн. сомов в год на 4 научно-исследовательских института. Особое значение придается ей в связи с активизацией научно-исследовательской работы студентов, магистратуры и докторантуры PhD. Крупные ученые, молодые аспиранты и докторанты, талантливые студенты широко привлекаются к выполнению НИ и ОКР. Отмечу, что в последнее время КГТУ финансирует разработки студентов и молодых ученых на конкурсной основе. На базе кафедр и факультетов университета все большую роль играют учебно-научно-производственные комплексы, ориентированные на разработку и использование в учебном процессе новейших достижений науки и техники.

У нас успешно функционируют специализированные советы по защите кандидатских и докторских диссертаций по механике сплошных сред, энергетике, автоматизации и управлению, машиностроению, транспорту, пищевой инженерии. Подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации как отечественных, так и иностранных, осуществляется в рамках очной и заочной аспирантуры и докторантуры, причем ежегодно у нас защищаются 1-2 докторские и 15-20 кандидатских диссертаций.

Наконец, мы думаем и о должной методической поддержке процесса обучения. Это касается электронной библиотеки, включающей электронные версии учебников и учебных пособий, учебно-методических материалов. В целях активизации обмена библиотечно-информационными ресурсами КГТУ стал координатором Ассоциации электронных библиотек, предусматривающей формирование единой сети Кыргызстана. В ее рамках реализован проект «Открытые образовательные ресурсы: новая реальность для вузов Кыргызстана», предусматривающий цикл тренингов по вопросам связанных с

развитием, разработкой и использованием открытых образовательных ресурсов, их применением в научно-образовательном процессе.

Убежден, вся эта работа позволяет повышать качество образования, решать многие проблемные вопросы университета, в частности, кадровое обеспечение, приобщение к современному лабораторному практикуму, обучение передовым технологиям посредством чтения лекций, ведения семинаров профессорами ведущих университетов-партнеров с помощью видео-конференц-связи, совместного руководства выпускными квалификационными работами, активизации академической мобильности студентов.

В ближайшей перспективе мы намереваемся направить свои усилия на реализацию следующих задач:

- углубленное использование иностранных языков при изучении инженерных дисциплин, формирование групп бакалавриата и магистратуры с иностранным языком обучения;
- широкое привлечение студентов из дальнего зарубежья путем открытия подготовительных курсов по русскому языку, математике, физике, химии и информатике;
- всеобщая цифровизация лабораторного практикума и преподаваемых дисциплин во всем направлении подготовки бакалавриата и магистратуры;
- дальнейшее совершенствование системы «образование – наука – коммерциализация знаний – производство»;
- активизация НИРС и деятельности Студенческих конструкторских бюро.

Поэтому от души поздравляю преподавателей и сотрудников с юбилеем и желаю: университету – дальнейшего развития и процветания, преподавателям и сотрудникам – здоровья и благополучия, а студентам – отличных знаний! Мы готовы к дальнейшему движению вперед и смело отвечаем на вызовы времени! Спасибо всем!

М.Дж. Джаманбаев

СОДЕРЖАНИЕ

ГОРНОЕ ДЕЛО И ТЕХНОЛОГИИ

1. **Лоцев Г.В., Абдурахмонов Г.А.**
Технология очистной выемки Беш-Бурханского бурого угольного месторождения 17
2. **Назаралиев Б.А., Зарлыков А.К.**
Структурная зональность золоторудного месторождения Джамгыр..... 22
3. **Абдирашитова Н.А.**
Результаты натурных исследований формирования оползней на склонах, вблизи подработанных территорий (на примере города Кок-Жангак)..... 34
4. **Тажимаев Д.К., Абдибаитов Ш.А., Жолмагамбетов Н.Р.**
Перспективы применения конвейерной транспортировки угля месторождения Кара-Кече..... 39
5. **Тажимаев К.Т., Акматалиева М.С., Тажибаев Д.К.**
Закономерность распределения остаточных напряжений вокруг сварочного шва и активных тектонических разломов..... 44
6. **Чормонов А.Б., Чормонов А.А.**
Проблемы и перспективы развития горного туризма в контексте добычи полезных ископаемых..... 49
7. **Танекеева Г.Д., Мукушев Н.**
Геомеханические особенности формирования нагрузок на крепь, выбор типа и параметров крепи выработок согласно рейтинга устойчивости пород массива свинцово-цинкового месторождения «Акжал»..... 52
8. **Воробьев А.Е., Шамшиев О.Ш., Аль-Кубайси Делал Саад Мухаммед**
Особенности современной нефтедобычи..... 58
9. **Базарбек А.-Д.Б., Инербаев Т.М., Сагатов Н.Е., Литасов К.Д.**
Фосфиды железа в составе ядра земли и влияние магнитного момента на уравнение состояния..... 65
10. **Жукеева Б.У., Такенеева Н.К.**
Комплексные геофизические методы исследования поиски золотого оруденения на участке Шумкарсай..... 69
11. **Берикова Г.К., Байкелова Г.Ш.**
Геоманнитные аномалии на месторождениях термальных вод..... 74
12. **Кметь Л.В., Тербишалиева Б., Собел Э., Сейитказиев Н.О., Миколайчук А.В.**
Редкоземельная геохимия и уран/свинцовые датировки докембрийских отложений восточной части хребта Джетым (Срединный Тянь-Шань)..... 78
13. **Бастрыкин К.В., Попов А.Н.**
Применение СВЧ-передачи электроэнергии в условиях труднопроходимой местности..... 97
14. **Буктуков Н.С., Гуменников Е.С., Асанов А.А.**
Новая технология бурения глубоких скважин на основе механо-гидроимпульсного разрушения горных пород..... 100
15. **Супамбаев К.С., Кабаев О.Д., Мааткеримова В.С., Кабаев А.О.**
Минерализация металлов платиновой группы в ультрабазитах Кыргызстана..... 109
16. **Темирбеков Н.А., Курманбаева А.К.**
Определение площади нефтеносной залежи, мощностью, не превышающей заданной..... 115
17. **Дуйшеев Т., Ниязов Н.Т., Джаманкызов Н.К., Асанов А.А.**
Опыт разработки и создания переносных станков для ремонта деталей гидротурбин..... 119

18. Имашев А.Ж., Мусин А.А., Таханов Д.К.	
Исследование разубоживания руды при отработке маломощных рудных тел....	125
19. Асанова А.А., Орозов К.К.	
Текущее состояние, проблемы и перспективы развития предприятий угольной отрасли и объектов теплоэнергетики.....	131
ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
1. Бектенова В.Е.	
Использование этнических мотивов в современном дизайне.....	137
2. Иманкулова А.С., Курманалиева А.К.	
Акриловые и стиролакриловые дисперсии как связующие компоненты текстильных комплексных материалов.....	142
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	
1. Джамакеева А.Д., Ашымова А.Ж., Касымова Р., Юсупов А.	
Разработка и оптимизация рецептуры замороженного мясорастительного полуфабриката в тестовой оболочке с применением линейного программирования.....	155
2. Мусульманова М.М., Элеманова Р.Ш., Дюшеева Н.С.	
Молоко хайнака как сырье для создания функциональных продуктов.....	164
3. Пулатова С.Г., Давыденко Н.И.	
К вопросу о применении пряно-ароматического сырья как источника антиоксидантов в производстве хлебобулочных изделий.....	171
4. Турганбаева Н.К.	173
Традиционные молочные продукты из нетрадиционного молока.....	
5. Сапожников Н.А., Копылова А.В., Крайнов С.А., Крайнова Ю.О.	
Использование традиционного и нетрадиционного растительного сырья для обогащения мучных и хлебобулочных изделий.....	180
6. Дриль А.А., Рождественская Л.Н., Калинина М.С., Ахметжанова А.Е.	189
Комплексный подход к системе производства продукции из культивируемых грибов: прослеживаемость показателей качества.....	
7. Байхожаева Б.У., Косанова И.М.	197
Актуальные вопросы качества и безопасности пищевой продукции.....	
8. Мацейчик И.В., Корпачева С.М., Мунтян В.В., Ткач А.Н.	
Использование продуктов переработки гречихи в производстве творожного полуфабриката.....	203
9. Корчубекова Т.А., Гуцал С.Н.	
Разработка рецептуры хлеба повышенной биологической ценности.....	211
10. Баткибекова М.Б., Саалиева А.Н.,	
Перспективы использования молока яка.....	218
11. Мураталиева М.Н., Акматова А.Б.,	
Разработка технологии нового вида кваса.....	224
12. Батырханова Ә.А., Калабина А.А., Крученецкий В.З., Тлевлесова Д.А.	
К определению цветности томатных пищевых продуктов с использованием цифровых технологий.....	229
13. Горелова О.М., Куртукова Л.В.	
Поиск путей утилизации отходов в производстве растительных масел.....	232
14. Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В.	
Шелушения зерна гречихи на деках из вязкоупругого материала.....	237
15. Марьин В.А., Верещагин А.Л.	
Применение дек из вязкоупругого материала для шелушения зерна овса.....	242

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИЯ

1. **Воробьев А.Е., Воробьев К.А.**
Механизм функционирования химических наноактюаторов..... 248
2. **Муратов И.И., Гарипов Р.М., Ефремова А.А.**
Использование акриловых слоев в гибких упаковочных материалах..... 254
3. **Самбаева Д.А., Кемелов К.А., Маймеков З.К., Молдобаев М.Б., Сулайманова А.Ж.**
Деструкция бенз(а)пирена в среде вода-кислород и прогнозирование образования низкомолекулярных компонентов и частиц в газовой фазе..... 260
4. **Джунушалиева Т.Ш., Борбиева Д.Б.,**
Иштамберди алтынмышьяк кенинин концентраттарынан мышьякты кетируүү ыкмаларын изилдөө..... 265
5. **Маймеков З.К., Маймеков Т.З., Самбаева Д.А., Шайкиева Н.Т., Изаков Ж. Б., Маратбекова А.М.**
Деструкция отработанного совтола в электрооборудованиях и утилизация токсичных хлорсодержащих веществ на основе оксида бария..... 269
6. **Толкынбаев Т.А., Байхожаева Б.У., Бекмуратов Ж. Д.**
Критерии качества и эффективности применения противоморозных добавок.... 276
7. **Серова В.Н., Сулейманов А.М.**
Результаты испытания упаковочных пленок на основе полиэтилена в аппарате искусственной погоды..... 281
8. **Серова В.Н., Геркина Ж.Ю., Сулейманов А.М.**
Испытание многослойных термоусадочных пленок на основе полиэтилена в аппарате искусственной погоды..... 286

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

1. **Заркунов М.А.**
Новые методы преподавания по предмету рисунка..... 294
2. **Адышев С.Т.**
Эстетическое воспитание будущего дизайнера посредством живописи..... 301
3. **Омуралиев У.К.**
Прошлое, настоящее и будущее системы подготовки кадров высшей квалификации Кыргызской Республики..... 309
4. **Бекташев К. Дж.**
Местные кенешы в политической системе Кыргызстана..... 316
5. **Садыкова Э.А.**
Анализ о необходимости создания испытательной лаборатории на базе кафедры «Полиграфия» им. К.Курманалиева..... 319
6. **Мамбеталиев Т.С., Дыйканбаева У.М., Баялиева Ч.Т.**
Учебный процесс на кафедре «Технологии машиностроения»: настоящее и будущее..... 322

ЭКОНОМИКА

1. **Атантаев И.А.**
Причины кризиса на предприятиях..... 331
2. **Байхожаева Б.У., Сейсекенова М.Б.**
О роли стандартизации в цифровой экономике..... 336
3. **Орозбаев К.О.**
Потенциал высшего образования в реализации концепции «Один пояс-один путь»..... 340
4. **Сакиев Э.**
Значение малых и средних предприятий в экономике Кыргызстана..... 343

5. *Тоймырзаева С.О.*
Взаимное влияние маркетинга и стратегического менеджмента в сфере образования..... 346

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

1. *Мурзакулов Н.А.*
К вопросу об иерархической системе управления урожайностью теплицы..... 350
2. *Мурзакулов Н.А.*
Рассмотрение и анализ различных видов современных покрытий теплиц..... 355
3. *Уманова Н.Д., Омуров Ж.М., Кожобаев К.А.*
Суусамыр өрөөнүнүн жайыт аянттарынын өзгөчөлүктөрү жана учурдагы көйгөйлөрү..... 362

CONTENTS

MINING AND TECHNOLOGY

1.	Lotsev G. V., Abdurakhmonov G. Clearing excavation technology of the Besh-Burkhan lignite deposit.....	17
2.	Nazaraliev B.A., Zarlykov A. K. Structural zonality of the Jamgyr gold deposit.....	22
3.	Abdirashitova N.A. Results of natural researches of formation of the appearance on the slopes, near the developed territories (on the example of the city of Kok Zhangak).....	34
4.	Tazhibayev D.K., Abdibaitov Sh.A., Zholmagambetov N.R. Prospects for the application of coal conveyor transportation deposits of Kara-Keche.	39
5.	Tazhibayev K.T., Akmatalieva M.S., Tazhibayev D.K. Regularity of distribution of residual voltages around a welder joint and active tectonic faults.....	44
6.	Chormonov A.B., Chormonov A.A. Problems and prospects of the development of mountain tourism in the context of mining of minerals.....	49
7.	Tanekeeva G.D., Mukyshev N. Geomechanical features of forming loads for a strong, selecting the type and parameters of the strength development according to the rating sustainability of breeds of the massif of lead-zinc deposit "Akzhal".....	52
8.	Vorobev A.E., Shamshiev O.Sh., Al-Kubaisi Delal Saad Muhammed Features of modern oil production.....	58
9.	Bazarbek Assyl-D. B., Inerbaev T.M., Sagatov N.E., Litasov K.D. Iron phosphides in the composition of the earth's core and the influence of magnetic order on the equation of state.....	65
10.	Zhukeeva B.U., Takeneeva N.K. Comprehensive geophysical research methods search for gold mineralization at Shumkarsay site.....	69
11.	Berikova G.K., Baykelova G.Sh. Geomagnetic anomalies in the fields of thermal waters.....	74
12.	Kmet L.V., Terbishaliev B., Sobel E., Seitkaziev N. O., Mikolaichuk A.V. Major, trace elements and u/pb isotope dating age of the precambrian deposits in the eastern part of the Djetym range, Middle Tien-Shan.....	78
13.	Bastrykin K.V., Popov A.N. The use of microwave transmission in difficult terrain.....	97
14.	Buktukov N.S., Gumennikov E. S., Asanov A.A. New technology for drilling deep wells based on mechano-hydroimpulse destruction of mountain breeds.....	100
15.	Supambaev K.S., Kabaev O.D., Kabaev A.O., Maatkerimova B.S. Mineralization of metals of platinum group in ultrabasazets of Kyrgyzstan.....	109
16.	Temirbecov N., Kurmanbaeva A.K. Determination of the area of the oil-associated position, with power that does not exceed the specified.....	115
17.	Duisheev T., Niyazov N.T., Djamankyzov N.K., Asanov A.A. Experience in the development and creation of portable machines for the repair of parts of hydraulic turbines	119
18.	Imashev A.Zh., Musin A.A., Takhanov D.K. Investigation of ore dilution during mining of thin ore bodies	125

19. Asanova A.A., Orozov K.K.	
The current state, problems and prospects of development of enterprises of the coal industry and thermal power facilities	131
TECHNOLOGY OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY	
1. Bektenova V.E.	
The use of ethnic motifs in modern design.....	137
2. Imankulova A. S., Kurmanalieva A. K.	
Acrylic and styrene acrylic dispersions as binding components of complex textile materials.....	142
FOOD TECHNOLOGY	
1. Dzhamakeyeva A. Dz., Ashymova A. Zh., Kasymova R., Yusupov A.	
Development and optimization of the recipe of frozen meat-vegetable semi-finished product in test shell with the application of linear programming.....	155
2. Musulmanova M.M., Elemanova R. Sh., Dusheeva N. S.	
Hainak milk as a raw material for creating functional products.....	164
3. Pulatova S.G., Davydenko N.I.	
On the use of aromatic raw materials as a source of antioxidants in the production of bakery products.....	171
4. Turganbaeva N.K.	
Traditional milk products from non-traditional milk.....	173
5. Sapozhnikov A. N., Kopylova A.V., Krainov S. A., Krainova Yu. O	
The use of traditional and non-traditional plant raw material for bakery products enrichment.....	180
6. Dril A. A., Rozhdestvenskaya L. N., Kalinina M. S., Ahmetzhanova A. E.	
Integrated approach to food production from cultivated mushrooms: quality indicators traceability.....	189
7. Baykhozhayeva B.U., Kossanova I. M.	
Current problems of the food market in Kazakhstan.....	197
8. Matejcek I. V., Korpacheva S. M., Muntyan V. V., Tkach A. N.	
The use of processed products of buckwheat in the production of curd prefabricated..	203
9. Korchubekova T.A., Svetlana G. N.	
Development of the recipe of bread of increased biological values.....	211
10. Batkibekova M. B., Saalieva A.N.	
Prospects for using yak milk.....	218
11. Muratalieva M., Akmatova A.	
Development of technology of new type of kvass.....	224
12. Batyrkhanova Ə.A, Kalabina A.A., Kruchenetsky V.Z., Tlevlesova D.A.	
To determination of color of tomato food products using digital technologies.....	229
13. Gorelova O.M., Kurtukova L. V.	
Search for waste disposal methods in production vegetable oils.....	232
14. V.A. Maryin, A.L. Vereshchagin, N.V. Bychin	
Characteristics of grain buckwheats on viscoelastic material decks.....	237
15. V.A. Maryin, A.L. Vereshchagin	
Application of decks from viscoelastic material for extension of oat grain.....	242
CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY	
1. Vorobev A.E., Vorobiev K.A.	
Mechanism of functioning of chemical nanoactuators.....	248
2. Muratov I.I., Garipov R.M., Efremova A.A.	
Use of acrylic layers in flexible packaging materials.....	254

3.	<i>Sambaeva D.A., Kemelov K.A., Maymekov Z.K., Moldobaev M.B., Sulaymanova A. Zh.</i>	
	Destruction of benzo(a)pyrene in a water-oxygen environment and predicting the formation of low molecular weight components and particles in the gas phase.....	260
4.	<i>Djunushalieva T.Sh., Borbieva D.B.</i>	
	Of the of removal arsenic from the concentrates of the refractory gold-arsenic containing ores of the Ishtamberdy deposit (KR).....	265
5.	<i>Maymekov Z.K., Maymekov T.Z., Sambaeva D.A., Shaikieva N.T., Izakov J.B., Maratbekova A.M.</i>	
	Destruction of processed sovtol in electric equipment counter and disposal of toxic chlorine containing substances based on barium oxide.....	269
6.	<i>Tolkynbayev T.A., Baykhozhayeva B.U., Bekmuratov Zh. D.</i>	
	Criteria of quality and efficiency of antifreeze additives application.....	276
7.	<i>V.N. Serova, A.M. Suleimanov</i>	
	The results of the test packaging film on the basis of polyethylene in the artificial weather.....	281
8.	<i>V.N. Serova, J.Y. Gerkina, A.M. Suleymanov</i>	
	Test of the multilayer shrink films based on polyethylene in the artificial weather device.....	286
HUMANITIES		
1.	<i>Zarkunov M.A.</i>	294
	New methods of teaching by the subject of drawing.....	
2.	<i>Adyshev S.T.</i>	
	Aesthetic education of the future designer by means of painting.....	301
3.	<i>Omuraliev U.K.</i>	
	Past, present and future system of training human resources higher qualifications of the Kyrgyz Republic.....	309
4.	<i>Bektashev K.J.</i>	
	Local councils in the political system of Kyrgyzstan.....	316
5.	<i>Sadykova E.A.</i>	
	Opportunities to check the quality of manufactured products of printing production...	319
6.	<i>Mambetaliev T., Dyikanbaeva U., Bayalieva Ch.</i>	
	Study process at the department of mechanical engineering: currently and in the future	322
ECONOMIC		
1.	<i>Atantaev I.A.</i>	
	The causes of the crisis in enterprises.....	331
2.	<i>Baykhozhayeva B.U., Seysekenova M.B.</i>	
	The role of standardization in the digital economy.....	336
3.	<i>Orozbaev K.O.</i>	
	Potential of higher education in the implementation of the concept «One belt-one way».....	340
4.	<i>Sakiyev E.</i>	
	The iportance of small enterprises in the Kyrgyz economy.....	343
5.	<i>Toimyrzaeva S.O.</i>	
	The mutual influence of marketing and strategic management in education.....	346
TECHNOSPHERE SAFETY		
1.	<i>N.A. Murzakulov</i>	
	To the question on the hierarchical crop yield management system of the greenhouse.	350
2.	<i>N. A. Murzakulov</i>	
	Consideration and analysis of different types of greenhouses modern coatings.....	355

3.	<i>Utanova N. D., Omurov J. M., Kozhobaeva K.A.</i> Features of the Suusamyr valley pastures and current problems.....	362
----	---	-----

ГОРНОЕ ДЕЛО И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 622.23 (575.22)

**ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКИ БЕШ-БУРХАНСКОГО
БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Лоцев Герман Викторович, к.т.н., доцент, КРСУ, Кыргызстан, 720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44, e-mail: gera-locev@mail.ru

Абдурахмонов Гуломжон Азамович, к.г.-м.н., доцент, КРСУ, Кыргызстан, 720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44, e-mail: a.g_a@rambler.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы разработки угольных месторождений залегающих в сложных горно-геологических условиях на примере Беш-Бурханского буроугольного месторождения. На основе анализа горно-геологических условий предложены основные принципы новой технологии подготовки и очистной выемки пласта «Основной»

Ключевые слова: очистная камера, угольный пласт, барьер-дозатор, длинношпуровые заряды

**CLEARING EXCAVATION TECHNOLOGY OF THE BESH-BURKHAN LIGNITE
DEPOSIT**

Lotsev German Viktorovich, c.t.sc, associate professor, KRSU, Kyrgyzstan 720000, Bishkek, 44 Kiev Street e-mail: gera-locev@mail.ru

Abdurakhmonov Gulomzhon, c.g-m.sc, associate professor KRSU, Kyrgyzstan 720000, Bishkek, 44 Kiev Street e-mail: a.g_a@rambler.ru

Abstract. The problems of development of coal deposits occurring in difficult mining and geological conditions on the example of the Besh-Burkhan brown coal field have been considered in the article. The key principles of the new technology for the preparation and clearing excavation of the “Basic” layer on the analysis of mining and geological conditions have been proposed.

Key words: cleaning chamber, coal layer, barrier-dispenser, borehole charges.

Разработка Беш-Бурханского буроугольного месторождения началась в 2000 году. Первоначально, принимая во внимание опыт работы Кызыл-Кийских угольных шахт планировалось применить на данном месторождении классические системы разработки добычи угля.

Однако с 2002 г., после вскрытия пласта квершлагом № 1, а затем и квершлагом № 2 (гор. 1340 м), велся непрерывный поиск новой технологии очистной выемки, который был бы приемлем для реальных горно-геологических условий этого месторождения.

Реальные горно-геологические условия пласта «Основной» имеют следующие особенности [1]:

- мощный пласт (общая) - 7-25 метров;
 - пласт включает в себя прослой различной мощности высокозольного угля, глины, углистые глины (рис. 1);
 - целостность пласта нарушена многочисленными геологическими нарушениями.
- Повсеместно пласт собран в складки с углами падения крыльев от 0° до 60°- 80°;
- в зонах нарушения наблюдается повышенное горное давление на выработки;
 - пласт самовозгорающийся;
 - обводненность незначительная;

– отработываемый горизонт залегает на глубине 1340 м.

При дальнейшем развитии горно-капитальных работ по горизонту 1340 м было установлено значительное количество горно-геологических нарушений субширотного простирания взбросового типа надвинутые с юга на север. Массив угля смят в складки, пласт угля пережат, а в зонах нарушений - раздроблен.

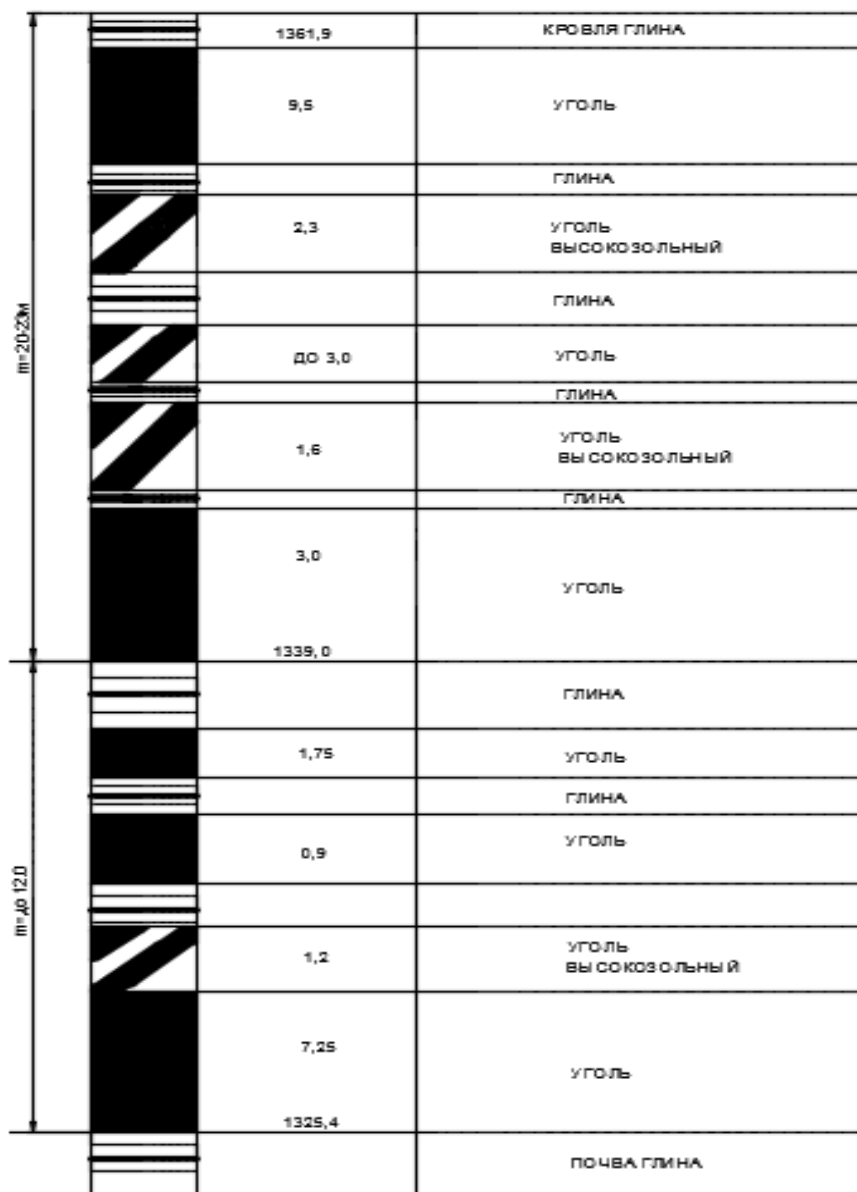


Рис. 1. Усредненная структурная колонка пласта «Основной»

2. По результатам проведенного геологического моделирования были установлены ожидаемые горно-геологические условия:

- проходка по углю, местами переслоенное породными прослоями;
- возможны зоны пласта, нарушенные горно-геологическими нарушениями различного характера и вида (складчатые разрывные) в которых наблюдается уголь с повышенной трещиноватостью с различными направлениями квиважа.

3. Были установлены горно-геологические условия пласта «Основной», которые характеризуются следующими особенностями:

- мощный пласт (общая) - 7-25 метров;
- пласт включает в себя прослой различной мощности высокозольного угля, глины, углистые глины;

- целостность пласта нарушена многочисленными геологическими нарушениями.
- Повсеместно пласт собран в складки с углами падения крыльев от 0° до 60°-80°;
- в зонах нарушения наблюдается повышенное горное давление на выработки;
 - пласт самовозгорающийся;
 - обводнённость незначительная;
 - отрабатываемый горизонт залегает на глубине 150 м

Показатели физико-механических свойств угольного пласта «Основной» и вмещающих пород

Таблица 1

Показатели	Уголь	Аргиллиты	Алевролиты	Песчаники	Глины
Плотность кН/м ³	12-18	18-23	20-24	21-25	15-16
Влажность	12-28	2-21	1,5-10	0,6-6	2,1
Пористость	16-48	15-30	12-21	13-15	21
Предел прочности при одноосном сжатии, Мпа	3-16	3-21	5-25	12-40	2-3
Угол внутреннего трения, град	27-50	16-47	30-35	33-38	31

Исследования показали, что на значительных площадях угольный пласт «Основной» (особенно ближе к границам блоков оконтуренных нарушениями) разделен на три пачки (I, II и III) мощными (до 5-7 м) прослоями породы (рис.1). Мощность этих пачек находится в пределах 10-15 м, при угле падения 28°-30°. По этим причинам отработка данного пласта на полную его мощность (все три пачки одновременно) является невозможной. Следовательно требуется раздельная выемка каждой пачки.

Сегодня, когда горными работами угольный пласт пересечён от границы пласта (ГК 14 квершлага № 1) до кровли пласта по гор. 1340 м, уже установлено, какое весьма сложное залегание он имеет. Причем, многочисленные складки данного пласта, геологические нарушения с разрывом сплошности взбросового характера, а также наличие большого количества породных прослоев делает абсолютно неприемлемым применением классических систем подземной разработки.

Исследования показывают, что на значительных площадях угольный пласт (особенно ближе к границам блоков оконтуренных нарушениями) разделен на три пачки (I, II и III) мощными (до 5-7 м) прослоями породы (рис.1). Мощность этих пачек находится в пределах 12-15 м, при угле падения 25°-35°. По этим причинам отработка данного пласта на полную его мощность (все три пачки одновременно) является невозможной. Следовательно требуется раздельная выемка каждой пачки. [1]

Для решения этой проблемы предложены основные принципы новой технологии подготовки и очистной выемки пласта «Основной». По своему содержанию данную технологию можно отнести к камерно-столбовой системе с применением длинношпуровых и скважинных зарядов. Данная технология базируется на практическом применении теории горного давления свода естественного равновесия, образующегося над горной выработкой, при вхождении её в ту или иную горную породу, а также угольный пласт.

Параметры свода естественного равновесия зависят от формы и объёма горной выработки и физико-механических свойств вмещающих пород.

В данной технологии была использована методика расчёта свода естественного равновесия, в пределах которого можно тем или иным способом физического воздействия на пласт, образовывать очистные камеры с выемкой из них равнообъёмного количества угля. При этом, размеры очистной камеры определяются расчётом в зависимости от мощности отрабатываемого угольного пласта и его физико-механических особенностей. [таблица 1]

Применение данного метода позволяет определить базовые параметры предлагаемой

технологии, а также вести управляемый процесс отбойки угля в камере при помощи буровзрывных работ, не допуская неуправляемого обрушения непосредственной кровли пласта.

Как показала практика, в зоне геологических нарушений, выпуск угля из очистного пространства в углеспускной скат происходит в значительной степени самопроизвольно. Для активизации процесса выпуска угля требуется небольшое сотрясательное взрывание.

Однако в данном случае практически невозможно управлять размерами очистного пространства.

При начале процесса обрушения горных пород кровли или контактной зоны нарушения, барьер-дозатор полностью перекрывается, не допуская выхода обрушенной породы в углеспускную часть ската.

Предлагается вариант технологии подземной разработки для мощного угольного пласта 10-12 м и углах 25-35°.

Пространственное положение очистной камеры должно быть таким, чтобы поток отбитого угля самотёком выходил из камеры в углеспускной скат и далее на конвейерную выработку.

Для этого, как показывает практика, основание очистной камеры и угольный скат должны находиться под углом падения 30°, а с применением металлических желобов в скате угол наклона может быть уменьшен до 25°.

Таким образом, унитарной образующей предложенной технологии, является угольный скат, на базе которого развивается (образуется) при помощи БВР, с заданными параметрами, очистная камера. [2]

Общая схема подготовки и очистной выемки угля из пласта в соответствии с предлагаемой технологией происходит в следующем порядке (рис 2):

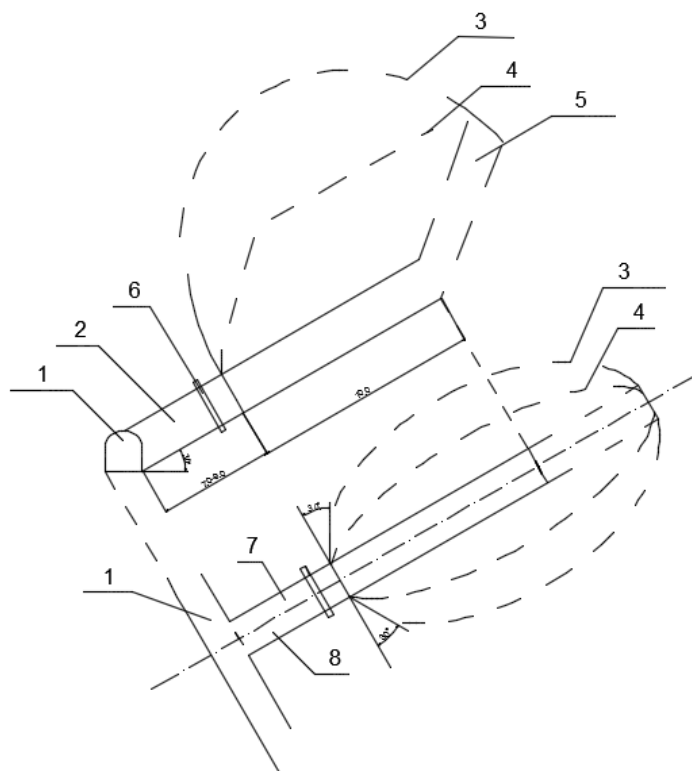


Рис. 2. Схема «скат-камеры»

1 – Конвейерная выработка

2 – Скат

3 – Расчетный контур очистной камеры

4 – Расчетный контур врубовой камеры

5 – Ниша подсечки

6 – Барьер – дозатор

7 – Углеспускное отделение

8 – Людской ходок

1. От основной выработки (проветриваемой за счёт общешахтной депрессии), в сторону простирания угольного пласта, проходится конвейерная выработка.

2. С конвейерной выработки в сторону восстания (в соответствии паспортом крепления) проходится угольный скат. Место положения ската определяется проектом.

3. В 7,0 м от устья ската, по протяжённости равной расчётной длине основания свода естественного равновесия, при помощи БВР, производится расширение сечения ската по его периметру (близко к окружности до 6,0 м в диаметре). Тем самым создаётся врубовая камера, по контуру которой в дальнейшем происходит самообрушение угля. Отбитый уголь самотёком (через специальный барьер-дозатор) поступает в углеспускной скат и затем на конвейерную выработку.

4. Дальнейшее формирование купола очистной камеры происходит самопроизвольно (при слабом трещиноватом угле) или за счёт бурения скважин и взрывания в расчётные пространства угольного пласта.

5. Главной задачей является правильное ведение БВР с целью обеспечения формирования очистной камеры в пределах расчётных параметров. Важно не допускать опережающего обрушения основной кровли до максимального извлечения угля в очистной зоне камеры.

Эксплуатационными достоинствами данной технологии являются:

- отсутствие горнорабочих в очистном пространстве (безлюдная выемка), т.е. технологическая безопасность;
- возможность ее применения в зонах различных геологических нарушений, при мощности угольного пласта до 10-20 м;
- минимальные затраты материалов на очистную добычу;
- возможность ее быстрой и надёжной изоляции отдельного или группы столбов в случаях самовозгорания угля;
- обеспечение отработки пласта угля, где традиционными системами разработки ведение очистных работ невозможно.

Для применения данной технологии необходимо детальное изучение физико-механических свойств угольного пласта и вмещающих пород.

Выводы:

- пласт «Основной» имеет сложные горно-геологические условия;
- угольный пласт разделен на три пачки, с прослойками породы до 5-7 м;
- разработка пласта на полную мощность невозможно, требуется раздельная выемка каждой пачки;
- предлагается новая технология выемки, которую можно отнести к камерно-столбовой системе с применением длинношпуровых и скважинных зарядов;
- предлагаемая технология может быть применена для угольных пластов мощностью 10-12 м и углах падения 25-35°;
- новая технология выемки имеет эксплуатационные достоинства перед традиционными.

Список литературы:

1. Анарбаев А.Д., Лоцев Г.В. Некоторые проблемы строящейся шахты Бушбурхан //Материалы III Междунар. конф. «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр» – М.: РУДН, 2004. – С. 77-78.
2. Воробьев А.Е., Лоцев Г.В., Анарбаев А.Д. Природоохранная разновидность камерно-столбовой технологии разработки угольных месторождений // Матер. IV Междунар. конференции «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр». - М.: РУДН, 2005. – С. 94-96.

СТРУКТУРНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЖАМГЫР

Назаралиев Болот Апышевич, горный инженер- геолог, директор по геологии и минеральным ресурсам ООО «Глобал Азия Менеджмент», bnazaraliev@mail.ru;

Зарлыкков Алмаз Куватович, горный инженер- геолог, главный геолог ООО «Эркин Голд», algeokg@gmail.com.

Аннотация. Характерной чертой пространственного положения оруденения месторождения Джамгыр, является приуроченность продуктивных жильных тел к разломам слагающим систему структурно-кинематически обусловленных парагенезов разломов. Для месторождения выделяются четыре таксона структурных элемента с оруденением: 1) четыре смежные жильные зоны - развитые в системе ромбовидных дуплексных сдвиговых зонах, 2) рудные жильные тела, 3) золото-кварцевые жильные тела и 4) рудные тела, как генетические и экономические образования. Иерархическая связь таксонов, распространение, структурно-морфологические особенности, продуктивность - определяет металлогеническую, поисковые и разведочные методики, кондиции и оценки месторождения и Корумтор-Джамгырского рудного поля в целом.

Ключевые слова: структурная, кинематическая, морфологическая, продуктивная зональность; жильное, рудное, кварцевое тело; мощность, простирание, угол падения, корреляция, жиллообразование, месторождение, металлогения, разведка, поиски.

STRUCTURAL ZONALITY OF THE JAMGYR GOLD DEPOSIT

Nazaraliev Bolot Apyshevich, mining engineer-geologist, director of geology and mineral resources of Global Asia Management LLC, bnazaraliev@mail.ru;

Zarlykov Almaz Kuvatovich, mining engineer-geologist, chief geologist of Erkin Gold LLC, algeokg@gmail.com.

Abstract. A characteristic feature of the spatial position of the Jamgyr deposit mineralization is that the productive vein bodies are associated with faults, which form the system of structural-kinematic determined fracture paragenesis. Four taxa are distinguished for the deposit - structural elements with mineralization: 1) four adjacent vein zones - developed in the system of diamond-shaped duplex shear zones, 2) ore veins, 3) gold-quartz veins, and 4) ore bodies as genetic and economic entities. The hierarchical relationship of taxa, distribution, structural and morphological features, productivity - determines the metallogenic, prospecting and exploration methods, condition and assessment of the Deposit and the Korumtor-Djamgyr ore field as a whole.

Keywords: structural, kinematic, morphological, productive zonality; vein, ore, quartz body; power, strike, dip angle, correlation, vein formation, deposit, metallogeny, exploration, searches.

Введение

Металлогеническая роль жильных типов оруденения является доминирующей для Чаткальской металлогенической области[6]. Полученные новые результаты при разведке рудных жильных тел месторождения Джамгыр, являются актуальным для корректировки поисковых признаков и критериев, применяемых методов разведки и оценки месторождения Джамгыр и проявлений рудного района и металлогенической области.

Золоторудные объекты рудного узла, рудного поля и металлогенической области в целом, не достаточно оценены, в том числе структур в сочлененных, связанных единым структурно-кинематическим парагенезом, рудоконтролирующих и рудо локализирующих разломов. Изучение нового положения оруденения в новом структурном плане месторождения Джамгыр, позволило переоценить перспективы с 19т - 2009г до 48т - 2018г[4].

Предствления «о механизмах гидротермального жильного типа получают при изучении морфологии, взаимоотношения в пространстве, закономерностей распространения жильных тел в пространстве, а так же характер выклинивания, ветвление и сопряжения.» [1,2,8]. Кроме того, «отражающие неравномерность распределения рудного процесса, с чем связаны распределения мощностей рудного тела в виде пластообразных жил, линз, рудных столбов и бананцевых гнезд»[8].

Наблюдения по жильным и рудным телам месторождения Джамгыр, производились при документации горных выработок, статистической обработки проб и разведочных сечений, группировки выборок по генетическим характеристикам разломов и рудных тел. Интерпретации полученных данных с геолого-структурным, морфологическим, вещественным положением оруденения. Всего по 4650 рядовым разведочным сечениям и более 10000 борздовых проб.

Структурно-кинематическая, структурно-морфологическая и структурно-продуктивная зональность жильных и рудных тел месторождения Джамгыр

Блок золоторудного месторождения Джамгыр, локализован в пределах Музбельского массива Бешторского комплекса нижнего протерозоя, омоложенный в рифее[4,7]. Разбитого серией разломов северо-восточного, северо-западного и субширотного простирааний. Блок примыкает к Таласо-Ферганскому разлому- правостороннему региональному сдвигу (постолигоценный).

Структурную позицию оруденения и строения месторождения определяют соподчиненные таксоны, вероятно, отражающие рудное жилообразование и структурную зональность. Само месторождение можно отнести к гомогенному блоку ограниченного сдвиговыми, диагональными и субширотными(надвиги) разломами по принципу фрактальности основных элементов и процессов определяющих генерацию структуры внутреннего строения. К ним относятся: 1) жильные зоны, 2) рудоносные жильные тела, 3) рудогенерирующие золото-кварцевые жильные тела и 4) оконтуренные на основе параметров эксплуатационных кондиций- рудные тела.

1. Жильные зоны

В пределах блока месторождения Джамгыр по структурно-кинематическим построениям, выделяются дуплексные ромбовидные сдвиговые зоны[5]. Образованные, парагенетическими ассоциациями систем разломов. Основные разломы выполнены минерализованным жильным веществом, образуют жильные зоны. Всего выделяется четыре жильные зоны. Основные диагностирующие признаки и минерализация жильных тел приведены в таблице 1 (на примере наиболее изученной сдвиговой зоны №3).

Основные элементы жильных зон, тождественны по пространственным, структурно-морфологическим и вещественным, минерализованным параметрам. Блок месторождения и сдвиговые зоны ограничены подновленными альпийским циклом тектогенеза, секущими ограничивающими разломами с азимутом простираания 340-350° и сдвиго-надвиговые разломы- тектонопары, субширотного простираания.

Основными определяющими систему продуктивных жильных зон являются:

а) жилы в правосторонних сдвиговых разломах магистрального парагенеза с азимутом простираания(аз.пр.) 302° - жила №2(рисунок1, таблица 1);

Разломы и жильные тела структурно-кинематических парагенезисов сдвиговых зон месторождения Джамгыр (зона №3)

Жильные зона №3						
Парагенезис	Аз.простираня	Разломы		Иерархия	Структурный этап	Продуктивность.
№2, контур жильной зоны	302	Магистральные		III	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур жильной зоны	295	Магистральные		III	Коллизионная орогения	
№3бис, вторичный сдвиг.зоны	290	Магистральные, вто		IV	Субдукционная орогения	Au-Ag
№2бис, вторичный скол дуплекса	71	Сопр.сколы антетич		IV	Субдукционная орогения	Au-Ag
Контур сдвиговой зоны	340-350	Вторичные синтетич		IV	Альпийская орогения	
Внутренние сдвиговых зон	78	Сочлененные сколы		IV	Коллизионная орогения	
№8, вторичный скол дуплекса	61	Сопр.сколы антетич		IV	Субдукционная орогения	Au-Ag
№15, внутренний сдвиговых зон	340	Вторичные синтетич		V	Субдукционная орогения	Au-Ag
внутренние сдвиговой зоны	41	сопряженные сколы		V	Субдукционная орогения	Au-Ag
внутренние сдвиговой зоны	26	вторичные, синтетич		VI	Субдукционная орогения	Au-Ag
внутренние сдвиговой зоны	87	вторичные, синтетич		VI	Субдукционная орогения	Au-Ag
контур жильной зоны	42	Сочлененные сколы		VII	орогенный альпийский	
веер сколов сдвигового отступления	74	Сочлененные сколы		VII	орогенный альпийский	

б) сочлененные жилы в диагональной позиции, занимающие антетические сегменты сколовых разломов, азимут простираня 72 и 62°, соответственно жильные тела №2бис и №8;

в) позицию синтетических сегментов диагональных сколов, к северо-востоку от зоны сопряжения жилы №2 и №2бис, занимает продолжение жилы №2бис с азимутами простираня от 78 до 90°;

г) последний по ортогональному секущему разлому(42°) со сдвигом сопрягается с жилой №3бис во вторичном сдвиговом разломе(Аз.пр.290°);

д) жильные тела в позиции разлома вторичного синтетического сдвига с аз.пр.340°, наблюдается по фрагменту опробования, но жилы этого семейства прослежены в других жильных зонах, в частности зоне №2- фрагменты жилы №1бис;

е) жилы в позиции разломов вторичных синтетических сколов с азимутом простираня 87°, диагностируются по секущему положению к дигональным сопряженным сколам(72-62°). Чем отличается от вторичных синтетических сдвигов этого же азимутального семейства;

ж) осложняющие вторичные сколы в позициях аз.пр.26°, 34°, 41° являются парагенетически связанными жилами зоны. По морфологии и генезису эти жилы отличаются весьма малой мощностью и не выдержанностью по простиранию(до 0,1-0,3м и не более 40-80м), не редко с высокой концентрацией золота, но не кондиционными по эксплуатационным параметрам. С этими же азимутами простираня связаны секущие со сдвигом разломы пострудного этапа. Амплитуды пострудным подвижек обычно составляют 10-15м.

Размеры жильных зон по простиранию магистральных разломов оценивается в 1000м, ширина по распространению сопряженных диагональных сколов от 200м для зон №1 и №2 до 400м для зоны №3.

Устойчивый характер основных жил по простиранию может быть иллюстрирован замерами по интервалам простираня, с шагом в 10м, таблица 2. Отклонения на отдельных интервалах может составлять от 10 до 25°, тем не менее коэффициент вариации характеризует распределение интервалов как весьма равномерные для магистральных и равномерных для диагональных жил.

Перечисленные пространственные положения жильных тел являются золото-продуктивными и составляют устойчивую парагенетическую ассоциацию жильных зон. Устойчивые пространственные свойства четырех жильных зон месторождения определяют структурно-кинематическую зональность месторождения Джамгыр.

Азимутальная устойчивость по простиранию жильных тел в жильных зонах месторождения Джамгыр

Жильная	№жилы	Сред.аз.п	Квар.
№1			
	4	265,8	0,04
	5	286	0,05
№2	6	75	0,2
	1	294,3	0,04
№3	3	296,5	0,03
	2	302,5	0,05
№4	2бис	72,7	0,17
	10	272,1	0,05
	14	79	0,12

2. Структурно-морфологические особенности жильных тел

Жильные тела. По вещественному составу в пределах месторождения отмечаются: дайковые тела- пермские диориты и диорит порфиры; наиболее развиты жилы карбонатного, кварц-карбонатного и кварцевого состава. Последние, являются продуктивными и встречаются в основных перечисленных выше пространственных позициях. Основные продуктивные жильные изучены в материнских и диагональных жилах(302° и 62-72°-78-90°).

Наиболее изученными в пределах жильной зоны №3 являются жильные тела №2, №2бис, 3бис и №8. Проекция наблюдений на горных горизонтах перечисленных жильных тел на горизонтальную плоскость приведены на рис.1.

Рудные жилы занимают пространство разлома и ограничиваются плоскостями тектонических сместителей. За пределами жильных тел рудная минерализация не наблюдается.

Жильные тела №2 и №2бис на горизонтальном плане образуют устойчивую диагональную пару. От зоны сочленения этих жил, каждый сегмент жил выделяется как участок с отличающимися морфологическими и продуктивными особенностями.

Зона пересечения магистральной №2 и диагональной №2бис, жил наблюдается в виде зоны смятия, растяжения, разлинзования и расщепления жильных составляющих. Мощность интервала смятия сочленения по жиле №2 нарастает от поверхности(0м- не наблюдается) до 50-80м на нижних горизонтах, по падению более 300м). Сегменты жильных тел имеют отличные морфологические характеристики на участках до и после сопряжения. Так жила №2 к юго-востоку от сочленения резко меняет угол падения от 80 до 64°, с уменьшением угла падения на глубину. Северо-западный участок этой жилы, имеет более выдержанное пространственное строение. Но отмечается пониженной продуктивностью и наклонными к ЮВ вытянутыми по падению пережимами рудного тела. Жила №2бис к юго-западу от сочленения имеет выдержанные характеристики по простиранию и практически вертикальные углы падения, не редко до обратного(80-85°)- антетический сегмент разлома. И в синтетическом продолжении к СВ от пересечения с магистральной жилой, азимут простирания склоняется к субширотному. Жила в этом направлении после секущего малоамплитудного пересечения поздним разломом с азимутом простирания 36°, сопряжен с магистральным жильным телом №3бис. Последнее, вероятно, является жилой в сдвиговом разломе, ограничивающим жильную, сдвиговую зону №3.

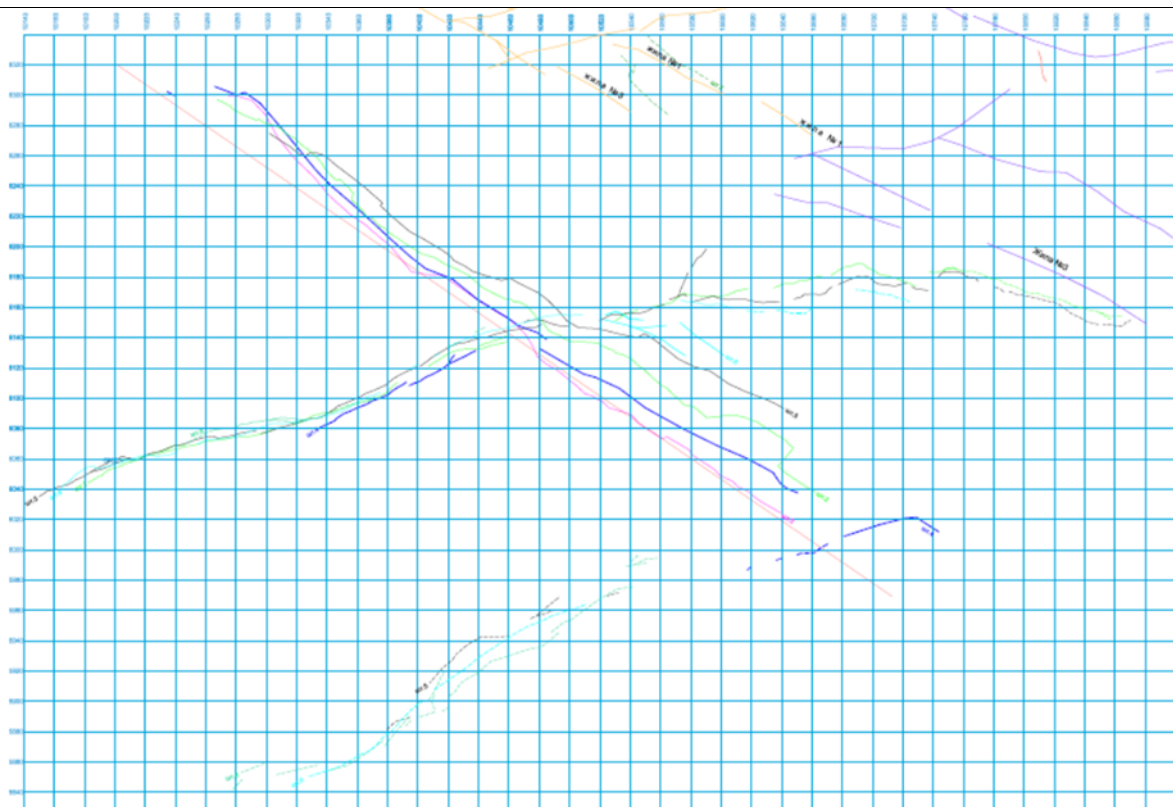


Рис.1. Проекция горных горизонтов жильных тел №№2, 2бис и 8 на горизонтальную плоскость.

Характеристики расхождения жил по морфологии, различаются по средней мощности участков до и после пересечения. Причем западный фланг обоих жил имеют близкие характеристики, на фоне резкого отличия распределений к востоку от зоны пересечения, магистральная жила- средняя мощность нарастает на 30%, для диагональной жилы №2бис отмечается 25% снижений таковой. Наряду с резким изменением азимутального направления для жилы №2бис и резкого изменения- выполаживания углов падения жилы №2, вероятно это отражает изменение морфологических особенностей жил зависящих от изменения деформационного поля к востоку от зоны сочленения разломов. Видимых и на плане горизонтов, рис.1.

Влияние пострудной тектоники на распределение золота из рудолокализирующих золото-кварцевых жил в жильные тела, прослеживается по корреляции коэффициентов рудоности, исчисленной по отношению рудоностной мощности к общей мощности жил и рудных тел, рис.2.

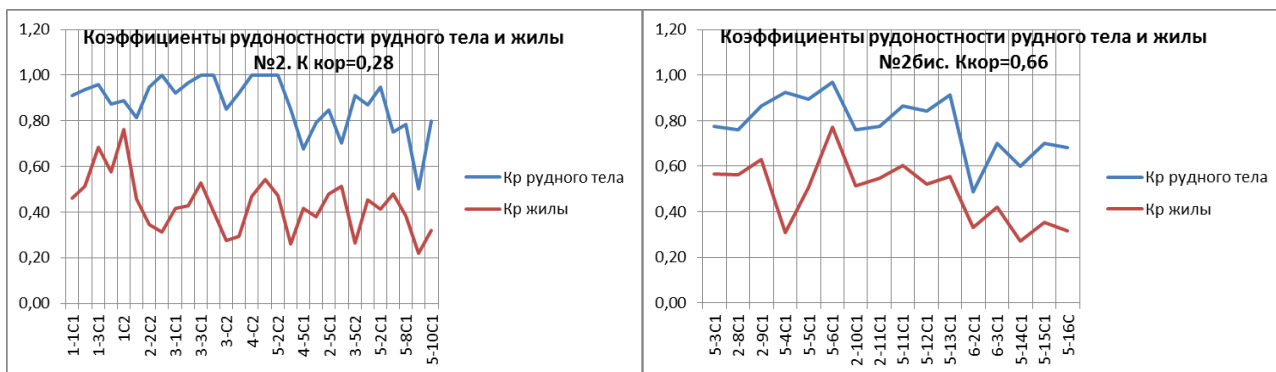


Рис.2. Коэффициенты рудоности рудных тел и жил №2 и №2бис.

В целом коррелируемость рудоности жилы и рудного тела №2бис -0,66 и отсутствие таковой по жиле и рудному телу №2-0,28, с учетом различий мощностей жил, а так же размерностью самородного золота на месторождении Джамгыр(размеры его выделений колеблются от 0,005 до 3 мм, распределяясь по классам крупности следующим образом: ≤ 0.05 мм – 10%, 0.05 – 0.1 мм -8 %, 0.1 – 0.25 мм – 16%, 0.25 – 1 мм -24%, ≥ 1 .мм – 42%), очевидно, свидетельствуют о процессе механического привноса золота во вмещающие породы.

Так же для распределения золота в приуроченности к составу вмещающих пород можно судить по таблице 3.

Наличие золота связанного с пострудными карбонатами на уровне 1-4% и кварцем первой, безрудной генерации 3-4%, на верхних горизонтах жил, может трактоваться как механический переход золота во вмещающие породы.

В свою очередь, повышение частотей распределения золота по восстанию жил в различной степени измененных гранитах(от 15 до 27% к поверхности), тектонической брекчии с окварцеванием(от 1 до 17%) и закономерный рост локализации золота на глубину, в связи с рудогенерирующими фазами кварца 2,3,4- от 51% до 85%, указывают на высокую роль выноса золота во вмещающие породы связанного со снижением изостатического давления к приповерхностным условиям процесса рудоотложения.

Жильные тела по простиранию имеют выдержанный характер. В пределах разведочных контуров не устанавливается увеличение или снижение количества или длин жильных тел.

Таблица 3

Распределение приуроченности золота к вмещающим породам жильных тел, месторождение Джамгыр (частость - 4203 наблюдений)

		Разведочные горные горизонты.						
	Индекс	3407	3347	3287	3247	3207	3167	3127
Агломерированные породы жи								
Гранит, слабо измененный.	1	0,11	0,16	0,05	0,07	0,02	0,06	0,04
Гранит брекчиров.кальцитом	2	0,10	0,03	0,04	0,05	0,03	0,01	0,06
Дайки магматических пород	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Кварц-1	4	0,04	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
Кварц-2-3-4	5	0,51	0,57	0,69	0,70	0,82	0,79	0,85
Карбонаты	6	0,02	0,05	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00
Брекчия кварц-карбоната	7	0,17	0,15	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01
Гидротермально- измененные	8	0,06	0,04	0,14	0,14	0,06	0,11	0,05
Количество наблюдений		451	239	1040	1215	493	680	85

3. Золото-кварцевые жильные тела

На месторождении Джамгыр установлены четыре генерации кварца, из которых I-генерация безрудная; II, III и IV – рудные. Основной продуктивный этап связан с III генерацией кварца. Последняя из них низкотемпературная фация, вероятно связанная с пострудным переотложением золота, для условий месторождения Джамгыр, оценивается как основной рудоконцентрирующий. Гидротермальные этапы внедрения кремнезема связаны с ассоциациями рудных минералов[7,4].

С генерациями кварца связаны три типа золота по морфо-генетическим признакам и связи золота с рудными минеральными ассоциациями.

По вещественному составу, температурам их образования и количественному соотношению минералов рудная формация месторождения отнесена к золото–кварцевой малосульфидной средне – высокотемпературной. Определена стадийность рудообразования. На месторождении выделено четыре стадии: I- дорудная; II – предрудная; III – главная продуктивная и IV – пострудная[7].

Золото-кварцевые тела образуют рудогенерирующую субстанцию месторождения. С ростом на глубину приуроченность золота к кварцевым жилам возрастает от 51 до 90%. К

поверхности, за счет расширения гидротермальной системы во вмещающие толщи, локализация в жилах золота снижается. В целом распространение окварцевания с золотом по простиранию горных горизонтов представлены в таблице 4.

Таблица 4

Коэффициента рудоности по простиранию горных горизонтов

	р.т.№2	р.т.№2бис
гор.3407	0,66	
Гор.3347	0,60	1
гор.3287	0,65	0,67
гор.3247	0,46	0,75
гор.3207	0,59	0,67
гор.3167	0,64	0,51

При этом, в пределах оконтуренных разведочных блоков, для материнской жилы(№2) характерно снижение рудоности от поверхности по падению от 0,9 до 0,5 для Юго-восточного участка и стабильная распыленность для Северо-западного участка ок.0,7. Для диагональных жил, отмечается стабильные показатели оруденения по прерывистости 0,7- 0,9 для обоих сегментов жильного тела. Что свидетельствует о характере компактности рудных процессов. Перерывы оруденения образуются безрудными пережимами по простиранию рудных тел, с вертикальной ориентировкой. Очевидно, трассируя пространственное распределение миграции кремнезема с продуктивной компонентой. Общий фронт золото-кварцевых жил по простиранию распространяется свыше 700-800м. Занимая от 55 до 75% жильного тела по горизонтам. И с выраженной непрерывностью в вертикальном направлении жильного тела. Формируя морфологические, практически не прерывные по вертикали(до 500м), рудные столбы.

4. Рудные тела и жилообразование

Рудные тела, выделяются в пределах жильных тел. Связаны с распространением в пространстве золото-кварцевого вещества, индицируются по видимому окварцеванию, в том числе по тектоническим кварц-карбонатным брекчиям и смятым вмещающим гранитам. Контролируются границами- тектоническими сместителями жильного тела.

Рудные тела в пределах вмещающих их одноименных жильных тел имеют закономерные и коррелируемые показатели. Рудные тела занимают 41-48% от жильного тела по мощности, таблица.5. Без рудные пережимы в жильных телах имеют слабонаклонную форму, конкордно с зоной сопряжения жил №2 и №2бис, вытянуты по падению.

Таблица 5

Соотношение мощности жильного и рудного тела №2 и №2бис. Корреляция

	жила №2	жила №2бис
Мсреднее жильного тела, м	2,57	1,38
Мсреднее рудного тела, м	1,07	0,66
Коэффициент корреляции	0,88	0,59
%	41,77	48,09
Число наблюдений	708	776

Объем занятия жильного тела рудным веществом, различающаяся в двух позициях жил, в 41 и 48% может свидетельствовать о первоначальном распространении рудных кварцевых

тел в жильном пространстве. Которое, расширялось последующими подвижками, очевидно, более амплитудные в сдвиговых разломах.

Распространение мощностей и содержаний по участкам рудных тел, имеют выраженную связь с морфологическими и кинематическими особенностями жильных тел по участкам. Рудное тело №2, магистральное, северо-западный участок характеризуется наличием большего уровня разрывов оруденения, более низкими мощностями ($M_{ср.}=0.8м$) и разрозненными контурами оруденения средней концентрации. Юго-восточный участок, выдержанный по простиранию и по падению блок оруденения, на фоне выполаживания падения рудного тела, мощность возрастает до 1,06м с развитием контуров с богатым оруденением, не значительным уровнем разрывов оруденения и наличием отдельных контуров концентрационных рудных столов.

Рудное тело №2бис в обоих фрагментах, юго-западном и северо-восточном, характеризуется выдержанными контурами оруденения, при этом первый из перечисленных имеет среднюю мощность 0,76м, второй 0,56. Так же для северо-восточного контура характерно более высокая концентрация золотого оруденения. Оба участка характеризуются наличием контуров рудных столбов и широким развитием бонанцевых гнезд. Распределение средних содержаний и мощностей по разведочным блокам в горизонтальном и вертикальном планах рудных тел, представлены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6
Распределение $C_{ср}$ и $M_{ср}$ рудных тел №2 и №2бис, по участкам, в горизонтальном плане

Распределение средних содержаний по разведочным блокам, по простиранию.														
р.т.№2.	Северо-западный участок рудного тела №2								юго-восточный участок рудного тела №2					
					15,07	3,42	11,30	2,98	Сочленен	11,33	14,48	15,33	16,25	16,54
р.т.№2бис	Юго-западный участок рудного тела №2бис								северо-восточный участок рудного тела №2бис					
	27,74	26,94	30,53	46,19	32,96	10,59	40,78	25,49	Зона сочленения	34,28	25,71	36,94	46,04	
Распределение средних мощностей по разведочным блокам, по простиранию.														
р.т.№2.	Северо-западный участок рудного тела №2								юго-восточный участок рудного тела №2					
					0,76	0,45	0,78	1,08	Сочленен	1,04	1,35	1,00	1,17	1,13
р.т.№2бис	Юго-западный участок рудного тела №2бис								северо-восточный участок рудного тела №2бис					
	0,88	0,76	0,74	0,84	0,78	0,72	0,76	0,68	Зона сочленения	0,63	0,53	0,61	0,43	

Таблица 7
Распределение $C_{ср}$ и $M_{ср}$ рудных тел №2 и №2бис, по участкам, в вертикальном плане

	р.т.№2		р.т.№2бис		ЮЗ участок		СВ участок	
	М,м	Au, г\т	М,м	Au, г\т	М,м	Au, г\т	М,м	Au, г\т
гор.3407	1,06	13,60						
гор.3347	0,94	18,99	0,53	5,23				
гор.3287	0,94	10,11	0,81	34,57	0,49	38,99		
гор.3247	0,87	6,21	0,83	36,04	0,63	32,13		
гор.3207	0,82	13,79	0,71	20,11	0,53	30,37		
гор.3167	0,75	19,41	0,72	19,94				
гор.3127	0,52	9,83	0,70	12,47				

На глубину по падению рудные тела характеризуются измеренными безрудными пережимами, таблица 7 ($\Sigma L_{без}$ без рудные интервалы, м) $\Sigma L_{общ}$ общая длина рудного тела, м), таблица 8.

Коэффициент безрудных пережимов по рудным телам №2 и №2бис

	р.т.№2	р.т.№2бис
гор.3407	0,34	
Гор.3347	0,40	0
гор.3287	0,35	0,33
гор.3247	0,54	0,25
гор.3207	0,41	0,33
гор.3167	0,36	0,49

Наблюдения за формой отстроенных кластеров мощности рудных тел, так же имеют форму вытянутых по падению линзообразных тел, во всех классах мощностей от сколовых до раздувов. Как видно из таблицы 8, не устанавливается закономерности изменения характера пережимов на глубину по падению рудных тел.

Мощности рудных тел изучались на анизотропию по простиранию и по падению. Для отдельных рудных тел, таковые не установлены.

Характеристики классов мощностей рудных тел №2- магистральное и №2бис диагональное, обладают отличительными признаками. Участки выделяются в приуроченности к сегментам от зоны сочленения этих рудных тел.

Таблица 9

Распределение классов мощности по участкам жил №2 (2200 наблюдений) и №2бис (2360 наблюдений)

Классы, м	рудная жила №2		рудная жила №2бис	
	СЗ участок	ЮВ участок	ЮЗ участок	СВ участок
<0,4	0,19	0,08	0,16	0,32
0,4-0,8	0,34	0,31	0,39	0,39
0,8-1,2	0,28	0,30	0,28	0,18
1,2-1,6	0,12	0,14	0,12	0,09
1,6-2	0,00	0,07	0,04	0,01
2,0-2,4	0,00	0,06	0,010	0,006
2,4-2,8	0,00	0,02		
2,8-3,2	0,00	0,02		
3,2-3,6	0,00	0,01		
Мср.участ	0,8	1,06	0,76	0,56

Распределение классов мощностей по горным горизонтам жил представлены в таблице 10. Как видно из таблицы, для магистральной жилы распределение классов мощностей 0,4-1,6м на глубину составляют нарастающий ряд - 71,70,81,82,85%, при снижении более высоких классов, более 1,6м от 18% до 7%. Для диагонального рудного тела №2бис, для основных классов мощностей 0,4-1,6м характерен практически аналогичный магистральному телу ряд: 81,74,75,81,85%, с незначительной представительностью классов мощностей раздувов ($\geq 1,6$ м) и резким преобладанием, с некоторым снижением на глубину, сколового класса, до 0,4м- от 20 до 13%. Что наряду с показателями средней мощности рудных тел, может указывать на генетическую природу жилообразования по сформированной морфологии пространства разлома.

Коррелируемость между мощностью рудных тел и содержанием золота отсутствует, показатели по различным выборкам находятся в диапазоне: -0,3 - +0,3. Тем не менее структурно-кинематические, структурно-морфологические и структурно-продуктивные зональности имеют выраженные показатели. Пониженные концентрации золота в магистральных рудных телах и секущих широтных относительно диагональных. Для

диагональных тел, а так же секущих апофизах характерны кроме повышенных концентраций и широкое развитие концентрационных рудных столбов. Продуктивность и ее изменения на глубину представляются по распределению частотей классов руд, представленных в таблицах 11 и 12.

В характеристиках рудных тел по концентрации руд по падению отмечается:

Для магистральных жил - нарастание классов убогих руд при слабо выраженном снижении концентраций рядовых, богатых и выраженном снижением концентраций рудностолбовых и бонанцевых руд, на глубину.

Для диагональных жил- видимое снижение на глубину убогих руд, при относительной стабильности рядовых, богатых, рудно-столбовых и бонанцевых руд, на глубину.

При относительном равенстве в системах рудных тел руд с убогими и рядовыми концентрациями, в диагональных жилах значительно преобладают концентрации рудно-столбовых и бонанцевых содержаний золота.

Очевидно, что описанными выше процессами- вынос золота в условиях снижения литостатического давления и увеличение дезинтегрирующих составляющих пострудной тектоники и определяют условия формирования экономических параметров, на основе эксплуатационных кондиций, рудных тел месторождения. Как показано выше, рудные тела на глубине тесно связаны с кварцевыми телами (коррелируемость более 88%).

Таблица 10

Распределение классов мощностей рудного тела по рудным телам и горизонтам

класс М	жила №2- магистральная					жила №2бис- диагональная				
Горизонт	3407	3347	3287	3247	3207	3347	3287	3247	3207	3167
<0,4	0,11	0,12	0,09	0,10	0,13	0,20	0,23	0,19	0,16	0,13
0,4-0,8	0,28	0,31	0,33	0,36	0,35	0,65	0,33	0,37	0,46	0,47
0,8-1,2	0,29	0,26	0,33	0,33	0,38	0,10	0,27	0,25	0,26	0,35
1,2-1,6	0,14	0,13	0,15	0,13	0,12	0,06	0,14	0,13	0,09	0,03
1,6-2	0,08	0,07	0,05	0,03	0,02		0,03	0,03	0,03	0,02
2,0-2,4	0,06	0,06	0,05	0,02			0,01	0,02	0,002	
2,4-2,8	0,02	0,03	0,01	0,01			0,000	0,004		
2,8-3,2	0,02	0,01	0,02	0,01			0,000	0,003		
3,2-3,6	0,01	0,004	0,004	0,003			0,000			
3,6-4		0,000	0,000	0,000			0,000			
≥4		0,001	0,002	0,003			0,002			

Таблица 11

Рудное тело №2 характеристика классов формирования руд на глубину

	<1г/т	1- 8г/т	8- 16г/т	16- 64г/т	64- 1024г/т
3407	0,15	0,46	0,14	0,19	0,06
3347	0,13	0,51	0,13	0,16	0,08
3287	0,34	0,40	0,10	0,11	0,04
3247	0,44	0,35	0,08	0,10	0,02

Таблица 12

Рудное тело №2бис характеристика классов формирования руд на глубину

	<1г/т	1- 8г/т	8- 16г/т	16- 64г/т	64- 1024г/т
3347	0,26	0,53	0,13	0,08	0
3287	0,25	0,29	0,10	0,20	0,15
3247	0,15	0,31	0,13	0,25	0,16
3207	0,05	0,36	0,13	0,23	0,11

Зональность рудных тел, их форма и параметры оруденения, увязываются с перечисленным выше видами зональности: кинематической, морфологической, вещественным(по окварцеванию). Морфологическая зональность связанная с выносом золота делает необходимым выделять оруденение по кондиционным параметрам. Поисковые и разведочные критерии тесно связаны, как с перечисленными видами зональности, так и, в первую очередь, с проявлениями околорудного окварцевания и золото-кварцевыми жилами. При этом, почти 50% связи золота с окварцеванием, в близповерхностных условиях корректируют поисковые и разведочные критерии при изучении жильных тел.

Результаты и обсуждения

В строении золоторудного месторождения Джагыр отмечаются выдержанные системы структурно-кинематической, структурно-морфологической и структурно-продуктивной зональности.

1. Блок месторождения как структура первого порядка, состоит из серии жильных зон, сформированных в парагенетических ассоциациях сдвиговых зон- дуплексных ромбовидных сдвиговых зон. Четыре разведываемых жильные зоны месторождения, дополняются пятой жильной зоной развитой к югу от известных.

2. Жильные тела жильных зон являются структурно выдержанными и пространственно занимают закономерно проявленные пространственные области. Созданная жильными телами жильные зоны создают оцениваемую сеть с интервальным шагом развития жил.- для магистральных жил от 25 до 100м, для диагональных жил 160-200,215м. Позволяющий прогнозировать наличие не вскрытых жильных тел в пространстве между известными рудными телами. В соответствии с планом первичных деформационных полей.

3. Отдельные вновь вскрываемые фрагменты жильных тел с продуктивной минерализацией, по элементам пространственного положения и морфогенетическим признакам, позволяют диагностировать и разбраковывать жильные тела по позиции в жильной зоне и прогнозной оценке для разведочных целей.

4. Жильные тела обладают весьма слабой анизотропией по морфогенетическим параметрам. В первую очередь по мощности рудного жильного тела и соотношению с рудным телом. Обладают особенностями в парагенетических ассоциациях по отдельным элементам: магистральные жилы, антетические и синтетические вторичные диагональные сколы, синтетические сдвиговые жилы. Магистральные жилы в сдвиговых разломах обладают выраженной большой мощностью, до 2,7м. Диагональные жильные тела в антетических сколах обладают мощностью до 1,7м, в синтетической позиции снижаются до 0.8м. Синтетические сдвиговые жилы обладают повышенной мощностью до 2,7-3,5м(жильная зона №2). Другие жилы во вторичных сколовых разломах, включая апофизы обладают пониженной мощностью до 0,5м.

5. Вертикальная зональность рудных тел определяется двумя факторами, выносом золота из кварцевых жил вверх по восстанию, дезинтеграционным золотом в связи с тектоническими процессами. И высокой приуроченности золота к кварцевым жилам по падению жильных тел на глубину, шаг 40м.

6. Жильные тела по распространению продуктивных морфологических особенностей, характер зональности от корневой на глубине к фронтальной к поверхности(жильное тело №2-магистральное). Для диагональных жил, подобная зональность не выражается.

7. По продуктивности жильных тел отмечается приуроченность повышенной минерализации к прилегающим участкам жил по простирацию, прилегающих к зоне сопряжения магистральной и диагональной жил(жила №2- 304° и №2бис- 72°, 87°).

8. Распространение золотого оруденения по пространству жильных тел различных элементов парагенетической ассоциации жильной зоны, указывает на развитие минерализации по объему жильной зоны. Элементы кустового развития от стержневой жилы и по восстанию жильных тел, не отмечаются.

9. Выделяемые таксы, их структурные элементы, взаимное положение и влияние, в первом приближении позволяет выделить некоторые особенности жилообразования:

* не отмечается кустового развития жильных тел - от материнской жилы. При котором обычно наблюдаются увеличение количества и длины жилы к верхним горизонтам [3]. Некоторое увеличение мощности жил и рудных тел по восстанию, имеют кинематический смысл - пострудные подвижки.

* анализ приуроченности золота к кремнеземному веществу, отражает снижение изостатического давления на глубине с соответствующим расширением распределения кремнезема по объему жилы при снижении этого давления. Вторым фактором может быть влияние дезинтеграции золото-кварцевых жил в зальбанды, при поздних тектонических подвижках. Следует отметить, что в предполагаемой жильной зоне №5, расположенной в 400м к югу от зоны №3, отмечается распределение классов мощностей в 60% по классу 0,4-0,8м и 40% 0,8-1,2(при 100% приуроченности золота к кварцевым телам). Что не свойственно распределению мощностей на глубину для жильных типов золоторудных месторождений.

* сеть жил образует решетчатую структуру в горизонтальном плане. Не отмечается вертикальной анизотропии мощностей по падению. В том числе по объему безрудных пережимов, по простиранию рудных тел. Выделяются горизонтальные интервалы распределения жильных тел.

* развитие корневой-фронтальной, по восстанию формы рудного тела, можно выделить только для рудного тела №2. Наблюдения за развитием кластеров классов мощностей с золотом на нижнем горизонте 3167м, может свидетельствовать о снижении безрудных горизонтальных интервалов. Для других рудных тел корневой зональности рудных тел не наблюдается. Кроме того, и факт увеличения мощности рудного тела, в рудном теле №16, на горизонте 3087м, противоречит такому виду зональности. Так же как и расположение нового рудного тела, возможно фрагмента новой жильной зоны №5, в 340м к югу от зоны №3.

Выводы:

Структурно-кинематическая зональность серии смежных жильных зон и структурно-морфологического строения жильных тел в закономерных парагенетических ассоциаций по пространственному положению и распределению мощности жил и рудных тел, определяют закономерное строение месторождения. Определяют генетическую структурную природу жильного месторождения. Пространственное заполнение и жилообразование по дорудной тектонической "решетке", с наращиванием разведываемых запасов в 2,5 – 3 раза выше ранее прогнозируемых. Пересмотрены и скорректированы поисковые признаки и критерии золото-кварцевого жильного оруденения в рудном поле. Вскрытые в процессе исследований структурно-кинематические и структурно-морфологические элементы зональности оруденения ранее не наблюдались и не выделялись на рудопроявлениях Чаткальской металлогенической области.

Список литературы:

1. Бородаевский Н.И. // Материалы по методам изучения структур и геологической перспективной оценке месторождений золота.// Тр.института ЦНИГРИ, вып.35,1960.
2. Булытников В.А., Рабинович К.Р. // К методике морфологического изучения золоторудных полей Сибири и Казахстана.// Тр. СНИИГГИМС, вып.44, Новосибирск, 1967
3. Иванкин П.Ф., Рабинович К.Р. Акчурин В.Н., // о механизмах жилообразования на кварцево-золоторудных месторождениях// Известия Томского политехнического университета. 1970г.
4. Назаралиев Б.А., Курманалиев К.З. и др. // Отчет с технико-экономическим обоснованием кондиций с сопоставлением результатов поисково-оценочных, разведочных, эксплуатационно-разведочных и добычных работ золоторудного месторождения Джамгыр(на основе разведочных и эксплуатационных работ 1987-2016гг.(в 3-х томах). Фонды АГ,

рукопись.

5. Назаралиев Б.А., Зарлыков А.К. // Структурно-кинематические парагенезисы жильных зон золоторудного месторождения Джамгыр.// Вестник КГТУ, № 49, 2019г.

6. Никоноров В.В., Караев Ю.В. и др. // Золото Кыргызстана, 2004г, т1., т.2., ГА по геологии и минеральным ресурсам. С.

7. Ревинский Ю.А. Результаты поисково-оценочных работ на месторождении Джамгыр за 1988-1992г.г. Бишкек, Фонды АГ, инв. №8507.

8. Шахов Ф.Н. \\ Геология жильных месторождений.\\ М., Недра.,1964.

УДК 624.131.543

РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ОПОЛЗНЕЙ НА СКЛОНАХ, ВБЛИЗИ ПОДРАБОТАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (на примере города Кок-Жангак)

Абдирашитова Н.А. соискатель, Жалал-Абадский государственный университет, Кыргызстан, ул.Ленина 57, факс (03722)5-03-33, тел(03722)2-16-02 E-mail: asilova.zulfiya@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты натурных исследований формирования оползней под влиянием подработанных территорий находящиеся вокруг города Кок-Жангак. Описаны три типа рельефа: равнинно-долинный, низкогорный, среднегорный. Приведены антропогенные факторы влияющие на формирование оползневых процессов. Изучены геометрические характеристики склонов. Выявлено, что, оползневые процессы в г. Кок-Жангак оказывают большое негативное влияние на окружающую среду и всем жителям местности.

Ключевые слова: оползень, склон, инженерно-геологические работы, промоина, утечка, хребет, трещина, оплывина.

RESULTS OF NATURAL RESEARCHES OF FORMATION OF THE APPEARANCE ON THE SLOPES, NEAR THE DEVELOPED TERRITORIES (on the example of the city of Kok Zhangak)

Abdirashitova N.A.-Applicant, Jalal-Abad State University, Kyrgyzstan, Lenin, 57, fax (03722) 5-03-33, tel (03722) 2-16-02. E-mail: asilova.zulfiya@mail.ru

Abstract. The article presents the results of field studies of the formation of landslides under the influence of worked up territories located around the city of Kok-Zhangak. Three types of relief are described: flat-valley, low-mountain, middle-mountain. The anthropogenic factors affecting the formation of landslide processes are given. Studied geometric characteristics of the slopes. It was revealed that the landslide processes in Kok-Jangak have a great negative impact on the environment and all inhabitants of the area.

Key words: landslide, slope, engineering-geological works, scum, leak, ridge, crack, mud.

В последние десятилетия наблюдается активизация оползней и рост числа оползневых очагов, причем этот процесс связан не столько с природными, сколько с антропогенными факторами. Согласно международной статистике около 80% современных оползней связано с деятельностью человека.[4]

Антропогенное воздействие на склоны проявляется в двух направлениях: активизация и стабилизация оползней. К сожалению активизация опережает их закрепление, что обусловлено двумя главными причинами: а) прогрессирующим расширением техносферы, ростом отрицательных воздействий человека на склоны и б) недостаточным объемом работ по стабилизации оползневых склонов.

Деятельность человека нарушает сложившиеся природные равновесия, изменяет состояние рельефа, разупрочняет породы, активизирует склоновые экзогенные геологические процессы, что сопровождается активизацией старых оползней и возникновением новых в местах, где они отсутствовали.

В связи с этим целью нашей работы является инженерно-геологическое изучение оползней и определения влияния подработанных территорий на их формирование.

Антропогенные воздействия на склоны и формирование оползней связаны со следующими видами деятельности человека: 1) поселковое, курортное строительство и хозяйство; 2) промышленное строительство и производство; 3) строительство и эксплуатация дорог; 4) гидротехническое строительство и водное хозяйство; 5) добыча полезных ископаемых; 6) сельское хозяйство; 7) лесное хозяйство [5, стр.105].

Отмечались антропогенные оползни на ряде угольных месторождений Кыргызстана (Көк-Жангакском, Ангренском, Сулюктинском и др.), где смещались лессовидные суглинки, осыпи коренных пород и коренные породы по плоскостям напластования. На бывшем Көк-Жангакском месторождении сместилась несколько масс лессовидных суглинков больших объемов. [3, стр.10].

Исследуемая территория расположена в восточной части Ферганской долины в западных предгорьях Ферганского хребта, на одном из его отрогов – Серен-Тебе, в долинах рек Курган-Таш и Кок-Жангак.

Город Кок-Жангак находится на территории Сузакского района Жалал-Абадской области Кыргызской Республики. Город связан с областным центром железнодорожной и автомобильной веткой, протяженность которой составляет - 25 км, а также с г.Ош - 93 км.

Целью исследований является выяснение причин возникновения оползней в различных условиях на разных участках месторождения, меры борьбы и предупреждения оползней.

Общее число мелких объектов по г.Кок-Жангак составляла порядка тридцати участков. Выработки по площади распределены неравномерно, сосредоточены на небольших участках. В связи с этим выполнялись дополнительно буровые и горнопроходческие работы.

На территории города Кок-Жангак выделяются следующие типы рельефа: равнинно-долинный, низкогорный, среднегорный. [5, стр. 76]

Равнинно-долинный тип рельефа (абсолютные отметки 850-1400 м, превышения 10-15 м). Этот тип рельефа развит непосредственно в пределах долин рек. Он характеризуется наличием речных террас, протяженностью в несколько десятков километров и шириной до десятка километров. Рельеф ровный со слабым уклоном вниз по течению рек и в сторону русла рек, изрезанный арыками.

Низкогорный тип рельефа. (Абсолютные отметки 1000-1700 м, превышения 100-200 м). Низкогорный рельеф выработан на отложениях мезозоя. Здесь преобладают мелкобугристые водоразделы и V-образные долины сав с бортами крутизной 27-30°.

Водоразделы представляют собой останцы террас III-VII этажей сглаженные участки с делювиальными накоплениями. Склоны этой территории формировались в условиях плоскостного смыва и несут незначительную делюво-коллювиальную аккумуляцию у основания. Стойкие к выветриванию пласты пород мезозоя и палеозоя образуют выступающие гривки высотой 1,5-2,5 м. по склонам часто развиты оползни, осыпи, делающие саи селопасными.

Среднегорный тип рельефа. (Абсолютные отметки 1800-2470 м, превышения до 500 м). Наиболее крупные овраги отмечены южнее ручья Курганташ, в пределах низкогорного рельефа, в районе расположения штольни «Капитальной» (см. рис.1)



Рис.1. Интенсивное развитие эрозионных и оползневых процессов южнее ручья Курганташ в пределах низкогорного типа рельефа.

На участках развития оползней на исследуемой территории, подработанной подземными выработками, отмечены промоины пещерного типа, в которых вода от дождей проходит то по поверхности, то по трещинам уходит под землю, образуя полости, и вновь выходит на поверхность (см. рис. 2)

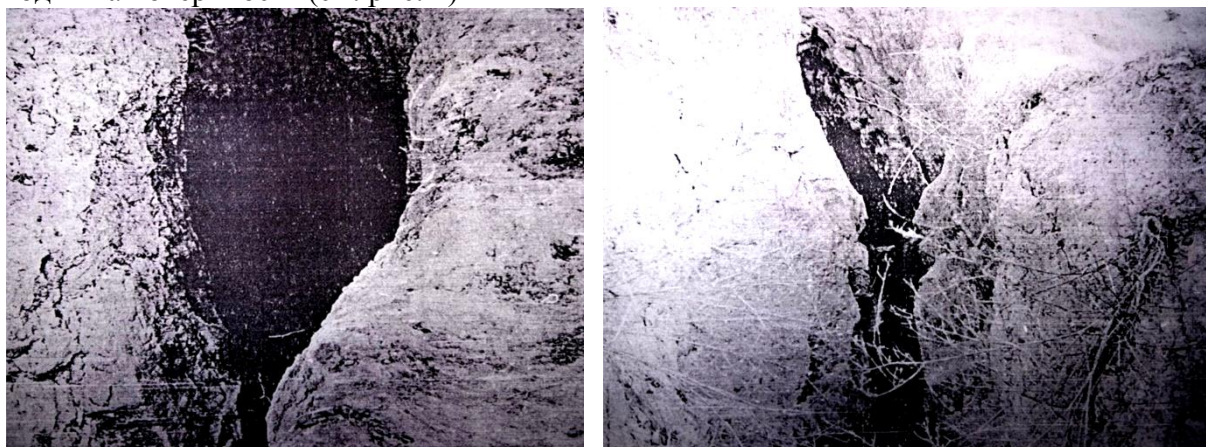


Рис. 2. Промоины «пещерного» типа. Утечка дождевых вод в промоину сверху.

Над полостями образуются, как бы висячие мостики, потенциально готовые к обрушению.

Из флювиальных форм рельефа на территории исследований развиты поймы ручьев Курганташ левого и правого, Кокжангак-сая, Четмалай-сая, Учмалай-сая, русла временных водотоков, овраги и промоины. [5, стр. 102]

Русло сая Учмалай глубоко врезана в окружающую поверхность. Глубина вреза по левобережью от 10 м до 32 м, по правобережью – от 10 м до 12 м.

Берега крутые, уклоны их от 45 до 80°. Ширина дна сая от 1,0 до 2,0 м по дну и до 20 м – поверху. В берегах обнажаются суглинки с прослоями глыбового и щебенистого материала с супесчаным наполнителем мощностью 0,2-0,5 м.

Русло сложено щебенистым материалом с супесчаным наполнителем. В берегах наблюдается выклинивание грунтовых вод в виде родников с дебитом до 0,2 л/сек. По руслу сая Учмалай протекает водоток с расходом до 2 л/сек.

На восточной границе участка русло ручья Четмалай совпадает с поймой, ширина сая понизу до 1,0 м, поверху - до 4,0 м, берега крутые - 70-50°. В берегах обнажаются суглинки лессовидные и только на отдельных участках - красноцветные алевролиты. Здесь же, в

верхнем течении сая, наблюдается выклинивание грунтовых вод в виде родников с расходом до 0,1-0,2 л/сек. Родниковые воды называют образование промоин в берегах, способствуют интенсификации эрозионных процессов.

Вниз по течению сая глубина вреза окружающую поверхность изменяется от 3 до 23 м, ширина от 10 м до 75 м. В пределах застроенной части территории вода фильтруется в нижележащие грунты, русло становится сухим 1 сай Четмалай на отдельных участках имеет вид арыка глубиной 0,2-0,4 м, шириной до 0,5 м, на других – вновь приобретает более четкие формы, углубляясь до 2,5-3,0 м расширяясь до 3-4 м. Вдоль улицы Шевченко русло сая Четмалай забетонировано. При выходе из застроенной территории русло сая резко углубляется до 6,0 м и далее имеет вид эрозионного оврага глубиной, в основном, 6,0-9,0 м, шириной до 0-25,0 м. Берега крутые до 90-75°. В них обнажаются лессовидные суглинки. Вдоль берегов прослеживаются трещины обрушения на расстоянии 0,5 – 10 м от берега шириной до 3-5 см.

В нижнем течении, вновь наблюдаются выходы грунтовых вод в виде мочажин и родников с расходом 0,2 л/сек, образующие общий водоток в русле с расходом до 1,0 л/сек.

Таким образом, постоянный поток воды в русле не наблюдается; он приурочен, в основном, к периоду обильного выпадения осадков.

Ручей Курганташ отличается постоянством водотока. В его русле сооружены городские водозаборные сооружения.

На восточной границе исследованной территории ручей Курганташ проходит в горном ущелье, имеет V-образную форму, ширина поймы ручья изменяется от 1,5 м до 8,0 м.

Русло и пойма сложены глыбовым, плохо отсортированным материалом.

В берегах обнажаются, в основном, суглинки лессовидные и только на отдельных участках – переслаивание глыбово-галичничкового грунта с супесчаным заполнителем и суглинка.

Курганташ левый имеет незначительную протяженность в пределах территории исследований-до 1500м и проходит, в основном, по низкогорному типу рельефа. Глубина вреза ниже, изменяется от 6,0м до 2,5м, ширина - от 2,0м до 6,0м и от 10м до 25м поверху. Русло реки имеет преимущественное V-образную форму. Дно речки сложено глыбово-щебнистым материалом, в берегах на отдельных участках обнажаются четвертичные глыбовые отложения с супесчаным заполнителем до 20-30%, на других отмечена слоистость: суглинки переслаиваются с глыбово-щебнистым материалом, на третьих- наблюдаются выходы сильновентрелых алевролитов и сланцев. В русле отмечены выходы родников с расходом 0,05-0,1 л/сек. Вдоль русла в пойме встречаются локальные террасы размером 10-20м.

Вниз по течению глубина сая изменяется от 3м до 8м, ширина 10м до 25м.

Русла временных водотоков отмечены в понижениях в рельефе. Один из водотоков, расположенный Ю-3 автодороги на с. Октябрьское. Имеет вид арыка шириной 0,5-0,7 м глубиной 0,2-0,4м. Лог, расположенный 6-в сая Четмалай, имеет более внушительные размеры. У истоков ширина лога по дну 5-7м., в верхней части -15-20м.

Склоны лога пологие, крутизна их 15-30°. Глубина оврага в начале 4-6 м, по направлению на запад увеличивается до 10-12м., а ширина возрастает до 10-12 м понизу и до 30-50м наверху. Склоны сложены лессовидными суглинками, задернованы. По дну лога проходит грунтовая дорога. Подобный лог отмечен Ю-3 стадиона.

Растущие овраги и промоины имеют интенсивное развитие на всех северных склонах в границах территории исследований. Развитию оврагов и промоин благоприятствует пересеченный рельеф, слабопроницаемые, но легко размываемые лессовидные суглинки, ливневые осадки, разреженный растительный покров, нарушенность поверхности земли оползневыми процессами, осмотрительная деятельность человека (выпас скота, непродуманное расположение нагорных канав).

Наиболее крупные овраги отмечены южнее ручья Курганташ, в пределах низкогорного типа рельефа, в районе расположения штольни «Капитальной».[3, стр.11]

Через седловину в водораздельной возвышенности вода и ручья Курганташ искусственным арыком подается в бассейн из Четмалай. Небольшое количество воды в арыке

при наличии большого уклона местности (0,25) произвело большую эрозионную работу. В лессовом массиве, слагающем западный строй возвышенности, разработан большой овраг. Глубина оврага изменяется от 4м до 15м, ширина – от 10м до 25м и ниже до 75м, протяженность от 75м до 600м. Глубина и ширина промоин колеблется от 0,5м до 10м, протяженность - от 10м до 1000м. Овраги и промоины характеризуются V-образным и U-образным профилем с крутыми (45-90) незадернованными бортами, верховья их представляют собой крутые, почти отвесные стенки. Глубина промоин непостоянна по всей длине: увеличивается и уменьшается в зависимости от крутизны склона

- чем круче склон, тем глубже промоины. Вследствие этого промоины имеют ступенчатый вид с каскадом уступов высотой от 1,5м до 2,0м. На участках развитие оползней и в пределах территории, подработанных подземными выработками, отмечены промоины пещерного типа, то по трещинам уходит под земли, образуя полости, и вновь выходит на поверхность.

В крутых берегах оврагов и глубоких промоин наблюдается нарушение грунта, а вдоль берегов на расстоянии 1,0-1,5м нередко отмечены трещины обрушения размером 5-8 см.

К гравитационным формам рельефа на исследованной территории отнесены:

- а) участки накопления осыпных образований;
- б) участки развития оплывин;
- в) участки развития оползней

Участки накопления осыпных образований получили развитие на крутых склонах в местах развития палеозойских коренных пород, где последние хорошо обнажены. Такие участки отмечены в верховьях ручьев Курганташ –правый, Курганташ-левый и крупных саев Ю-В профилактория. Здесь на крутых склонах обнажаются сильно выветрелые, трещиноватые хлоритовые сланцы, прикрытые с поверхности коллювиальными и элювиальными обломками сланцов размером от 4,1см до 50см.

Размеры осыпных участков, в основном, незначительные, от 5х 20м до 25м х 150м, и только восточнее ручья Курганташ-левый осыпной участок достигает размеров 150 х 300м.

Участки развития оплывин имеют ограниченное распространение отмечены на двух участках размером 50 х 70м на крутом склоне.

Оплывины отличаются от оползней тем, что это более мелкие помещения на склонах, захватывающие глинистый покровный грунт на участках неглубокого (1-2м) залегания коренных пород (песчаников). Главный уступ (бровка срыва) до 1,0- 1,5 м высотой, до 40° крутизной.

Поверхность скольжения оплывин крутая, сложена сильно выветрелыми песчаниками. Внизу на расстоянии 50-75 м от бровки срыва отмечены валы выпирания 1-2м высотой и до 2,0 м шириной.

В пределах исследованной территории отмечено около 15 оползней, развитых, в основном, на северных склонах долин ручьев Курганташ левый и правый, Кокянгак и Четмалай.

Выводы

1. Инженерно-геологические изыскания на просадочных грунтах обширны и имеют некоторую специфику, которая обусловлена, прежде всего, специфическими и сложными механизмами развития просадочных деформаций.

2. Установлено, что на территории г. Кок-Жангак в большинстве случаев встречаются грунты обладающие просадочными свойствами, что в свою очередь усложняет ход работ.

3. Оползни на склонах, подработанных подземными горными выработками, оказывающие отрицательные влияния представляют угрозу возможному строительству, а также установлено, что повсеместно в существующих зданиях общественной и частной застройки наблюдаются трещины, небольших размеров.

Список литературы

1. Абдирашитова Н.А. Проблемы изучения оползней на склонах, подработанных подземными горными выработками. Вестник ЖАГУ, 2016, - №1. – С. 91-95.
2. Асилова З.А., Абдирашитова Н.А. Особенности геологического строения оползнеопасных участков, расположенных на территории г. Кок-Жангак. Наука и новые технологии. – Бишкек. 2017. -№. – С.3-5.
3. Асилова З.А., Абдирашитова Н.А., Усенов К.Ж. Изучение оползнеопасных склонов на территории г.Кок-Жангак Жалал-Абадской области. Вестник КГУСТА, Выпуск 3. С.8-13.
4. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М., «Недра», 1978, С. 78-183.
5. Мосолков В.А., Кочетков В.Н. Сводный геологический отчет по северной площади Кок-Жангакского каменно-угольного месторождения по пересчету запасов на новые кондиции действующих шахт №40, «Капитальная» и подсчету запасов по разведенным участкам Кок-Жангак-Глубокий. Фрунзе, 1979г.

УДК 621 .867

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРА-КЕЧЕ

Тажибоев Данияр Кушбакалиевич – кандидат технических наук, заведующий лабораторией “Технология разработки месторождений”, Институт геомеханики и освоения недр Национальной академии наук Кыргызской Республики, г.Бишкек; E-mail: Dantaji@mail.ru

Абдибаитов Шарабидин Аширалиевич – кандидат технических наук, доцент кафедры “Подземная разработка месторождений полезных ископаемых”, Институт горного дела и горных технологий им академика У. Асаналиева Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова, г. Бишкек

Жолмагамбетов Н.Р. к.т.н., доцент, Карагандинский государственный технический университет, Казахстан, г.Караганда, 100012, nurbekz@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена актуальной проблеме транспортировке угля из месторождения Кара-Кече до потребителей. В статье приводятся краткие сведения об основных преимуществах при транспортировке угля конвейерным способом. Приведены данные о технических характеристиках крупнейших в мире ленточных и канатно-ленточных конвейеров. Обоснована актуальность применения канатно-ленточных конвейеров для транспортировки угля Кара-Кечинского месторождения. Приведена рекомендуемая схема транспортировки угля от месторождения Кара-Кече до перевала Кызарт конвейерным транспортом.

Ключевые слова: месторождение, Кара-Кече, уголь, транспортировка, канатно-ленточный, конвейер, автомобильный транспорт.

PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF COAL CONVEYOR TRANSPORTATION DEPOSITS OF KARA-KECHE

Daniyar Kushbakalievich Tazhibaev, Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory of “Field Development Technology”, Institute of Geomechanics and Subsoil Development of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Dantaji@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the actual problem of transportation of coal from the Kara-Keche deposit to consumers. The brief information about the main advantages of coal transportation by conveyors is given in the article. The data on the technical characteristics of the world's largest belt and cable-belt conveyors are presented. The relevance of the use of cable-belt conveyors for the transportation of coal from the Kara-Keche deposit is substantiated. The recommended scheme of coal transportation from the Kara-Keche deposit to the Kyzart mountain pass by conveyor transport is given.

Key words: deposit, Kara-Keche, coal, transportation, cable-belt, conveyor, automobile transport.

Введение. В настоящее время особо остро стоит вопрос транспортировки угля из месторождения Кара-Кече до потребителей, особенно проблема транспортирования угля по дорогам горной местности с неблагоприятным рельефом. Автомобильный транспорт с помощью которого осуществляется перевозка угля из-за дороговизны горюче-смазочных материалов и быстрого износа приводит к удорожанию цены угля и не может обеспечить высокую производительность угольных предприятий. Для минимизации использования автотранспорта для перевозки угля была поставлена цель - обосновать альтернативный способ транспортирования угля, в частности был рассмотрен конвейерный способ транспортирования угля на особо трудном и проблемном участке пути со сложным рельефом.

Обоснование конвейерного способа для транспортировки угля Кара-Кечинского месторождения.

Анализ опыта лучших мировых практик показывает, что более эффективными являются технологии, предусматривающие транспортировку угля конвейерами большой протяженности. Основные достоинства конвейерного транспорта следующие:

- непрерывность и ритмичность перемещения груза;
- возможность повышения производительности выемочно-погрузочного и отвального оборудования;
- улучшение условий и повышение безопасности труда;
- благоприятные условия для автоматизации и централизованного управления;
- высокая производительность конвейерной установки, возможность использования при горной и пересеченной местности.

Основные технические характеристики крупнейших в мире ленточных и канатно-ленточных конвейеров приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1

Основные технические характеристики некоторых крупнейших в мире ленточных и канатно-ленточных конвейеров

Заказчик	Местоположение	Год ввода	Длина, м	Производительность, т/час	Материал	Скорость, м/с	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
Муоjo Cement Company	Япония	1963	6001	600	Известняк	2.29	385

Национальное управление угольной промышленности	Шотландия	1967	8854	720	Рядовой уголь	3.81	1500
Reabody Energy	США	1971	14598	1360	Дробленый уголь	4.19	1865
Anamax Mining Company	США	1978	9913	2000	Медная руда	4.19	1865
RJB	Англия	1981	9200	2700	Рядовой уголь	7.50	8750
RCCM	Замбия	1981	11385	850	Медная руда	3.50	1200
Electricity Comm NSW	Австралия	1981	10400	2500	Уголь	4.00	2500
Worsley Alumina	Австралия	1983	30441	2300	Боксит	6.00	8000
Worsley Alumina	Австралия	1983	20712	2300	Боксит	6.00	5200
Alpart	Ямайка	1984	14192	1428	Боксит	4.00	1865
Nalco	Индия	1985	14550	1800	Боксит	4.70	2000
Dead Sea Works	Израиль	1987	18113	800	Поташ	4.60	4000
Devco	Канада	1987	5000	2200	Рядовой уголь	6.00	6000
Alcan Jamaica	Ямайка	1991	7866	1000	Боксит	3.25	750
CVG Bauxilum	Венесуэла	1992	4232	1600	Боксит	4.00	2500
Norfolk Southern Railroad	США	1992	6415	700	Дробленый уголь	3.25	1350
NACC	США	1992	10745	1360	Рядовой уголь	4.19	1865
Union Cement Company	Филлипины	1996	5775	1000	Известняк	3.50	600
Luscar	Канада	1997	10390	1070	Рядовой уголь	4.80	1365

На рисунке 1 показан канатно-ленточный конвейер, проложенный в условиях гористой местности.



Рис 1. Канатно-ленточный конвейер, проложенный в условиях гористой местности.

Сравнительный анализ транспортных систем показывает, что общая тенденция на крупных горных предприятиях все больше склоняется к применению конвейерного транспорта из-за сравнительно низких эксплуатационных затрат (табл. 2) [2,3].

Таблица 2

Укрупненные экономические показатели современных видов технологического транспорта на карьерах

Показатели	Вид транспорта		
	Железнодорожный	автомобильный	конвейерный
Капитальные затраты на 1км трассы, млн. руб.	30-250	12-30	60-150
Ориентировочные затраты на 1т км транспортируемого груза, руб.	1,2-2,5	2,5-7,0	0,2-07

Рекомендации по транспортировке угля Кара-Кече конвейерным транспортом.

В настоящее время при эксплуатации месторождения «Кара-Кече» транспортировка добытого угля до потребителей в Чуйской и Иссык-Кульской областей республики и до г.Бишкек производится автотранспортом по сложной горной и пересеченной местности, при этом дороги до месторождения в горной местности не везде асфальтированы и при этом происходит сильный износ автотранспортных средств. Другим неблагоприятным фактором автомобильной транспортировки угля является высокая стоимость бензина и дизельного топлива, что в конечном итоге приводит к повышению конечной стоимости угля.

В условиях Кара-Кече единственной альтернативой автотранспорту может быть конвейерный способ при использовании современных ленточных и канатно-ленточных конвейеров. Конвейерная доставка на порядок сократит пробег технологического автотранспорта и существенно снизит топливно-энергетические расходы.

Исключение из технологического процесса ряда материалоёмких, трудоёмких и экологически вредных операций, резкое сокращение парка обслуживаемых машин и механизмов за счет ведения одним и тем же оборудованием и вскрышных и добычных работ, конвейеризация транспортирования горной массы с сокращением затрат на содержание автомобильного транспорта, упрощение сети коммуникаций, высокое качество рядового угля, исключающее необходимость его подготовки и переработки на дробильно-сортировочном комплексе, обеспечивают значительное снижение не только непосредственно производственных издержек, но и весьма существенной части общих и накладных расходов, связанных с содержанием объектов угольной инфраструктуры, восстановлением нарушенных горными работами земель, мероприятиями природоохранного и социального характера. Поэтому в целях снижения транспортных расходов предполагается следующая схема доставки угля до потребителей в Чуйской и Иссык-Кульских областях.

В пределах месторождения Кара-Кече на центральном участке рекомендуется подготовить и осуществить пункт сбора и сортировки угля из разных участков месторождения. Здесь же рекомендуется организовать диспетчерскую службу по контролю технологического процесса перегрузки угля из автомобильного транспорта на конвейерную линию. Далее, необходимо проложить конвейерную линию из канатно-ленточных конвейеров от пункта сбора угля до перевала Кызарт (рис. 2).

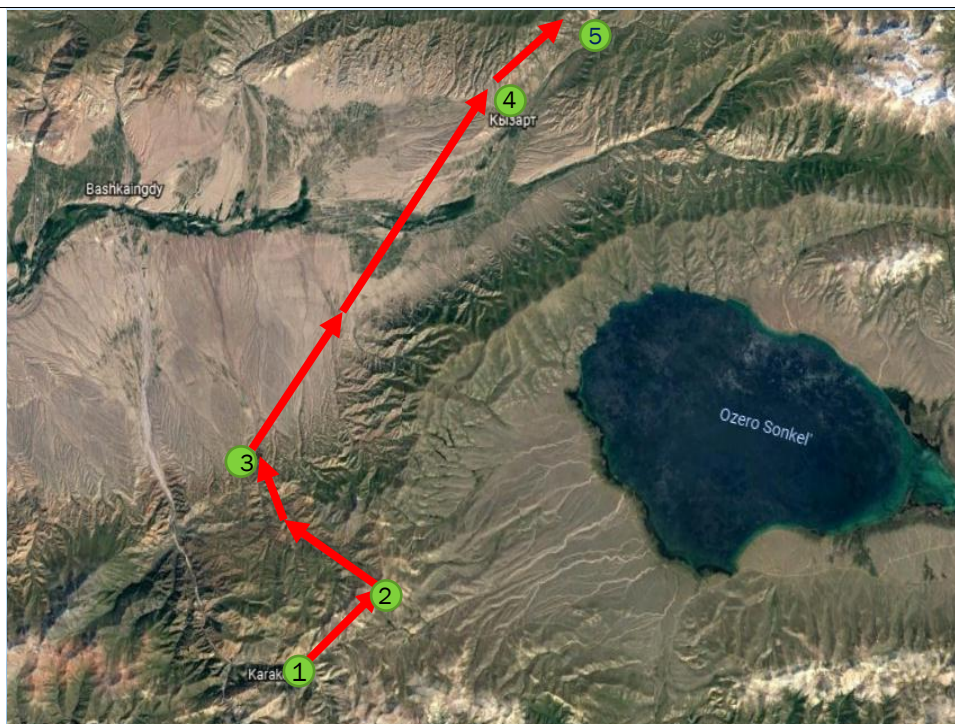


Рис 2. Схема транспортировки угля от месторождения Кара-Кече до перевала Кызарт конвейерным транспортом. 1 – пункт сбора угля на месторождении; 2 – перевал в долину о. Сон-Куль; 3 – пункт выхода трассы на Жумгальскую долину; 4 – перевал Кызарт.

На перевале Кызарт имеется достаточная равнинная площадка для устройства перегрузочного пункта угля на автотранспорт, с помощью которой можно доставить по Кочкорской долине на железнодорожный пункт в г.Балыкчы.

В пользу такой схемы говорит и тот факт, что при современной схеме доставки угля автотранспортом большой расход горючего используется ими в пределах Жумгальской долины, потому что автотранспорт двигается на подъем протяженностью около 30 км в сторону перевала Кызарт, который является водоразделом между Жумгальской и Кочкорской долинами. В районе же Кочкорской долины, наоборот, движение технологического автотранспорта с грузом идет с уклоном в сторону г.Балыкчы.

Таким образом самый трудный участок транспортирования угля месторождения Кара-Кече протяженностью около 40 км будет обеспечиваться с помощью канатно-ленточного конвейера, что позволит значительно снизить затраты на перевозку угля и скажется на конечной стоимости угля. Конвейерный способ транспортирования угля также может привести к повышению производительности угольных предприятий месторождения Кара-Кече.

Выводы

1. Анализ мирового опыта применения конвейерного транспорта в горной и пересеченной местности показал несомненные преимущества конвейерного способа транспортирования по сравнению с другими способами.

2. В результате сравнительного анализа транспортных систем было установлено, что общая тенденция на крупных горных предприятиях все больше склоняется к применению конвейерного транспорта из-за сравнительно низких эксплуатационных затрат.

3. Рекомендуемая схема транспортировки угля от месторождения Кара-Кече до перевала Кызарт конвейерным транспортом позволит минимизировать использование автотранспорта, значительно снизить затраты на перевозку угля и конечную стоимость угля, а также приведет в перспективе к повышению производительности угольных предприятий.

Список литературы

1. <https://mining-media.ru/ru/article/transport/1276-kanatno-lentochnye-konveyery-bolshoj-protuyazhennosti>
2. Котяшев АА. и др. Развитие циклично-поточной технологии на открытых горных разработках за рубежом. // Обзорная информация / Ин-т «Черметинформация». -М., 1989. 57с.
3. Дьяков В.А., Шахмейстер Л.Г., Дмитриев В.Г., Запенин И.В., Спиваковский А.О. Ленточные конвейеры в горной промышленности. М.: Недра, 1982. 349 с.

УДК 622.831.3232; 624.131 543 (575.2) (04)

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ВОКРУГ СВАРОЧНОГО ШВА И АКТИВНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗЛОМОВ

Тажибаяев Кушбакали Тажибаяевич, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией, Институт геомеханики и освоения недр НАН КР, 720055, г. Бишкек, ул. Медерова, 98, kushbak@yandex.ru

Акматалиева Миназжат Сабыровна, научный сотрудник, Институт геомеханики и освоения недр НАН КР, 720055, г. Бишкек, ул. Медерова, 98

Тажибаяев Данияр Кушбакалиевич, кандидат технических наук, заведующий лабораторией, Институт геомеханики и освоения недр НАН КР, 720055, г. Бишкек, ул. Медерова, 98, Danek-1@yandex.ru

Аннотация: В качестве модели напряженного состояния вокруг активного тектонического разлома рассмотрены остаточные напряжения вблизи сварочного шва, где установлено наличие значительных растягивающих напряжений, которые с удалением от шва переходят сначала в сжимающие, а затем – в растягивающие напряжения. Представлены результаты определения остаточных напряжений поляризационно – акустическим методом, основанным на закономерности изменения относительной величины скорости прохождения ультразвуковой поляризованной сдвиговой волны от механического напряжения.

Ключевые слова: остаточное напряжение, деформация, волновой модуль напряжения, поляризованная волна, тектонический разлом.

REGULARITY OF DISTRIBUTION OF RESIDUAL VOLTAGES AROUND A WELDER JOINT AND ACTIVE TECTONIC FAULTS

Tazhibayev Kushbakali Tazhibayevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Laboratory, Institute of Geomechanics and Mineral Development, NAS of KR, 720055, Bishkek, ul. Mederova, 98, kushbak@yandex.ru

Akmatalieva Minazhat Sabyrovna, Researcher, Institute of Geomechanics and Subsoil Development, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, 720055, Bishkek, ul. Mederova, 98

Daniyar Kushbakalievich Tazhibayev, Candidate of Technical Sciences, Head of Laboratory, Institute of Geomechanics and Subsoil Development of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, 720055, Bishkek, ul. Mederova, 98, Danek-1@yandex.ru

Abstract. The residual stresses near to a welding juncture where presence of significant pulling stresses which with removal from a juncture pass at first in compressing is positioned, and then - in pulling stresses are considered as a model of a stressed state around an active tectonic break. Results of definition of residual stresses by the polarizing - acoustic method based on law of change

of relative size of speed of transit of an ultrasonic polarized shift wave from mechanical stresses are presented.

Keywords: residual stress, deformation, the wave module of the stress, the polarized wave, a tectonic break.

Введение. Известно, что тектонические горные удары и землетрясения происходят в зонах активных тектонических разломов. Как показали экспериментальные измерения действующих в массиве горных пород напряжений, часто горизонтальная составляющая превышает вертикальную, и эти напряжения изменяются периодически в пределах, соизмеримых с размерами подготовительных горных выработок, что не укладывается в рамки существующих представлений и теоретических расчетов. Такие аномальные напряжения оказались характерными для сейсмоактивных зон, которые приурочены к активным тектоническим разломам.

Было экспериментально доказано, что неоднородность действующих в массиве горных пород напряжения в сейсмоактивных зонах обусловлена наличием в этих зонах значительных остаточных напряжений [1,3]. При соответствующих термодинамических условиях, особенно в зонах магматизма и вулканизма, вследствие неравномерного остывания высокотемпературной расплавленной магмы (эффузивные и интрузивные магматические горные породы), метаморфизации пород под влиянием высоких давлений и температур формируются как сжимающие, так и растягивающие остаточные напряжения, которые в основном характерны для магматических горных пород. Как фактор геомеханической неоднородности, остаточные напряжения оказывают существенное влияние на напряженное состояние и процессы деформации и разрушения горных пород.

Установлено, что зоны высокой концентрации остаточных напряжений, имеющих место в активных тектонических разломах и их перифериях, особенно в магматических горных породах, в контактных зонах метаморфических и гидротермальных пород, представляют собой очаги горных ударов и тектонических землетрясений. При нарушении равновесного состояния высоких остаточных напряжений, так называемыми триггерными силами, происходит самоподдерживающееся динамическое разрушение горных пород, обуславливая сильный горный удар, а в более крупном масштабе тектоническое землетрясение [1,3,4]. В связи с этим в настоящей работе поставлена **цель – моделировать и исследовать остаточные напряжения, обусловленные неравномерным остыванием материала в зоне высокотемпературного расплава.** Для достижения цели исследовались остаточные напряжения вокруг сварочного шва разработанным нами ультразвуковым поляризационно-акустическим методом, позволяющим определять величину и знак остаточных напряжений [5,6].

Результаты исследования остаточных напряжений свидетельствуют о том, что при сварке формируются значительные остаточные напряжения [2]. При сварке наличие концентрированного источника тепла, температура которого превышает температуру плавления металла, приводит к неравномерному нагреву прилегающих к нему объемов металла. Температурные напряжения при этом в ближайшей зоне могут достигать предела текучести, что приводит к возникновению пластических деформаций в сильно нагретых областях. После остывания в металле возникают остаточные напряжения как в пластической, так и в упругой зонах.

На рис. 1 представлены эпюры остаточных напряжений в образце изготовленном из стали 09Г2С полученные по результатам ультразвуковых (расчетный метод) - 1 и тензометрических (метод разгрузки) измерений - 2. Различия в значениях напряжений, наблюдающиеся при измерении без разрушения (ультразвуком) и тензодатчиками с разрезкой образца, могут быть объяснены неполным снятием напряжений при разрезке. Анализ эпюр показывает, что остаточные напряжения, измеренные ультразвуковым методом, имеют более высокие значения, чем значения напряжений, полученные методом разгрузки. Как известно,

при измерении напряжений методом разгрузки образец разрезают на полоски, на которых наклеены проволочные тензометры. При разрезке ширина полосы составляет 10-12 мм. Такая ширина еще не допускает полной релаксации напряжений [2].

Результаты исследований показали, что при образовании новой поверхности по методу разгрузки остаточные напряжения разгружаются частично и только вблизи новой поверхности, так как эти напряжения структурно связанные и особенно сильно они связаны в пластических материалах. Поэтому ультразвуковой поляризационно-акустический метод определения остаточных напряжений имеет неоспоримое преимущество по сравнению с методом разгрузки.

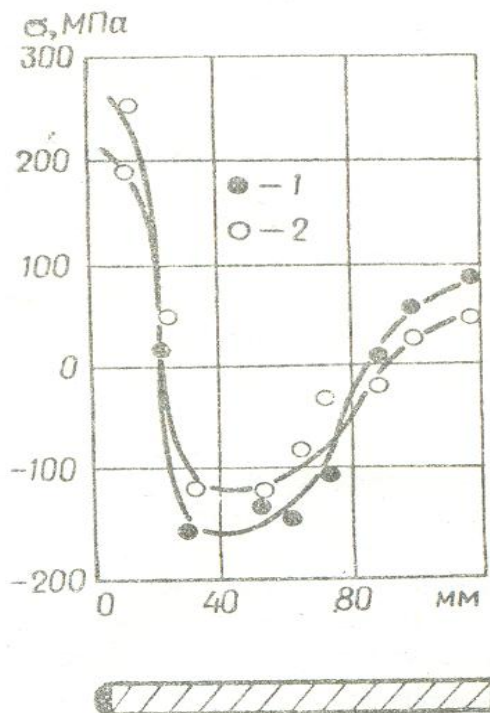


Рис. 1. Эпюры остаточных напряжений в образце с наплавкой, измеренных ультразвуком (1) и методом разгрузки (2); сталь 09Г2С (Институт сварки имени Е. О. Патона [2]).

Нами в качестве модели остаточных напряжений, образованных при неравномерном остывании расплавленного материала исследовались сварочные остаточные напряжения. Была изготовлена стальная плита (размеры: 220x245x20 мм) со сварным швом в центральной части (рис.2). Сначала в средней части плиты были созданы с двух сторон неглубокие поперечные вырезы, оставляя между ними целик, а затем эти вырезы сваривались с двух сторон.

Прозвучивание стальной плиты проводилось поляризованной поперечной ультразвуковой волной вдоль ширины плиты параллельно сварному шву (рис.2). По данным скорости прохождения поперечной поляризованной ультразвуковой волны и на основе закономерности изменения относительной величины скорости прохождения ультразвуковой поляризованной сдвиговой волны от механического напряжения в твердых материалах (закон Кушбакали), по следующей формуле [5,6], были получены значения остаточных напряжений в стальной плите со сварным швом (рис. 3):

$$\sigma_x = \left(\frac{V_{soz}}{V_{sz}} - 1 \right) K_z ; \quad \sigma_y = \left(\frac{V_{sox}}{V_{sx}} - 1 \right) K_x ; \quad \sigma_z = \left(\frac{V_{soy}}{V_{sy}} - 1 \right) K_y \quad (1),$$

где σ_X , σ_Y , σ_Z - компоненты нормального напряжения по направлению X , Y , Z соответственно; K_X , K_Y , K_Z - волновой модуль напряжения (название модуля наше) по соответствующим направлениям (для квазиизотропных горных пород $K_X = K_Y = K_Z = K$); V_{SX} , V_{SY} , V_{SZ} - скорости распространения ультразвуковой поперечной поляризованной волны через представительную базу напряженного (нагруженного или с остаточными напряжениями) материала по соответствующим направлениям; V_{SOX} , V_{SOY} , V_{SOZ} - скорости распространения ультразвуковой поперечной поляризованной волны по направлениям X , Y , Z соответственно при отсутствии напряжения (не нагруженное состояние, без остаточных напряжений).

Результаты исследований остаточных напряжений в стальной плите со сварным швом предложенным поляризационно-акустическим методом показали, что в зоне и вблизи сварочного шва имеются значительные растягивающие остаточные напряжения. С удалением от сварочного шва растягивающее остаточное напряжение уменьшается и переходит в сжимающее, причем тоже далее уменьшается с удалением от шва и с приближением к свободной боковой поверхности, а вблизи свободной поверхности наблюдается снова растягивающее напряжение (рис. 3).

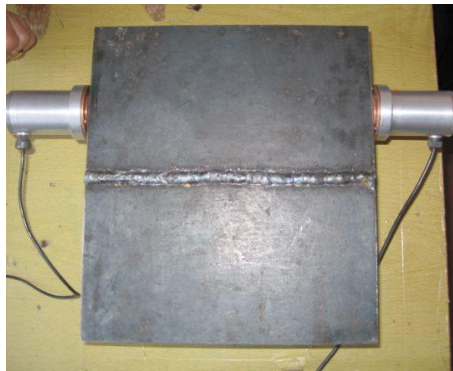


Рис.2. Прозвучивание стальной плиты со сварным швом поляризованной сдвиговой ультразвуковой волной (сталь 3, размеры плиты 220x245x20 мм, вектор поляризации перпендикулярно к сварному шву).

Результаты определения сварочных остаточных напряжений, полученные путем прозвучивания поляризованной поперечной (сдвиговой) волной (рис. 3) и на основе установленной закономерности [6] (формулы 1) хорошо согласуются с данными сварочных остаточных напряжений полученными в Институте электросварки им. Е.О. Патона методом разгрузки, а также ультразвукового прозвучивания и теоретических расчетов [2] (см.рисунок 1).

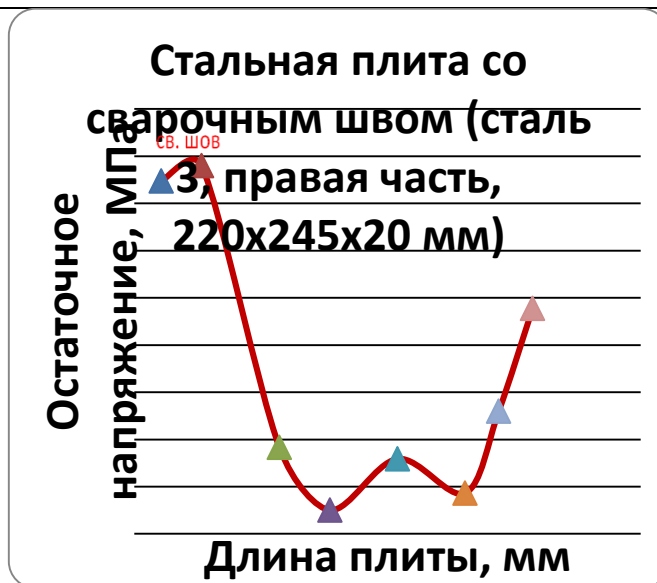


Рис. 3. График остаточного напряжения в правой от сварного шва части стальной плиты (поляризационно-акустический метод).

На рисунке 4 представлены результаты определения остаточных напряжений, в правой и левой от сварного шва части стальной плиты, на основе закономерности изменения относительной величины скорости сдвиговой поляризованной волны (формула 1). Как видно из рисунка, общая симметрия по распределению остаточных напряжений (относительно шва) сваренной посередине стальной плиты прослеживается, что также свидетельствует о правомерности формулы 1 и предложенного поляризационно-акустического метода.

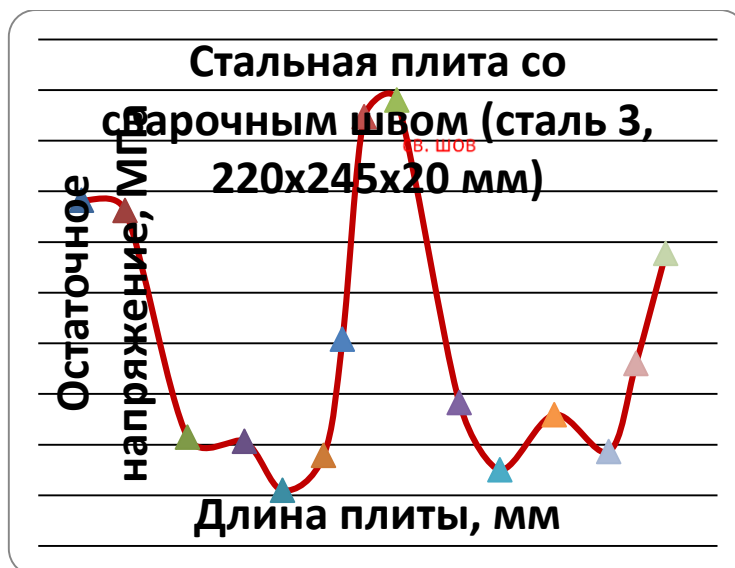


Рис. 4. График остаточного напряжения в правой и левой от сварного шва части стальной плиты.

Результаты исследований, так называемых тектонических напряжений, в зоне активного тектонического разлома косвенным методом, по реконструкции трещин и деформаций, показали, что в непосредственной центральной части разлома имеются высокие растягивающие напряжения, о чем свидетельствует также протяженная трещина разрыва вдоль разлома. Этим методом было также показано, что в перпендикулярном к оси разлома направлении в его окрестности имеются как сжимающие, так и растягивающие напряжения.

Данные факты согласуются с результатами инструментального измерения остаточных напряжений вблизи сварочного шва известным методом разгрузки [2] и новым поляризационно-акустическим методом [5,6]. В дальнейшем остаточные или действующие напряжения в зонах разломов необходимо определять не косвенными методами, а поляризационно-акустическим методом, позволяющим определять величину и знак не только остаточных напряжений в лабораторных условиях, но и действующих напряжений в массиве горных пород используя параллельные скважины в разных направлениях.

Выводы. На основе результатов определения остаточных напряжений в стальной плите вокруг сварочного шва поляризационно-акустическим методом в качестве модели активного тектонического разлома установлено, что вблизи шва имеются значительные растягивающие напряжения, которые с удалением от шва переходят сначала в сжимающие, а затем – в растягивающие напряжения. Установлено, что результаты определения остаточных напряжений в стальной плите предложенным поляризационно-акустическим методом хорошо согласуются с данными метода разгрузки и теоретических расчетов, полученных в Институте электросварки имени Е. О. Патона. Рекомендуются определять остаточные и действующие напряжения сейсмоактивных зон разломов не косвенными методами, а поляризационно-акустическим методом, позволяющим определять величину и знак не только остаточных напряжений в лабораторных условиях, но и действующих напряжений в массиве горных пород используя скважины или шпуры в горных выработках.

Список литературы

1. Тажибаев К.Т. Напряжения, процессы деформации и динамического разрушения горных пород. В двух томах. Т.1 – Бишкек: Издательство “Алтын Принт”, 2016. – 352 с.
2. Гуца О.Н. Ультразвуковой метод определения остаточных напряжений. Состояния и перспективы // Экспер. Методы исследований деформаций и напряжений. – Киев, 1983. – С. 77-81.
3. Тажибаев К.Т. Условия динамического разрушения горных пород и причины горных ударов. – Фрунзе: Илим, 1989. – 179 с.
4. Тажибаев К.Т. О причинах и механизме горных ударов и землетрясений / Исслед., прогноз и предотвр. горных ударов // Матер IX Всес. конф. по механике горн. пород. – Бишкек. – 1991. – С. 139-167.
5. Тажибаев К.Т., Акматалиева М.С., Тажибаев Д.К. Способ определения остаточных и действующих напряжений в твердых материалах / Патент Кыргызской Республики: № 1826, зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Кыргызской Республики 29.01.2016 г.
6. Тажибаев К.Т., Тажибаев Д.К., Акматалиева М.С. Закономерность изменения относительной величины скорости прохождения ультразвуковой поляризованной сдвиговой волны от механического напряжения в твердых материалах (закон Кушбакали) / Диплом № 453 на научное открытие от 3 октября 2013 года, г. Москва. Международная академия авторов научных открытий и изобретений, Российская академия естественных наук. // Научные открытия - 2013. Сборник кратких описаний. – М. РАЕН, 2014 г. – С. 48-50.

УДК 796.524

Ч-75

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОГО ТУРИЗМА В КОНТЕКСТЕ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Чормонов А.Б., к.ф.-м.н., профессор Академии туризма

Чормонов А.А., магистр Академии туризма г. Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Природные условия Кыргызстана, где 93% территории расположено на высоте более 1000 м над уровнем моря, способствуют успешному развитию туризма джайлоо. Для устойчивого развития туризма джайлоо необходимо поддерживать летние пастбища в привлекательном для туристов состоянии, как в естественном, так и в социальном плане. Эта задача решается правительством в партнерстве с пользователями пастбищ. Сеть джайлоо-детских садов Международного общественного фонда способствует развитию джайлоо-туризма

Ключевые слова. Экотуризм, джайлоо-туризм, летние отгонные пастбища, природные достопримечательности и историко-культурное наследие, чабан, юрта, кумысолечение.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF MOUNTAIN TOURISM IN THE CONTEXT OF MINING OF MINERALS

Chormonov A.B., Ph.D., Professor of the Academy of Tourism;

Chormonov A.A., Master of the Academy of Tourism, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. The natural conditions of Kyrgyzstan, where 93% of the territory is located at an altitude of more than 1000 m above sea level, favor the successful development of jailoo tourism. For the sustainable development of jailoo tourism it is necessary to maintain summer pastures in an attractive condition for tourists, both in natural and social terms. This task is being solved by the government in partnership with pasture users. The jailoo-kindergardens network of the International public Foundation promotes to develop jailoo-tourism.

Keywords. Eco-tourism, jailoo tourism, the summer pastures, natural attractions and historical and cultural heritage, the shepherd, the yurt, kymyz treatment.

Кыргызстан – горная страна, 93% территории которой находится на высоте более 1000 м над уровнем моря. Экономическая привлекательность гор заключается в использовании их гидроэнергетического (ГЭС), сельскохозяйственного (джайлоо), геологического (полезные ископаемые) и туристского потенциала (джайлоо-туризм). Для рационального использования горного потенциала главным критерием является экологическая безопасность. Если вопросы экологии будут решаться согласно законодательству КР, то указанные виды хозяйственной деятельности могут успешно сочетаться на благо улучшения благосостояния страны.

В последнее время в КР активно развивается - джайлоо-туризм (туризм на летних высокогорных отгонных пастбищах). Территория летних пастбищ КР составляет примерно пятую часть страны и сопоставима с площадью Швейцарии (41 тыс. км. кв.). Как кормовая база для скота, джайлоо представляют собой бесценный сельско-хозяйственный потенциал, занимая более 85% всей площади сельскохозяйственных угодий страны. Привлекательной особенностью джайлоо-туризма является целебная благодать высокогорья Кыргызстана в летнюю пору и традиционный колорит быта кочевников: неповторимое сочетание величественных высокогорных панорам, завораживающей бездны звёздного неба, свежего фитонцированного воздуха, родниковой воды ледников, экологически чистого питания из мясо-молочных продуктов джайлоо. Природные достопримечательности джайлоо-туризма гармонично сочетаются с историко-культурным наследием, создавая неповторимую ауру погружения в самобытную культуру кочевников: ночёвкой в юрте, народными песнями, национальными играми и обрядами, конными прогулками, мастер-классами по народным промыслам и национальному рукоделию из шерсти, кожи и других местных материалов.

Туристов джайлоо-туризма предлагается классифицировать по принадлежности к основной цели тура следующим образом:

1. Туристы, основной целью которых является отдых и кумысолечение;

2. Транзитные туристы, останавливающиеся на ночлег, по пути следования в другие регионы страны или соседние страны;
3. Туристы, следующие по маршрутам Великого шёлкового пути;
4. Туристы, отдыхающие на побережье озера Иссык-Куль и кратковременно десантирующиеся на джайлоо на экскурсию, в том числе по программе «Четыре сезона»;
5. Бизнес - туристы, основной целью которых является исследование и разработка полезных ископаемых и гидроэнергетики.
6. Туристы – учёные, исследующих горную флору, фауну, гляциологи, геологи и др.

Для устойчивого развития джайлоо-туризма необходимо постоянно культивировать летние пастбища всеми заинтересованными сторонами страны: поддерживать их в привлекательном для туристов состоянии, как в природном, так и в социальном плане.

С 2009 года принятием Закона «О пастбищах Кыргызской Республики (КР)» проводится пастбищная реформа, которая предусматривает:

- Передачу управления пастбищами органам местного самоуправления (ОМСУ) для проведения единой политики, прозрачности и справедливости распределения пастбищных участков под выпас;

- Делегирование полномочий по управлению пастбищами жайыт комитетам – исполнительным органам объединений пастбищепользователей;

- Отмену аренды и субаренды пастбищ;

- Установление и определение границ пастбищ;

- Установление платы за использование пастбищ по поголовью скота. Размер платы за пользование пастбищами ежегодно устанавливается жайыт комитетом, одобряется общим собранием (сельским сходом), согласовывается с айыл окмоту и в обязательном порядке утверждается местным кенешем;

- Предоставление и использование пастбищ для выпаса скота на основе пастбищного билета;

- Планирование, управление и использование пастбищ в соответствии с утвержденными планами сообществ по управлению пастбищами.

- Восстановление инфраструктуры пастбищ (ремонт мостов и дорог) за счёт сбора средств пастбище пользователей и снижение уровня деградации пастбищ в результате внедрения современных методов использования и улучшения пастбищ.

Небольшая часть площади пастбищ (1 млн 200 тыс. га) находится в ведении Агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства КР.

В Кыргызстане множество великолепных джайлоо и каждое из них восхищает воображение туристов своей уникальностью. Экспедиция Академии туризма каждый год проезжает по разным джайлоо в роли туристов, останавливаясь на несколько дней с целью изучения уровня сервиса и особенностей ведения семейного бизнеса в юрточных городках и в отдельных гостевых юртах чабанов.

Джайлоо-туризм ассоциируется с кумысолечением для которого применяется парное кобылье молоко и слабый кумыс — саамал. Сезон кумысолечения начинается в середине мая и заканчивается к середине июля до появления на небосклоне созвездия Плеяд. В зависимости от закваски, длительности и условий изготовления, кумыс получается разной крепости — от крепкого, с повышенным содержанием спирта, до успокаивающего, приводящего в расслабленное состояние.

Кумыс и кобылье молоко издревле славятся своими целебными свойствами. Напиток легко усваивается ослабленным организмом, вызывает аппетит, улучшает процессы расщепления пищи и усиливает всасывание в тонком кишечнике. Вместе с тем кумыс снижает уровень холестерина в организме. Также благодаря высокому содержанию железа в напитке повышается уровень гемоглобина в крови. Также кумыс улучшает иммунитет, работу нервной системы, органов дыхания, печени, очищает от алкогольной интоксикации и утоляет жажду. Одной из популярных кумысолечебниц Кыргызстана является «Байтур», расположенная в

Суусамырской долине в 150 км от Бишкека, на трассе, соединяющей север и юг страны. Кумысолечение дополняется там сопутствующими услугами, рассчитанными для различных категорий туристов, в том числе для транзитных: конференц-зал, конные, велосипедные и пешие прогулки, современная футбольная «коробка», форелевое хозяйство, настольный теннис, бильярд и др. В стоимость номеров в коттеджах входит трехразовое полноценное питание и питье парного кобыльего молока и кумыса пять раз в день. С каждым годом расширяется география иностранных туристов. К гостям из соседнего Казахстана, России и Европы присоединяются туристы из арабских и юго-восточных стран.

Проблемы и вызовы джайлоо-туризма

1. Деградация пастбищ.
2. Вспышки ветеринарных эпидемий.
3. Состояние дорог и мостов, ведущих к джайлоо.
4. Недостаток указателей на дорогах.
5. Недостаток информации о джайлоо-туризме в интернете.
6. Разработка полезных ископаемых.

Предложения

Разработку полезных ископаемых можно сделать сочетаемой с горным туризмом, привлекая на экскурсии (с соблюдением мер безопасности) особую категорию туристов: геологов, историков, археологов, любителей минералов, драгоценных металлов и камней.

Список литературы

1. <http://triptokyrghyzstan.com/ru/destinations/places/ozero-son-kul>
2. <http://about.kg/ozero-son-kul#/home>
3. <http://asiamountains.net/ru/ru-info/kirgizia/sights-ru/son-kul-lake.html>
4. <http://www.turmush.kg/ru/news>
5. <http://kirgizia-info.ru/dolina-suusamyr>
6. <http://ru.sputnik.kg/infographics.html>
7. <http://www.issykkul.com/hotels/bishkek/baytur/index.htm>

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАГРУЗОК НА КРЕПЬ, ВЫБОР ТИПА И ПАРАМЕТРОВ КРЕПИ ВЫРАБОТОК СОГЛАСНО РЕЙТИНГА УСТОЙЧИВОСТИ ПОРОД МАССИВА СВИНЦОВО-ЦИНКОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «АКЖАЛ»

Танекеева Г.Д. (РК, г. Караганда КарГТУ);

Мукушев Н. (РК, г. Караганда КарГТУ)

e-mail: tanekeeva77@mail.ru

Аннотация

В статье приведены результаты геомеханического мониторинга состояния массива горных пород месторождений свинцово-цинкового месторождения «Акжал». Определены показатели физико-механических свойств руд и пород. Установлена высокая степень категорий устойчивости массива пород месторождений Акжал. В результате, согласно рейтинга устойчивости пород массива приведены рекомендации по выбору типа и параметров крепи выработок.

Ключевые слова: геомеханика, месторождение, рудник, горные породы, горное давление, крепь, выработка, физико-механические свойства.

GEOMECHANICAL FEATURES OF FORMING LOADS FOR A STRONG, SELECTING THE TYPE AND PARAMETERS OF THE STRENGTH DEVELOPMENT ACCORDING TO THE RATING SUSTAINABILITY OF BREEDS OF THE MASSIF OF LEAD-ZINC DEPOSIT "AKZHAL"

Annotation

The article presents the results of geomechanical monitoring of the rock mass of the deposits of lead-zinc Deposit "Akzhal". Indicators of physical and mechanical properties of ores and rocks are determined. A high degree of stability categories of the rock mass of Akzhal deposits is established. As a result, according to the rating of stability of rocks of the massif recommendations on the choice of type and parameters of support of developments are given.

Key words: geomechanics, Deposit, mine, rocks, rock pressure, support, production, physical and mechanical properties

Введение

Современный этап развития горнодобывающей отрасли характеризуется значительными геомеханическими процессами, связанных с изменением напряженного состояния, деформированием горных пород и проявлением горного давления. Проявление горного давления в подземных выработках могут быть как статическими, то есть довольно медленно развивающимися во времени, и, в целом, являющимися безопасными для человека, так и динамическими, протекающими чрезвычайно быстро, нередко с катастрофическими последствиями. Все это снижает эффективность и безопасность процесса освоения подземного пространства. В таких условиях трудно представить процесс освоения недр без современных методов геомеханики.

Теоретически безупречный подход к решению поставленной цели положительно может быть осуществима при наличии максимальной информации о состоянии массива горных пород при недропользовании.

В связи с этим основной целью работы является проведение геотехнических исследований устойчивости горных пород и на их основании выдача рекомендации по выбору типа и параметров крепи выработок

ТОО «Nova-Цинк» образован в 1997 году на базе Акжалского месторождения, расположенного в Шетском районе Карагандинской области. Основная производительность деятельность ТОО «Nova-Цинк» заключается в отработке свинцово-цинковых руд. С 2016 года предприятие перешло на комбинированный способ отработки открыто-подземным.

Подземная отработка Акжалского месторождения производится в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях, где руды и вмещающие породы имеют достаточно высокую прочность, а сам массив характеризуется структурной нарушенностью.

Руководство ТОО «Nova-Цинк» уделяет особое внимание на промышленную безопасность освоения недр. Одним из реальных примеров является геомеханические исследования, проводимые КазНУТУ имени К.И.Сатпаева, в рамках которых изучение прочностных свойств горных пород массива [1].

Основными прочностными свойствами скальных и полускальных горных массивов, необходимыми для решения вопросов устойчивости горных выработок, являются плотность γ , сопротивление пород на сжатие $\sigma_{сж}$ и разрыв $\sigma_{р}$, сцепление K и угол внутреннего трения p . Эти свойства являются различными в куске (образце) и в массива для одного и того же типа пород. Например, сцепление пород, полученное по лабораторным испытаниям в образце, может быть в десятки раз больше, чем для той же породы в массиве.

Определение прочности горных пород на одноосное сжатие производится в соответствии с международным стандартом.

Исследованиями установлено, что угол внутреннего трения в массиве (ρ_m) по поверхностям ослабления можно принимать равным углу внутреннего трения (ρ_k), полученному для данной породы по лабораторным испытаниям. Сцепление в массиве горных пород значительно отличается от сцепления в куске в сторону уменьшения и может быть получено натурными испытаниями, замерах произошедших обрушении использованием коэффициента структурного ослабления [2, 3].

В таблице 1 приведены физико-механические свойства горных пород месторождения Акжал по результатам лабораторных испытаний.

Таблица 1 - Физико-механические свойства горных пород в образце Акжалского месторождения

Глубина отбора проб, м	Наименование породы	Прочность при одноосном сжатии $\sigma_{ж}$, МПа	Прочность при одноосном растяжен. σ_p , МПа	Плотность γ , 10^3 кг/м ³	Сцепление в куске К, МПа	Угол внутреннего трения ρ , град.	Крепость пород f
Данные КазНТУ за 2002-2008гг							
112,0-113,0	Известняк	126	14,3	2,68	32	31	8,6
152,6-153,0	Известняк	139	14,5	2,71	34	31	9,2
170,0-170,8	Известняк	140	14,8	2,72	34	29	9,5
155,0-156,0	Диорит	170	16,0	2,67	46	30	8,8
200,0-201,5	Диорит	171	16,2	2,69	48	30	9,0
Данные ТОО «Геосервис» за 2010г.							
248		100,5	12,3	2,7	22,5	34	8,0
258		89,6	6,7	2,7	23,0	34	8,0
Данные КазНТУ за 2017 год							
260	Известняк	170,1	16,5	2,71	37	28	8,2
265	Известняк	173,1	17,2	2,72	49	30	8,8
545	Известняк	170,0	16,0	2,73	45	30	9,0
545	Известняк	172,0	16,9	2,71	48	35	8,2
505	Известняк	170,0	16,2	2,72	48	30	8,8
505	Известняк	170,0	16,8	2,73	50	38	9,5

По мнению Г.Л. Фисенко, углы внутреннего трения пород в образце и массиве совпадают, т.е. $\rho \approx \rho'$, поэтому рекомендуется использовать наши испытания лишь для определения величины сцепления C' , а угол внутреннего трения ρ' находить в результате лабораторных исследований образцов пород, отобранных с мест проведения натуральных испытаний.

Анализ изучения фактической устойчивости откосов, выявленных основных видов деформаций прибортовых массивов и причин, вызывающих эти деформации, а также результатов структурных особенностей и физико-механических свойств горных пород позволил получить графоаналитические зависимости между параметрами откосов и свойствами пород (рисунок 1 и табл.2).

Таблица 2– Уравнения связей свойств пород с глубиной их залегания

Исследуемая величина	Уравнение функций	Величина достоверн.	Пределы действия
Сцепление по трещине k , Па*105	$k = 14,5 + 0,2H - 0,0004H^2$ (1)	0,88	$300 < H < 50$
Угол внутреннего трения ρ , градус	$\rho = 25,5 + 0,1H - 0,0002H^2$ (2)	0,90	$250 < H < 50$
Крепость пород f	$f = 6,15 + 0,018H - 0,00003H^2$ (3)	0,89	$300 < H < 50$
Плотность породы γ , т/м3	$\gamma = 2,36 + 0,0038H - 0,000008H^2$ (4)	0,88	$250 < H < 50$

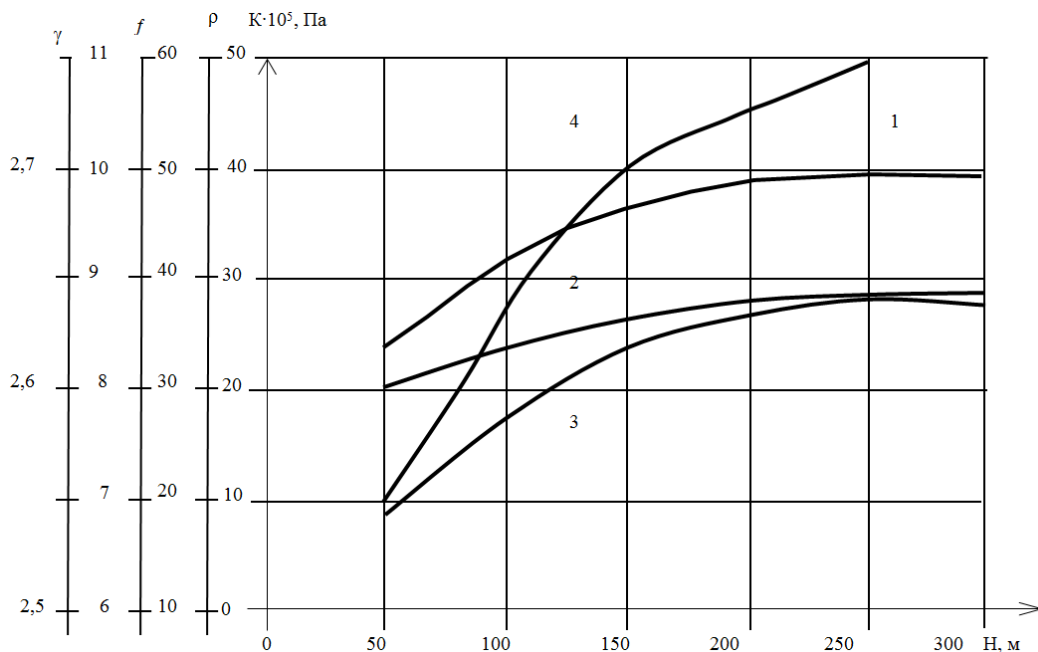


Рисунок 1– Зависимость прочностных свойств массивных известняков с глубиной их залегания на руднике Акжал: 1- сцепление - k ; 2- угол внутреннего трения- ρ ; 3- крепость- f ; 4- средняя плотность γ .

Кривые изменения свойств пород проведены по усредненным показателям по глубине через 50 м. Оценка и надежность определения зависимостей произведены по формулам математической статистики. Отклонение расчетных кривых от эмпирических колеблется в пределах 5-8%, а в большинстве своем кривые совпадают друг с другом. Анализ данных также показывает, что прочностные свойства пород с глубиной их залегания заметно меняются. Все это предопределяет необходимость повсеместного и обязательного усиленного ведения горных работ по креплению выработок с обязательным учетом особенностей и характера проявления геомеханических процессов.

В связи с этим элементами, обеспечивающими безопасность работающих под землей людей, является создаваемая технологическая конструкция - горная крепь. При этом, задача определения нагрузки на крепь горных выработок является одной из основных в геомеханике, где расчет крепи сводится, как правило, к определению либо ее толщины, либо типоразмера прокатного профиля и количества рам, устанавливаемых на 1 м выработки. В любом случае предполагается известная величина нагрузки на крепь, которую нередко называют горным давлением в узком понимании этого термина.

Известно большое количество гипотез по исследованию теории горного давления и, вследствие, чего авторами дана методика оценки давления горных пород на крепь

протяженных выработок. Каждая гипотеза претендует на универсальность решения, однако практика показывает, что в лучшем случае можно говорить лишь о некотором диапазоне горно-геологических условий, в пределах которого оправдывается та или иная исходная предпосылка. Это связано с большой сложностью и многообразием факторов, влияющих на характер проявлений горного давления.

В настоящее время все известные теории горного давления в зависимости от используемых методов разделяются на три группы [4]:

– к первой группе относятся методы расчета крепей по заданной нагрузке и характеризуется тем, что давление на крепь рассматривается как внешняя нагрузка, величина которой не зависит от конструкции крепи, режима ее работы, глубины заложения, а является лишь функцией механических свойств горных пород и размеров выработки. При этом, данная гипотеза и расчетный метод базируются на положениях и соотношениях строительной механики. В ее основе лежат достаточно простые модели. Теоретические исследования, относящиеся к первой группе гипотез нашли отражение в работах М.М.Протождяконова, П.М.Цимбаревича, В.Д. Слесарева и др.;

– вторая группа называется методами расчета по заданным деформациям, характеризующиеся давлением на крепь рассматривается не как внешняя нагрузка, а как результат взаимодействия крепи и боковых пород. Определяющая величина нагрузки на крепь является функцией величины конструктивной податливости (деформируемости) крепи. Вторая группа теории горного давления основывается на методах механики сплошной среды, в том числе и реологии. По этой методике расчетные схемы и исходные соотношения базируются, а также значительно ближе отражают природу и механизм процессов, происходящих в окрестности горных выработок. Наиболее полно это направление представлено в работах: Р. Феннера, К.В. Руппенейта, А. Лабасса, Ж.С. Ержанова и др.;

– третья группа гипотез горного давления объединила достоинства двух первых подходов. В соответствии с последними представлениями деформируемость, или конструктивная податливость, крепи является функцией перемещений контура выработки, зависящих от глубины расположения выработки, прочности и структуры вмещающих пород, а нагрузка на крепь определяется размерами зоны неупругих деформаций, зависящими от тех же факторов. Впервые учитывающий такой подход был предложен Ю.М.Либерманом и выполненные расчеты величины нагрузки на крепь достаточно близко совпадают с натурными измерениями.

Для решения подобного рода связанных задач с горной крепью горному инженеру общеизвестны, что определение основными параметрами для шахтной крепи являются ее несущая способность и податливость. В этой связи, при выборе рациональных параметров крепи необходимо решение задачи установления характера и величин действующих нагрузок на крепь. При отработке рудных тел Акжалского месторождения основным геотехническим фактором, определяющим процесс формирования горного давления, является влияние очистных работ. В зависимости от пространственного расположения горных выработок степень влияния и величина нагрузок на крепь выработок существенно разнятся. На выработки расположенные вне зоны влияния очистных работ величина горного давления обусловлена преимущественно глубиной H , где определяющим является параметр \mathcal{H} , формирующий свод естественного равновесия. При ведении очистных работ происходит перераспределение горного давления на массив вмещающий очистные камеры. В результате происходит образование зоны опорного давления, где вертикальная составляющая давления σ_y значительно превышает значение \mathcal{H} и характеризуется коэффициентом нагрузки k_n , значение которого определяется экспериментально-аналитическим методом. Размеры зоны опорного давления ее распространение в глубь массива зависят от параметров очистного пространства и достигают 250-300 м, при этом пик опорного давления составляет величину в

пределах $k_n = 1,5-1,8$, иными словами, $\sigma_y = k_n \gamma H$ Таким образом, выработки расположенные в зоне влияния очистных работ подвержены значительно большим давлениям, чем выработки пройденные вне зоны влияния.

При расчете нагрузок на крепь и выборе способа их установки в качестве ориентира принимается максимально возможное значение $h_{обр}$ на период ведения очистных работ, что необходимо учитывать уже на проектом этапе. Занижение расчетных показателей может привести к негативным явлениям, преждевременному разрушению крепи и необходимости ее восстановления, что значительно снижает безопасность труда и увеличивает финансовые расходы на ведение горных работ.

Неизбежные первоначальные затраты возможной двухслойной или трехслойной установки рам будут вполне оправданы и экономически целесообразными [5].

Практика отработки месторождения в интенсивно нарушенном массиве показывает, что подготовительные и нарезные выработки пройденные и закрепленные обычным порядком не выдерживают полного срока службы без перекрепления, а эта процедура достаточно трудоемкая, небезопасная и требует значительных материальных затрат, нарушая технологический режим очистной выемки.

Анализируя состояние перекрепляемых выработок, пройденных в породном интенсивно трещиноватом массиве, установлено, что вокруг них образуется зона неупругих деформаций (ЗНД), размеры которой находятся в зависимости от ширины выработки. Вследствие проявления неуправляемых процессов, происходит смещение пород в незакрепленных выработках, величина которого достигает 20-50 и более сантиметров.

Выводы

Определенные показатели физико-механических свойств руд и пород Акжальского месторождения, а также отсутствие существенных изменений геотехнических показателей массива с ростом глубины разработки, позволяет применять систему с принудительным обрушением при проектировании отработки нижних горизонтов и смежных залежей.

Таким образом, установлена высокая степень категорий устойчивости массива пород месторождений Акжал, это позволяет применять полимерное анкерное крепление.

Список литературы

1. Агильбаев Б.Н., Нурпеисова М.Б., Жусипов А.А. Результаты изучения прочностных свойств пород месторождения Акжал. - Горный журнал Казахстана, 2017, №10. – С. 22-25.
2. Букейханов Д.Г., Нурпеисова М.Б., Бек А.Ш. Методика определения прочностных свойств горных пород. — М.: ИПКОН РАН, 2005. – С.50-53.
3. Нурпеисова М.Б.; Касымканова Х.М.; Кыргызбаева Г.М., Бек А.Ш. Методические рекомендации по оценке устойчивости бортов карьеров Акжал. -Алматы: КазНТУ, 2007. – 18с.
4. Шашенко А.Н., Пустовойтенко В.П., Сдвижкова Е.А. Геомеханическа.-Киев, НГУ. - 2016. – 528 с.
5. Третьяк А.В. Выбор оптимального вида крепления горных выработок на основе моделирования напряженного состояния подземной конструкции //Горный журнал, 2013, №5. – С. 31-34.

УДК 622.276; 622.323
В-75

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ НЕФТЕДОБЫЧИ

Воробьев А.Е., Атырауский университет нефти и газа, Республика Казахстан. fogel_al@mail.ru

Шамшиев О.Ш., Филиал Кыргызского государственного технического университета в Кыргызская Республика, г.Кызылкия

Аль-Кубайси Делал Саад Мухаммед, аспирант, Институт горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева, Кыргызская Республика, 720001, г.Бишкек, пр.Чуй 215.

Аннотация. Показаны наиболее существенные особенности современной нефтедобычи. Представлены перечень типов нефтяных залежей с трудноизвлекаемой нефтью. Даны объемы тяжелых и вязких нефтей в мире, России, Казахстане и Кыргызстане. Показаны проблемы, возникающие при осуществлении технологий заводнения нефтяных залежей. Объяснен механизм не выхода части нефти из продуктивного нефтьсодержащего пласта. Описана роль учета направления трещиноватости при выборе расположения закачных и откачных скважин. Показаны роль технологий повышающих нефтеотдачу в увеличении нефтяной минерально-сырьевой базе.

Ключевые слова: нефть, минерально-сырьевая база, технологии, развитие, перспективы.

FEATURES OF MODERN OIL PRODUCTION

Vorobev AE, Atyrau University of Oil and Gas, Kazakhstan.

Shamshiev O.Sh, Branch of the Kyrgyz State Technical University in Kyzylkiya

Al-Kubaisi Delal Saad Muhammed, IM and MT named after acad. U. Asanaliev, KSTU named I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720001, Bishkek, Chui 215 Ave.

Summary. The most essential features of modern oil production are shown. Are submitted the list of types of oil pools with hardly removable oil. Volumes heavy and viscous nefty in the world, Russia, Kazakhstan and Kyrgyzstan are given. The problems arising at implementation of technologies of flooding of oil pools are shown. The mechanism not of an exit of part of oil from productive layer is explained. The role of the accounting of the direction of a jointing at an arrangement choice is described the of wells. Are shown a role of the technologies increasing oil recovery in increase to oil mineral resources.

Keywords: oil, mineral resources, technologies, development, prospects.

Введение. Современная нефтедобыча характеризуется такими особенностями, как увеличение доли месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти и переход к массовому использованию специальных технологий разработки, обеспечивающих повышение нефтеотдачи продуктивных пластов.

Основная часть. В соответствии с наиболее полной и современной классификацией нефтяных залежей, к категории трудноизвлекаемых запасов нефти относятся следующие эксплуатационные объекты [9,15]:

- залежи нефти в низкопроницаемых (с проницаемостью менее 0,05-0,20 мкм²) и низкопродуктивных, терригенных коллекторах;
- залежи высоковязких (с вязкостью более 30-50 мПа*с) нефтей;
- залежи нефти в карбонатных коллекторах;

- залежи нефти, приуроченные к неоднородным слоистым терригенным коллекторам, характеризующиеся малой (менее 1,5-2 м) нефтенасыщенной мощностью;
- залежи нефти в водонефтяных зонах;
- залежи нефти с начально-неоднородным и пониженным нефтенасыщением пластов-коллекторов;
- остаточные запасы нефти в обводненных залежах, находящихся на средней и поздней стадиях разработки.

Мировые ресурсы тяжёлых и вязких нефтей в настоящее время оцениваются величиной в 700 млрд. тонн [6-8].

В частности, в России запасы таких нефтей достигают значения 7,2 млрд. т, что составляет 28,6 % от всех российских балансовых запасов, сосредоточенных на 267 нефтяных месторождениях [16].

Нефтяные месторождения Кыргызстана (содержащие в целом 289 млн. тонн запасов нефти и газа) разрабатываются с 1948 г. и в настоящее время находятся на поздней стадии разработки, которая характеризуется весьма существенным ухудшением состава и физико-химических свойств.

Например, нефти в таких кыргызстанских месторождениях, как Бешкент (пласт III, Майли-Су (пласт IV-III), Тогап (пласт III) и др. характеризуются плотностью от 0,866 до 0,930 г/см³ и вязкостью от 26,3 до 95,6 сСт (Д.А. Халикова и др.). Согласно ГОСТР 51858-2002, среди них имеются нефти средней поплотности, тяжелые и битуминозные. По вязкости они классифицируются на вязкие и высоковязкие. Для нефтей Кыргызстана были определены температуры застывания по ГОСТ 20287-91, которые изменяются от 11-170 °С.

Следует отметить, что современное развитие нефтедобывающей отрасли России, а также Казахстана, Кыргызстана и многих других нефтедобывающих стран мира, характеризуется определенным ухудшением структуры разведанных геологических запасов нефти (рис. 1). Так, с каждым годом увеличивается доля трудноизвлекаемых запасов, к которым также относятся запасы нефти в низкопроницаемых и трещинно-поровых коллекторах, расположенных в отложениях среднего и нижнего карбона [18]. При чем вновь вводимые в эксплуатацию нефтяные месторождения характеризуются довольно сложным геологическим строением и низкой проницаемостью пластов-коллекторов, а также повышенной вязкостью нефти, т.е. их запасы относятся к категории трудно извлекаемых. При этом доля трудно извлекаемых запасов нефти постоянно растет и в настоящее время в России превышает 60 % (в том числе, высоковязкие нефти составляют 13 %, а нефть низкопроницаемых коллекторов – 36 %).

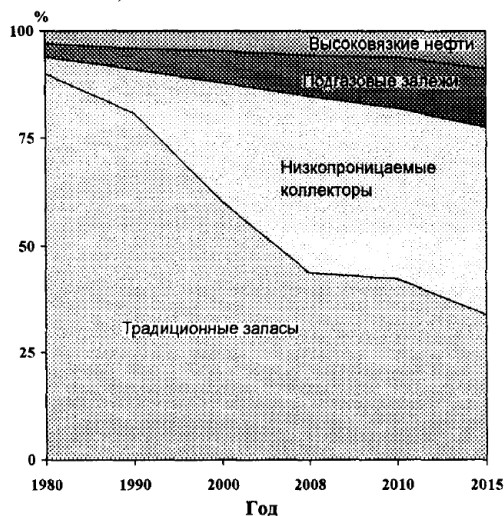


Рис. 1. Характеристика структуры запасов нефти в РФ [6-8]

В период разработки таких нефтяных месторождений, в результате массового осуществления технологии заводнения, в гидрофильной пористой среде вмещающих пород

продуктивных пластов обычно остается около 20-45 % исходной нефти (рис. 2), которая представляет собой рассеянные капельки, блокированные в многочисленных порах и капиллярах пород [11].

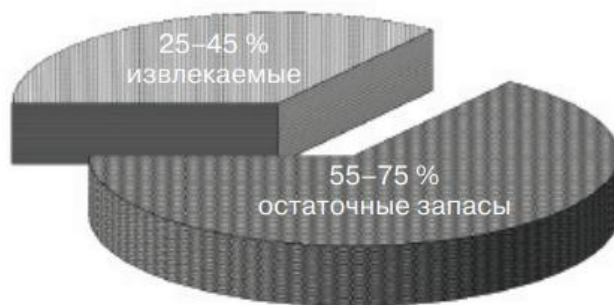


Рис. 2. Соотношение извлекаемых и остаточных запасов нефти [2]

Кроме того, что при чем остаточные запасы нефти сосредоточены в низкопроницаемых прослоях (рис. 3), они еще задерживаются в различных тупиковых зонах [2].

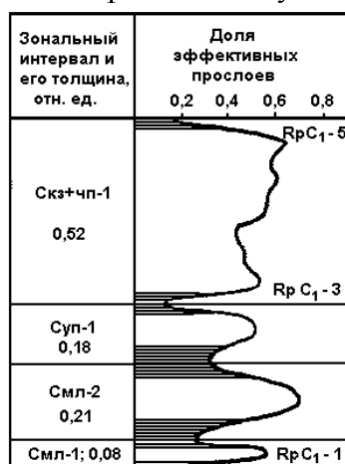


Рис. 3. Доля эффективных прослоев турнейских отложений западного склона Южно-Татарского свода [17]

Все же в настоящее время основной технологией разработки нефтяных месторождений в России и других многих нефтедобывающих странах продолжает оставаться их заводнение: так, с ее применением добывается около 95 % нефти. В результате на большинстве крупных нефтяных месторождениях России, которые вступили в позднюю стадию разработки, текущая обводненность извлекаемой продукции (нефти) превышает 80 % [1].

В результате используемые традиционные технологии нефтедобычи не позволяют разрабатывать нефтяные месторождения с трудноизвлекаемыми запасами с высокими темпами извлечения нефти, а их проектный КИН обычно не превышает 0,3 [18]. Так, например, на Самотлорском месторождении (РФ), которое разрабатывается с применением технологии заводнения нефтяных залежей [14], обводненность продукции в настоящее время уже превысила 90 %, но достижение планируемой величины нефтеотдачи здесь так и не было обеспечено.

Данное обстоятельство обусловлено, прежде всего, тем, что при традиционным заводнении значительная часть геологических запасов нефти остается в продуктивном пласте по той причине, что в пористой среде вмещающих пород, в районе проявления водонефтяного контакта, благодаря действию капиллярных сил, возникают значительные градиенты капиллярного давления [19]. При чем в продуктивном пласте эти градиенты обычно направлены противоположно направлениям градиентам гидродинамических сил, что приводит к заземлению остаточной нефти в порах и капиллярах вмещающих пород.

Экспериментально было установлено, что при традиционном заводнении в период первого полупериода нагнетаемая вода попадает в поры и капилляры вмещающих пород низкопроницаемых пропластков. А во втором же полупериоде, при снижении давления, эта вода удерживается здесь за счет проявления капиллярных сил, нефть же при этом вытесняется по поддуктивному пласту к добычной скважине.

Одной из основных причин недостаточной эффективности технологий заводнения является довольно высокое количественное соотношение величин вязкостей добываемой нефти и закачиваемой воды. Кроме того, частая и резкая неоднородность продуктивного пласта усиливает неравномерность продвижения фронта вытеснения нефти к добычной скважине. В результате в таких резко неоднородных по проницаемости продуктивных пластах добыча нефти зачастую сопровождается преждевременными прорывами к добычной скважине вытесняющего агента (воды, газа и т.д.) по наиболее проницаемым зонам (каналам), что существенно снижает площадь охвата продуктивного пласта вытеснением и величину его нефтеотдачи в целом.

Так, в условиях низко- и среднепроницаемых продуктивных пластов, фильтрация нагнетаемой в них воды происходит в основном по высокопроницаемым каналам (трещинам), что приводит к преждевременному обводнению добычных скважин [17]. При этом линейная направленность гидродинамического движения закачиваемой воды в карбонатных коллекторах объясняется определенной ориентировкой естественных трещин.

Впервые учет ориентировки направления трещиноватости пластов-коллекторов был выполнен (1987 г.) при составлении технологической схемы разработки залежи 221 (верхнетурнейский подъярус) Ромашкинского месторождения (РФ) [17].

Результаты дальнейших исследований, идентичных по геолого-физическим характеристикам и системе размещения скважин, участков показали, что размещение рядов нагнетательных и добычных скважин параллельно имеющимся на месторождении трещинам достичь текущей нефтеотдачи, равной 38,4 % (что в 1,7 раза выше, чем при их ортогональном размещении) [17]. Отсюда следует вывод, что предварительное выявление зон с повышенной тектонической трещиноватостью в продуктивных пластах, является весьма важным и необходимым аспектом при проектировании систем разработки залежей нефти в карбонатных залежах.

Вмещающих пород пластов-коллекторов обычно пронизана сеть разнообразных трещин, которые при некотором критическом давлении, превышающем гидростатическое давление, в зоне водо-нефтяного контента способны смыкаться и размыкаться [17]. В частности, превышение величины критического давления зачастую приводит к раскрытию трещин, что сопровождается частичным сбросом закачиваемой воды в подстилающую водоносную толщу.

Согласно проведенным теоретическим расчетам значение давления закачки для нагнетательных скважин не должно превышать величину начального пластового давления, более чем на 15 % [17].

Перемещение большей части закачиваемой воды под нефтяную залежь по вертикальным трещинам подтверждается не только теоретическими расчетами, но выполненными специалистами ТатНИПИнефти гидродинамическими исследованиями в скважине 897 Бавлинского месторождения (РФ). Так, при росте величины забойного давления в диапазоне с 17,1 до 18,3 МПа расход воды возрастает с 540 до 1900 м³/сут., а проницаемость продуктивного пласта измеряется - с 0,065 до 0,193 мкм² [17]. В результате осуществленные изоляционные работы оказались малоэффективными, и поэтому разработка этого участка в условиях низкопроницаемых (0,015–0,025 мкм²) пластов-коллекторов ведется со значительным (в 2–5 раз) превышением объема закачки воды над отбором нефти.

Полученные экспериментальные данные подтверждают мнение ученых (Абдулмазитов Р.Г., 2004 г.) о том, что вертикальное заводнение (т.е. организация процесса вытеснения нефти водой в вертикальном направлении) может значительно улучшить результаты разработки подобных залежей нефти. Это обусловлено тем, что в условиях трещинно-порового типа пластов-коллекторов вытеснение нефти водой снизу вверх значительно эффективнее [17], чем

осуществление этого процесса по напластованию [17]: площадь, в пределах которой происходит процесс вытеснения, намного больше, чем площадь фронта вытеснения при обычном латеральном вытеснении и поэтому его перемещения происходят значительно медленнее.

Весьма важным фактором при вертикальном заводнении нефтяной залежи является также гравитационная сегрегация нефти и воды, которая способствует прекращению опережающего движения воды по трещинам в вертикальном направлении, что помогает выравнивать фронт вытеснения, т.е. осуществлять его стабилизацию [17]. Очевидно, что участки нефтяных залежей с проявлениями трещиноватости следует считать зонами слияния продуктивных пластов или гидродинамическими «окнами».

Поэтому весьма актуальными проблемами являются поиск, адаптация и внедрение новых высоко эффективных технологий разработки «старых» нефтяных месторождений или месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Это обусловлено тем, что постоянное усложнение имеющихся условий рентабельной эксплуатации нефтяных месторождений стимулирует разработку, адаптацию и внедрение новых и совершенствование применяемых технологий увеличения нефтеотдачи [1,5]. В результате, в последние годы наращивание объёмов нефтедобычи в основном происходит не столько за счет открытия и ввода в эксплуатацию новых нефтяных месторождений, сколько путём внедрения инновационных технологий, позволяющих довольно существенно повысить нефтеотдачу действующих добычных скважин.

На рис. 4 представлены возможности прироста извлекаемых запасов нефти, осуществляемые за счет применения современных методов увеличения нефтеотдачи (МУН).

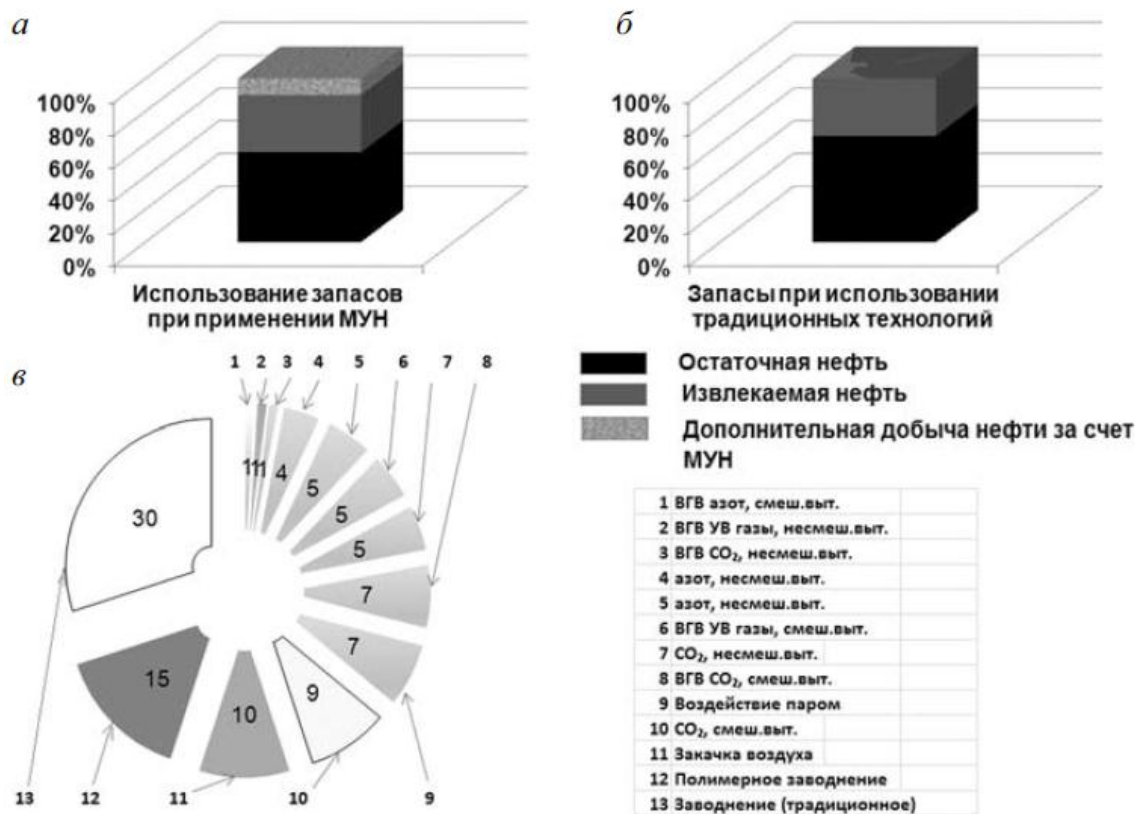


Рис. 4. Мировой опыт применения различных МУН (данные АО «Зарубежнефть»):

а – дополнительная добыча нефти от использования МУН; *б* – извлекаемые запасы нефти при использовании традиционных методов разработки; *в* – доля дополнительной добычи нефти от различных МУН

В этих условиях особое значение приобретает возможность прироста природных запасов нефти за счет увеличения значения нефтеотдачи продуктивных пластов [1,5]. Так, увеличение конечного коэффициента извлечения нефти (КИН) только на 1 % позволяет обеспечить прирост ее ежегодной добычи на 20-30 млн. тонн. К настоящему времени, благодаря такому инновационному развитию нефтедобычи, мировые доказанные извлекаемые запасы нефти увеличились в 1,4 раза [5,12], т.е. на 65 млрд. т, а коэффициент проектной нефтеотдачи – до 0,50.

При этом необходимо отметить, что продуктивность нефтяных скважин зависит как от имеющихся геологических условий и характеристик разрабатываемого месторождения (нефтяной залежи), так от вида и показателей принятых технологий (влияние которых со временем существенно растет).

Так, для улучшения гидродинамической связи продуктивного пласта с добычной скважиной, а также для восстановления исходной проницаемости призабойной зоны пласта (ПЗП) и снижения скин-фактора, применяются различные методы интенсификации добычи нефти [5,10].

В настоящее время наиболее распространены следующие методы воздействия на продуктивные пласты (с целью интенсификации режима работы нефтяных скважин и повышения величины нефтеотдачи) [15]: закачка реагентов, энергетические (тепловые, электромагнитные и электрохимические), физико-химические, волновые, механические и микробиологические – дающие определенный положительный эффект, но их эффективность в разных геологических условиях различна и каждая такая технология имеет свои определенные ограничения и недостатки.

При этом все известные в настоящее время технологии, применяемые для повышения нефтеотдачи залежей с вязкой и высоковязкой нефтью, целесообразно подразделить на 3 категории [4]:

1. Увеличивающие величину проницаемости вмещающих пород пласта-коллектора (гидроразрыв пласта, расчистка или образование новых миграционных каналов и др.).
2. Технологии, повышающие значение вязкости вытесняющего агента.
3. Технологии, снижающие значение вязкости вытесняемой нефти.

Данное подразделение позволяет четко разграничить существующие механизмы вытеснения нефти. Так, ко второй группе технологий относится химическое заводнение во всех известных и возможных его модификациях. К третьей группе – разнообразные технологии теплового воздействия, газовые методы, водогазовое воздействие и др.

Среди большого числа таких методов интенсификации нефтепритока в настоящее время ведущее место занимает полимерное воздействие на продуктивный пласт, т.е. полимерное заводнение, т.к. позволяет увеличить нефтеприток от 5 % до 30 %. В результате дополнительная добыча нефти от применения водорастворимых полимеров уже составляет более 90 % от всей добычи нефти [3].

Отметим, что полимерное заводнение, а также комплексная закачка в продуктивный пласт растворов щелочей, ПАВ и ASP-систем применяются во всем мире уже в течение 20 лет [13].

Заключение. В дальнейшем необходимо выявить комплекс критериев и технологий повышающих нефтеотдачу продуктивных пластов в соответствии с имеющимися проблемами (кольматация пород призабойной зоны, оставление непроработанных участков – «целиков» и т.д.).

Литература

1. Алтунина Л.К., Кувшинов В.А., Стасьева Л.А., Кувшинов И.В., Козлов В.В. Нефтевытесняющая композиция ПАВ с регулируемой вязкостью для увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей // Георесурсы N 4. 2016. С. 281-288.

2. Брюховецкий О.С., Ганин И.П. Повышение нефтеотдачи скважин путем снижения водонасыщенности прискважинной зоны пласта // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка N 4. 2011. С. 36-40.
3. Быкадоров Н.У., Каблов В.Ф., Бондаренко С.Н., Кондруцкий Д.А., Жохова О.К. Исследование процесса водоотделения при обработке алюмосиликатов смесью полиакриламида и гидроксохлорида алюминия // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №2. 2010. С. 32-36.
4. Владимиров И.В., Дель Торо Фонсека Д.А., Пичугин О.Н. Изучение эффективности применения технологий полимерного заводнения и водогазового воздействия на залежи высоковязкой нефти с суперколлектором // Нефтепромысловое дело N 11. 2013. С. 17-26.
5. Воробьев А.Е. Восстановление коэффициента продуктивности нефтяных скважин // Вестник АУНГ (Казахстан) N 1 (49). 2019. С. 44-55.
6. Воробьев А.Е., Балыхин Г.А., Гладуш А.Д. Основы техногенного воспроизводства нефти, горючего газа и угля в литосфере / Под ред. проф. А.Е. Воробьева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 334 с.
7. Воробьев А.Е., Балыхин Г.А., Гладуш А.Д. Техногенное воспроизводство углеводородного сырья в литосфере: факторы, механизмы и перспективы. – М.: Изд-во «Учеба» МИСиС, 2003. – 417 с.
8. Воробьев А.Е., Балыхин Г.А., Гладуш А.Д. Техногенное воспроизводство нефти и горючего газа в литосфере: концепция, принципы и механизмы. – М.: Изд-во «Учеба» МИСиС, 2005. – 334 с.
9. Воробьев А.Е., Шамшиев О.Ш., Чекушина Е.В. Технологии разработки месторождений высоковязких нефтей мира. Кызыл-Кия (Кыргызстан): ЮКГИ, 2005. – 112 с.
10. Глущенко В.Н., Пташко О.А. Фильтрационные исследования новых кислотных составов для обработки карбонатных коллекторов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело N 11. 2014. С. 46-56.
11. Григорьева Л.В., Кацуба Ю.Н. Химические методы в нефтеотдаче и их экономическая эффективность // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук N 7. 2016. С. 23-25.
12. Дубинский Г.С., Андреев В.Е., Чибисов А.В. Анализ практики применения газового и водогазового воздействия на низкопродуктивные пласты для увеличения нефтеотдачи // Сборник научных трудов: Нефтегазовые технологии и новые материалы. Проблемы и решения. Уфа. Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство научно-технической литературы "Монография". 2018. С. 157-167.
13. Житинский А.А. Обзор зарубежного опыта применения физикохимических технологий воздействия на пласт // Академический журнал Западной Сибири N 3 (74). 2018. С. 15-16.
14. Канзафаров Ф.Я., Андреев В.Е., Дубинский Г.С. Анализ применения физикохимических методов увеличения нефтеотдачи на Самотлорском месторождении // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов N 2. 2015. С. 18-24.
15. Максютин А.В., Хусаинов Р.Р. Опыт и перспективы применения технологии плазменно-импульсного воздействия на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами нефти // Геология, география и глобальная энергия N 3. 2010. С. 231-235.
16. Муллакаев М.С. Ультразвуковая интенсификация технологических процессов добычи и переработки нефти, очистки нефтезагрязненных вод и грунтов // автореферат диссертации. М., Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ). 2011. 35 с.
17. Мухаметшин Р.З., Калмыков А.В., Никифоров А.И. Проблемы разработки и моделирования залежей высоковязкой нефти в сложнопостроенных карбонатных

коллекторах// Сборник научных трудов (по материалам Международной научно-практической конференции): Новые идеи в геологии нефти и газа – 2017. С. 227-233.

18. Насыбуллина С.В., Амерханов М.И., Хакимов И.И. Изучение эффективности закачки нефтяного газа в пласты турнейских отложений Тюгеевского нефтяного месторождения // Сборник научных трудов Татнипинефть. М., 2015. С. 161-167.

19. Усманов Р., Усманов У.Р., Ходжибаев Ю., Ганиев И.Н. Некоторые аспекты практического применения серноокислотных растворов сульфониевых комплексов в процессах нефтедобычи // Доклады Академии наук республики Таджикистан, том 58, №7. 2015. С. 628-632.

УДК 551.16 + 538.91

IRON PHOSPHIDES IN THE COMPOSITION OF THE EARTH'S CORE AND THE INFLUENCE OF MAGNETIC ORDER ON THE EQUATION OF STATE

Bazarbek Assyl-Dastan Bazarbekuly, PhD student, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, asyl.bazarbek.92@mail.ru

Inerbaev Talgat Muratovich, Candidate of physical and mathematical Sciences, professor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, talgat.inerbaev@gmail.com

Sagatov Nursultan Erboluly, PhD student, V.S. Sobolev institute of Geology and Mineralogy, Novosibirsk, Russia, sagatinho23@gmail.com

Litasov Konstantin Dmitrievich, Doctor of geological and mineralogical Sciences, professor, V.S. Sobolev institute of Geology and Mineralogy, Novosibirsk, Russia, klitasov@igm.nsc.ru

Abstract

This article discusses the role of iron phosphide in the composition and structure of the earth's core, which describes that nowadays, is well known that the Earth's inner core is dominantly composed of iron and a small fraction of nickel, with the presence of some light element. One of the likely candidate light element for the inner core is phosphorus. Because of the difficulties of experimental studies at high temperatures and pressures of the Earth's core, computer simulation using modern quantum chemical methods is of particular relevance. Also in this work, using quantum-chemical modeling from first principles within the framework of the density functional methods considered the influence of magnetic moment on the equation of state $P(V)$ for two structures of iron phosphide Fe_3P at zero temperature and pressures up to 200 GPa. It is shown that the behavior of the function $P(V)$ depends on the magnetic order and for each structure affects differently.

Keywords: Iron phosphide, Earth's core, first-principle calculations, quantum chemical modeling, magnetic moment.

ФОСФИДЫ ЖЕЛЕЗА В СОСТАВЕ ЯДРА ЗЕМЛИ И ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО МОМЕНТА НА УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ

Базарбек Асыл-Дастан Базарбекулы, Докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, г.Нур-Султан, Казахстан, asyl.bazarbek.92@mail.ru

Инербаев Талгат Муратович, Кандидат физико-математических наук, профессор, Евразийский национальный университет, г.Нур-Султан, Казахстан, talgat.inerbaev@gmail.com

Сагатов Нурсултан Ерболулы, Аспирант, Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева, г.Новосибирск, Россия, sagatinho23@gmail.com

Литасов Константин Дмитриевич, Доктор геолого-минералогических наук, профессор, Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева, г.Новосибирск, Россия, klitasov@igm.nsc.ru

Аннотация

В данной статье рассматривается роль фосфида железа в составе и структуре ядра Земли, в которой описывается, что в настоящее время хорошо известно, что внутреннее ядро Земли состоит преимущественно из железа и небольшой доли никеля, с наличием некоторого легкого элемента. Одним из вероятных легких элементов для внутреннего ядра является фосфор. Учитывая трудности экспериментальных исследований при высоких температурах и давлении ядра Земли, компьютерное моделирование с использованием современных квантово-химических методов приобретает особую актуальность. Так же в данной работе с помощью квантово-химического моделирования из первых принципов в рамках метода функционала плотности рассмотрено влияние магнитного упорядочения на уравнение состояния $P(V)$ для двух структур фосфида железа Fe_3P при нулевой температуре и давлении вплоть до 200 ГПа. Показано, что поведение функции $P(V)$ зависит от учета магнитного порядка и для каждой структуры влияет по-разному.

Ключевые слова: Фосфид железа, ядро Земли, первопринципные расчеты, квантово-химическое моделирование, магнитный момент.

Introduction

In recent years, the study of the composition of the Earth's core is still a relevant topic, which is essential for understanding the processes taking place on our planet. The processes of global differentiation and migration of matter in the earth's interior are associated with the problem, including the composition and structure of the nucleus. Of course, for many years, research has been carried out using high-precision geophysical measurements and various laboratory experiments at pressures and temperatures of the core and the lower mantle of the Earth. However, questions concerning the composition and structure of the core and lower mantle of the Earth remain far from unambiguous solutions and require even more attention and research using a large amount of isotope-geochemical and cosmochemical data.

The core of the Earth is the central and deepest part of our planet, located under the mantle of the Earth. The estimated depth of 2900 km, and reaches the Core is about 32 mass%, and 16% of Earth's volume and is responsible for the P–T parameters from 136 GPA and 3800-4200 K to 364 GPA and 5000-6000 K [1].

On the composition of the core, there are only indirect data obtained in different ways. Modern experiments with shock compression of metals and their compounds, as well as the data of static compression of these substances in heavy-duty diamond presses. Taking into account the data on the prevalence of chemical elements in the Solar system and on Earth, allow us to assume with a high degree of reliability that the Earth's core contains about 90% iron.

However, the outer core cannot consist only of pure iron and especially of its alloy with nickel, since the density of iron and nickel-iron of meteorite composition at pressures prevailing in the Earth's core is approximately 10–15% higher than the density of “nuclear” matter in the outer core Earth. It follows that, in addition to iron, a “nuclear” substance should contain light additives, which somewhat decrease the density of the substance. Among such additives is considered light elements like hydrogen, oxygen, carbon, sulfur, silicon and phosphorus [2].

Because of the difficulty of conducting experimental studies at temperature and pressure corresponding to the conditions of the Earth's core, computer simulation using modern quantum-chemical methods of the iron phosphides as essential components of the Earth's core is of particular relevance.

In this regard, it is necessary to note the calculations from first principles (*Ab initio*) for the study of the composition and differentiation of planetary nuclei. Modeling using *ab initio* methods helps to solve problems from the first fundamental principles without invoking additional empirical assumptions, that is, by directly solving the equations of quantum mechanics.

Research method

In this article, all calculations were carried out using quantum chemical modeling of the first principles in the framework of the density functional method - using the basis of plane waves. The simulation was carried out without taking into account the motion of atoms, that is, at zero temperature ($T=0$). Both spin-polarized and non-magnetic moment calculations were performed. The calculation parameters are as follows: the circumscision energy was 700 eV, the density of k-points was 0.2 \AA^{-1} . When modeling iron phosphide Fe_3P , two structures of different symmetry were chosen: *I-4* and *Cmcm*. $\text{Fe}_3\text{P-I-4}$ - tetragonal symmetry, also known as schreibersite [3]. $\text{Fe}_3\text{P-Cmcm}$ – recently found a new structure having rhombic polymorph [4].

Result of calculation

The results of the first-principle calculations of the equation of state for the structures $\text{Fe}_3\text{P-Cmcm}$ and $\text{Fe}_3\text{P-I-4}$ are shown in fig. 1-2. First of all, we constructed the equation of state $P(V)$ for our two structures. A comparison of the $P(V)$ dependence behavior for the magnetic and non-magnetic phases shows that for $\text{Fe}_3\text{P-Cmcm}$ structure the behavior of the equation of state is exceptionally weakly dependent on taking into account the magnetic order in the system.

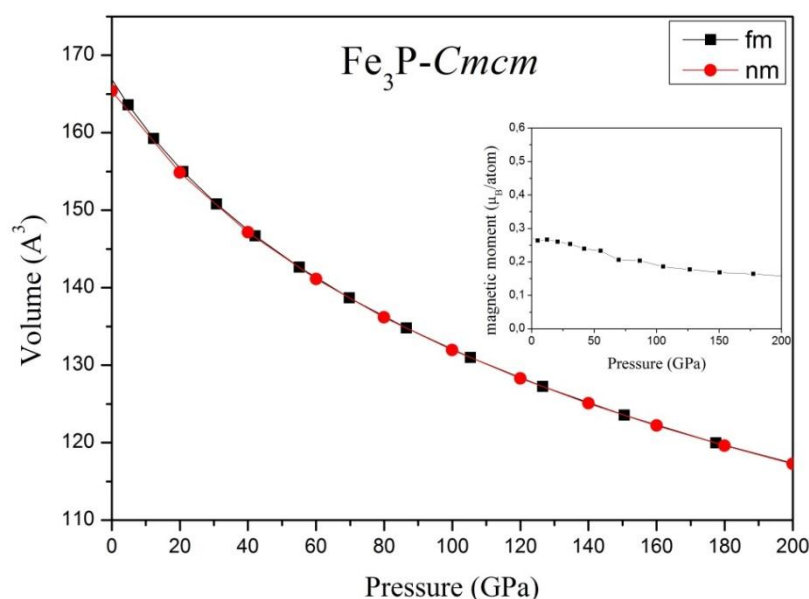


Figure 1. The dependence of the volume (with and without allowance for the magnetic moment) from the pressure for $\text{Fe}_3\text{P-Cmcm}$

At the same time, as can be seen from figure 2 for $\text{Fe}_3\text{P-I-4}$ structure, the behavior of $P(V)$ at relatively low pressures below 60 GPa is very different for the magnetic and non-magnetic phases. To explain this effect, the dependence of the magnetic moment on iron atoms as a function of pressure is additionally considered. For the $\text{Fe}_3\text{P-I-4}$ structure at relatively low pressures, more precisely below 40 GPa, the magnetic moment on iron atoms is several times greater than the similar value for the $\text{Fe}_3\text{P-Cmcm}$ structure. In this case, for the $\text{Fe}_3\text{P-I-4}$ phase, there is a sharp decrease in the magnetic moment in the pressure range from 40 to 60 GPa, which coincides with the pressure range at which the differences in the behavior of the $P(V)$ functions for the magnetic and non-magnetic phases disappear. At pressure from 60 GPa to 140 GPa, the value of the magnetic moment changes very little and amounts to approximately $0.4 \mu_B$ on the iron atom. In the case of $\text{Fe}_3\text{P-Cmcm}$ structure, the value of the magnetic moment in the entire range of the considered pressures varies in the range $0.2-0.3 \mu_B$ and the account of the magnetic ordering has practically no effect on the behavior of the equations of state $P(V)$.

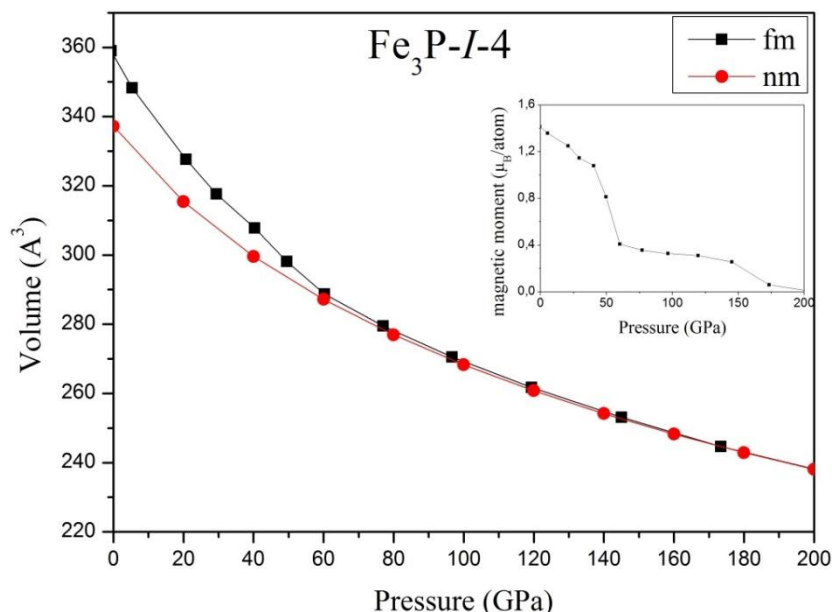


Figure 1. The dependence of the volume (with and without allowance for the magnetic moment) from the pressure for $\text{Fe}_3\text{P-I-4}$

Conclusions

The obtained results showed a strong influence of magnetic ordering on the behavior of the equation of state of iron phosphide $\text{Fe}_3\text{P I-4}$ in the pressure range below 60 GPa, where the magnetic moment on iron atoms is significantly larger compared to the same value at higher pressures. For the $\text{Fe}_3\text{P-Cmcm}$ structure, the influence of the magnetic moment on the $P(V)$ function is much weaker, which is associated with a much smaller magnitude of the magnetic moment in this phase and its weak dependence on pressure. In the future, it is planned to construct the equation of state $P(V)$ depending on the temperature and phase stability diagrams of the various phases of the compounds in the T - P plane.

Reference

1. Litasov K.D., Shatskiy A.F. Composition and constitution of the Earth's core. *Geology and Geophysics*, 2016, т. 57, № 1, p. 31—62
2. Сорохтин О. Г., Ушаков С. А. Развитие Земли. — М.: Изд-во МГУ, 2002. — 506 с.
3. Tingting Gu, Yingwei Fei, Xiang Wu, Shan Qin. High-pressure behavior of Fe_3P and the role of phosphorus in planetary cores. *Earth and planetary science letters*, 2014.
4. Ziyuan Zhao, a Lulu Liu, a Shoutao Zhang, a Tong Yu, a Fei Lia and Guochun Yang. Phase diagram, stability and electronic properties of an Fe–P system under high pressure: a first principles study. *Royal society of chemistry Advances*, March 2017.

УДК 550.3

Ж. 85.

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОИСКИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА УЧАСТКЕ ШУМКАРСАЙ

Жукеева Б.У. - старший препод. «Разведочная геофизика, технология и техника разведки МПИ». ИГД и ГТ им. Акадмика У.Асаналиева КГТУ им. И. Раззакова.

Такенеева Н.К. - старший препод. «Разведочная геофизика, технология и техника разведки МПИ». ИГД и ГТ им. Акадмика У.Асаналиева КГТУ им. И. Раззакова.

Аннотация. В данной статье рассматривается, изучение вопросы поиски золотого оруденение на учатске на участке Шумкарсай.

Поиски золотого оруденения на участке Шумкарсай был выполнен следующим комплексными геофизическими исследованиями:

- Геофизические исследования масштаба 1:10000 (сеть 100x20м):
электроразведка РС-ВП;
- магниторазведка; гаммаспектрометрия;
- газортутная съемка;
- электроразведка ВЭЗ-ВП (шаг по профилю – 50 м).

Ключевые слова. Измерение газовым ореолам, аномалии, рудоносных образований, электроразведки, вызванные поляризации, золотого оруденения,

COMPREHENSIVE GEOPHYSICAL RESEARCH METHODS SEARCH FOR GOLD MINERALIZATION AT SHUMKARSAY SITE

Zhukееva B.U. - senior teacher. "Prospecting geophysics, technology and technology of investigation of MPI". IGD and GT of Akadmik U. Asanaliyev KGTU of I. Razzakov.

Takeneeva N.K. - senior teacher. "Prospecting geophysics, technology and technology of investigation of MPI". IGD and GT of Akadmik U. Asanaliyev KGTU of I. Razzakov.

Annotation.his article deals with the study of the issues of the search for gold mineralization in the area of Shumkarsay.

The search for gold mineralization in the Shumkarsay area was performed by the following comprehensive geophysical studies:

- Geophysical surveys of 1: 10000 scale (network 100x20m):
electrical PC-VP; magnetic exploration; gamma spectrometry; gas port shooting; VES-VP electrical survey (profile step - 50 m).

Keywords. Izmereniye gazovym oreolam, anomalii, vyzvannye polyarizatsii, zolotogo orudneniya, kazhushcheysya polyarizuyemosti, magnitnogo polya.

Для изучения распространения потенциально рудоносных образований до глубины 200 метров были выполнены электроразведки ВЭЗ-ВП по отдельным профилям общей протяженностью 6 пог. км.

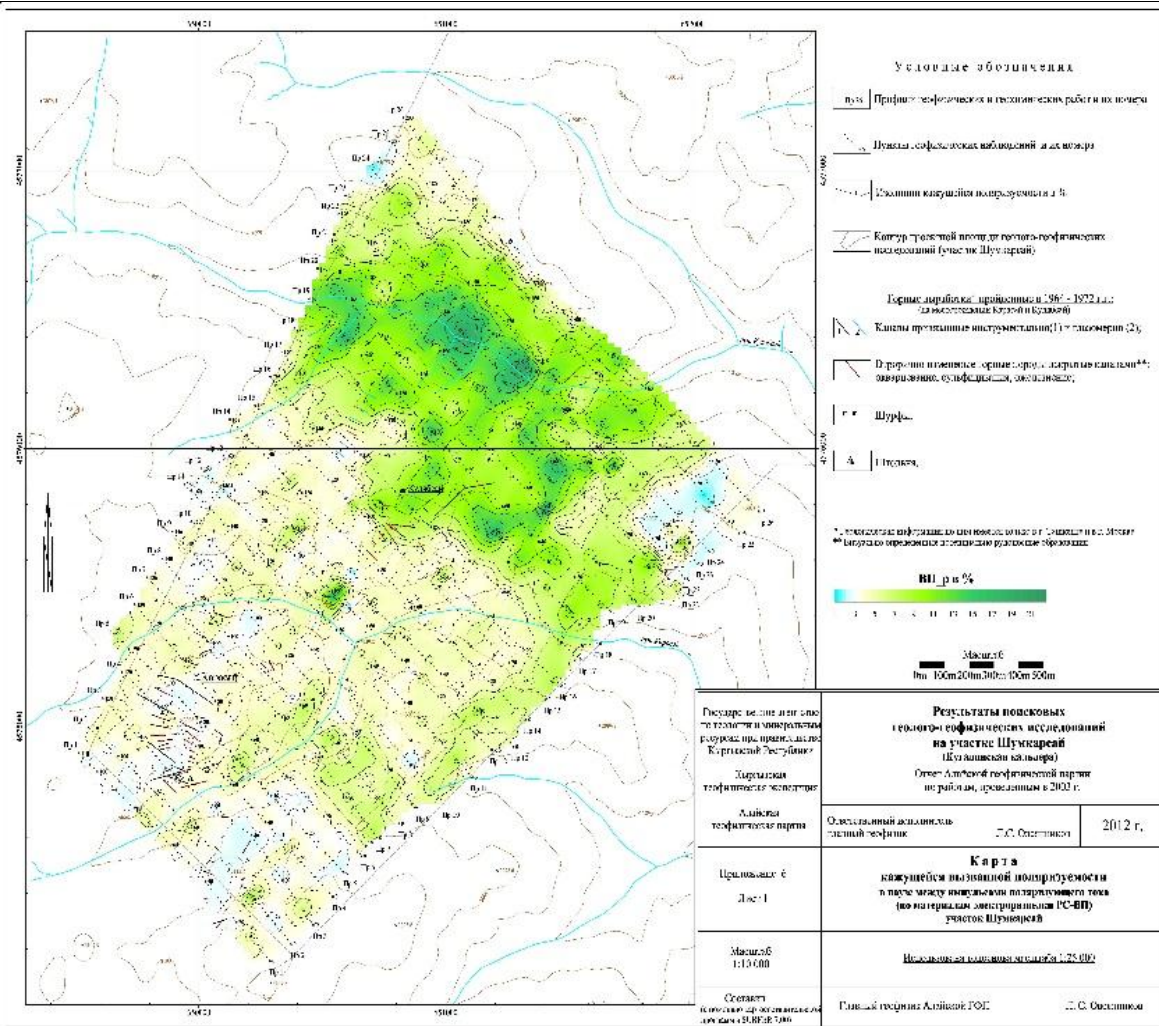
В пределах аномалий измененные породы был опробован на золото и сопутствующие ему элементы.

Электроразведочные работы методом РС-ВП (дипольное электропрофилеирование

методом вызванной поляризации с изучением ее ранней стадии) был проектирован для поиска и прослеживания зон сульфидизированных метасоматически и гидротермально измененных горных пород, потенциально перспективных на обнаружение золотого оруденения на площади 12 км² по сети 100*20 м (6000 ф. т.). Кроме того, разделение участков с различным типом сульфидной минерализации и графитизации и разбраковка их по степени перспективности на обнаружение золотого оруденения. Для решения этой задачи был предусмотрен провести измерение переходных характеристик (ПХ РС-ВП) на 30% всех проектируемых координатных точек или 1800 ф.т. Полевые наблюдения были выполнены с установкой В200А20М20N. Условия заземления при производстве работ, методом РС-ВП. Условия измерения разности потенциалов - трудные, в связи с явлениями устойчивой поляризации и интенсивных проявлений фильтрационных токов. В соответствии с этим, к нормам времени необходимо был применен поправочный коэффициент 1,2.

Для оценки качества полевых наблюдений были выполнены повторные и контрольные измерения. Повторные - производятся непосредственно после основного замера при иных значениях поляризующего тока и изменении сопротивления питающих электродов.

Магниторазведочные работы были выполнены с целью изучения степени метасоматической и гидротермальной проработки горных пород, картирования магнитных магнетит- и пирротинсодержащих метасоматитов предположительно контролирующих золотое оруденение. Кроме того, по магниторазведочным данным были получены сведения о разрывной тектонике участков работ. Полевые работы были выполнены с протонным магнитометром ММП-203 на площади 12 км² по сети 100*20 м. Для учета и измерения вариаций магнитного поля на базе отряда был организован магнитовариационная станция (МВС) продолжительность работы которой составит 2 месяца на высоте 3001 – 3500 метров.



В качестве МВС был использован квантовый магнитометр МПП-303, работающий в автоматическом режиме с дискретной регистрацией вариаций магнитного поля Земли через одну минуту. Для исключения возможности накопления систематической ошибки и приведения измеренных значений к единому уровню, на участке был выполнен увязочный ход с шагом 200 м. Объем увязочного хода составит 10 пог. км. На профилактику аппаратуры и оборудования предусматривался две отрядно-смены в месяц (поправочный коэффициент - 1,085 к нормам времени). Качество работ оценивается путем проведения контрольных наблюдений в размере 5 % от общего объема работ. Допустимая погрешность измерения приращений магнитного поля Земли был применен не более чем ± 5 нТ (высокоточная съемка).

Кроме того, газортутную съемку были проведены с целью выявления и прослеживания минерализованных зон контролирующих развитие золотого оруденения по газовым ореолам ртути в почвенном воздухе. Газортутные работы был проведен на участках общей площадью 12 км² по сети 100x20 м, что составит 6000 координатных точек, а с учетом контрольных наблюдений (15 %) объем измерений составит 6900 физ.точек.

Газортутные наблюдения были проведены путем измерения паров ртути в почвенном воздухе с помощью анализатора АГП - 01. Скорость прокачки воздуха - 1 л/мин, объем пробы - 1 л, условия подготовки бурок - трудные. К нормам времени принимался коэффициент 1,3.

Полевые наблюдения были проведены при отсутствии осадков, так как вода является непреодолимой помехой для измерений. Контрольные измерения будут выполнены в объеме 15 % от рядовых.

Гаммаспектрометрические работы были выполнены с целью выявления зон и участков гидротермальной и метасоматической проработки горных пород, контролирующих

распространение золотого оруденения по радиохимическим аномалиям. Работы были выполнены в масштабе 1:10000 по предварительно разбитой сети 100x20 м на площади 12 км².

Наблюдения были проведены с использованием концентратомера РКП-305, позволяющего определять концентрации калия, урана и тория непосредственно в полевых условиях. Время суммарной экспозиции был - 150 секунд. На профилактику аппаратуры был предусмотрен одна отрядо-смена в месяц (поправочный коэффициент к нормам времени $K=1,04$). С целью оценки качества рядовых измерений был планирован проведение независимых контрольных в объеме 5% от общего количества основных.

Электроразведку методом ВЭЗ-ВП (вертикальное электрическое зондирование методом вызванной поляризации) были выполнены с целью оценки распространения на глубину до 200 метров сульфидизированных зон, контролирующих золотое оруденение. Кроме того, с помощью электроразведки ВЭЗ-ВП были изучены отдельные элементы разрывной тектоники. Для решения этих задач были приняты размеры питающего диполя, равные 1000 м. Работы методом ВЭЗ-ВП были выполнены по сети профилей по отдельным разрозненным профилям общей протяженностью 6,0 пог. км с шагом 50 м по профилю (ф.т.).

Учитывая сложность геологического строения участка проектируемых работ, полевые наблюдения ВЭЗ-ВП были выполнены со сгущением в 2 раза, по сравнению со стандартной, густоты шага разносов АВ (поправочный коэффициент 1,2). Проектом предусматривался 2 приборосмены в месяц на профилактику аппаратуры и оборудования (поправочный коэффициент 1,085).

Измерения параметра кажущейся поляризуемости производили до максимальных разносов питающего диполя ($AB=1000$ м). Измерения был произведен в режиме длительной зарядки с дискретной регистрацией разности потенциалов вызванной поляризации в паузе между импульсами тока в питающей линии. В качестве источника тока был использован бензоэлектрический агрегат АВ - 1 и преобразователь переменного тока в постоянный электроразведочной станции Диапир-Т. В качестве измерителя был использован прибор Диапир-18.

Условия измерения разности потенциалов в приемной линии принимались трудным по причине проведения работ на участке с расчлененным рельефом, для которого характерно наличие интенсивных фильтрационных полей, а так же из-за нестабильности потенциалов приемных электродов в каменистых грунтах.

С целью оценки качества проектируемых работ были выполнены независимые контрольные наблюдения в объеме 5 % от основных. К работам методом ВЭЗ-ВП в проектируемых условиях предусматривались следующие требования: погрешность измерения (расчета) кажущегося сопротивления ± 3 % и кажущейся поляризуемости $\pm 7,5$ %.

Для подведения токовых линий от бензоэлектрического агрегата к пункту наблюдения по профилю выполнили 20 подводящих линий протяженностью до 1000 м. каждая.

Интерпретация материалов геофизических методов и литохимической съемки проводилась сначала отдельно, а затем комплексно, совместно с геологическими данными, на основе данных и представлений о физических свойствах горных пород и руд развитых (предполагаемых) в районе работ.

По данным РС-ВП были составлены карты вызванной поляризуемости в импульсе и в паузе поляризующего тока, а также карта изомасштаба 1:10 000. Перед построением карты, аномальное магнитное поле было осреднено (по трем точкам) для исключения случайных флуктуаций. Карта аномального магнитного поля масштаба 1:10 000 была составлена по наблюдаемым значениям ΔT , за вычетом поправок за вариации, нормальный вертикальный и горизонтальный градиенты магнитного поля Земли и приведена к условному уровню. Из-за фрагментарности откартированных аномалий и их небольших размеров и амплитуды количественная интерпретация - расчет геометрии объектов и глубин их залегания, не проводилась. По результатам газортутной съемки была составлена карта

изоконцентрат паров ртути в почвенном воздухе масштаба 1:10 000. По данным гаммаспектрометрической съемки были составлены карты изоконцентрат калия, тория и урана масштаба 1:10 000. При этом положительная аномалия этого параметра может наблюдаться при относительном увеличении (росте) концентраций калия при меньшем увеличении концентраций тория, а отрицательная - наоборот. Справедливо считается, что аномалии доминанты калия являются достаточно чувствительным индикатором метасоматических (и метаморфических вообще) преобразований горных пород, с которыми часто связано то или иное оруденение, в том числе и золотое.

В результате проведенных работ установлено довольно-таки широкое развитие золота и его элементов-спутников в рыхлых породах участка Шумкарсай. Выявлены и частично оконтурены в плане области и участки развития гидротермально и метасоматически измененных пород, служащие средой развития золотой минерализации и оруденения. Проведенные работы геохимические и геофизические работы позволили получить новые данные поискового и прогнозно-поискового характера по участку Шумкарсай. Результаты проведенных работ однозначно свидетельствуют о необходимости продолжения поисковых и оценочных работ в пределах участка Шумкарсай.

Литература

1. Болгарь Б.Д. и др. "Геологическое строение и полезные ископаемые окрестностей озера Кугала. Отчет по геологической съемке и поискам масштаба 1:25000 в районе ручья Секташсай и озера Кугала по работам 1964-1966 г.г." г. Ош, 1966 г., фонды Госгеолагентства, г. Бишкек.
2. Гесь М.Д. и др. "Отчет по обобщению материалов крупномасштабных поисково-съемочных работ в масштабе 1:50000". Геологическое строение и металлогения Терек-Кассанского рудного района, г. Ош, 1973 г., фонды Госгеолагентства, г. Бишкек.
3. Казакова М.М. и др. "Отчет по обобщению материалов ураноносности территории Южной Киргизии по состоянию на 1.01.1969 г", г. Фрунзе, 1969г., фонды Госгеолагентства, г. Бишкек.
4. Кириченко Г.И.,... Ерохин С.В. и др. "Отчет о результатах поисковых работ и обобщению материалов по полезным ископаемым в Чаткальском регионе, проведенных в 1981-1985 г.г." (по работам Кассанской ГПП), том 6, том 7, г. Фрунзе, 1985 г., фонды КГФЭ, г. Шопоков.
5. Литовчак С.В. и др. "Отчет о геолого-съемочных работах масштаба 1:50000 на площади листов К-42-95-Г-б, г; К-42-107-А-в (южная половина), Г, Б-б, в, г и геологическом доизучении масштаба 1:50000 на площади листов К-42-106-Б-а, б, г; К-42-107-А-а, б, в (северная половина), Б-а (Чаткальский хребет) Южно-Чаткальской ГСП за 1981-1985 г.г." г. Ош, 1985 г, фонды Госгеолагентства, г. Бишкек.
6. Лобанченко А.Н. (Отв. Исполнитель) "Обобщение и переинтерпретация геофизических материалов по Чаткальскому, Кассанскому и Таласскому регионам". Отчет Кыргызской геофизической экспедиции по работам, проведенным в 1997-1999 г.г., г. Шопоков, 1999 г., фонды КГФЭ, г. Шопоков.
7. Мухамадеева В.А. (Отв. исполнитель) "Результаты комплексных геолого-геофизических исследований на площади Кунгейской группы рудопроявлений". Отчет Нефтепоисковой геофизической партии о работах, выполненных в 1991-1994 г.г., г. Шопоков, 1964 г., фонды КГФЭ, г. Шопоков.
8. Пасека П.А. и др. (Оценочные работы на месторождении Карасай в 1968-1972 г.г.). Отчет в фондах Госгеолагентства отсутствует.

ГЕОМАГНИТНЫЕ АНОМАЛИИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД

Берикова Гульчахра Калысовна, старший преподаватель кафедры «РГФТТРМПИ», Институт Горных Дел и Горных Технологий им. У. Асаналиева, E-mail:berikova@mail.ru
Байкелова Гульмира Шакиновна, к.т.н., старший научный сотрудник КИМС

Аннотация. В данной статье рассматриваются, вопросы изучения геомагнитных аномалий на месторождениях термальных вод. К глубинным сейсмоопасным нарушениям в магнитном поле Кыргызского Тянь-Шаня, приурочены выходы термальных источников, имеющих в своем составе компоненты различных полезных ископаемых, В пределах Северного Тянь-Шаня были проведены профильные геомагнитные исследования по профилям Оттук-Конкино, Рыбачье-Кен-Суу, Каракол-Арал к которым приурочены выходы термальных вод. По профилям были выявлены разломы и разрывные нарушения, в зонах магнитных аномалий выявлены компоненты различных полезных ископаемых.

Ключевые слова: Термальные источники, магнитные аномалии, разломы, профили, магнитная восприимчивость, массивы, минерализация

GEOMAGNETIC ANOMALIES IN THE FIELDS OF THERMAL WATERS

Berikova Gulchahra Kalysovna, Senior Lecturer of the Department "RGFTRMPI"
Institute of Mining and Mountain Technologies. U. Asanaliyeva E-mail:berikova@mail.ru
Baykelova Gulmira Shakinovna, Ph.D., Senior Researcher, KIMS

Annotation. This article discusses the study of geomagnetic anomalies in the fields of thermal waters. To the deep seismic disturbances in the magnetic field of the Kyrgyz Tien Shan, the outlets of thermal sources are confined, having in their composition components of various minerals, Within the Northern Tien Shan, specialized geomagnetic studies were carried out on the Ottuk-Konkino, Rybachye-Ken-Suu, Karakol-Aral profiles to which the outlets of thermal waters are confined. The profiles revealed faults and faults, in the zones of magnetic anomalies the components of various minerals were identified.

Keywords : Thermal springs, magnetic anomalies, profiles, magnetic susceptibility, arrays, mineralization.

К глубинным сейсмоопасным нарушениям в магнитном поле Кыргызского Тянь-Шаня, приурочены выходы термальных источников, имеющих в своем составе компоненты различных полезных ископаемых. [1,2].

В разные годы в пределах Северного Тянь-Шаня были проведены профильные геомагнитные исследования по профилям Оттук-Конкино, Рыбачье-Кен-Суу, Каракол-Арал [3]. По профилю Оттук-Конкино, были выявлены разломы и разрывные нарушения, в районе п.п. Оттук, Тура-Суу, Боконбаево, Каджи-Сай, Тоссор, Ак-Терек к которым приурочены выходы термальных источников имеющие в своем составе (на основании спектрального анализа) минералы бора, фтора, йода, брома, лития, рубидия, цезия, молибдена, сурьмы, мышьяка, цинка, серебра, меди и вольфрама.

В пределах Терской зоны в восточной стороне отрицательная магнитная аномалия (см. рис.1.) варьирует от 500 до 1000 нТл, в южной стороне от 300 до 500 нТл, которые пространственно совпадают с участками разломов и выходами термальных источников.

Магнитная восприимчивость массивов порфиридных гранодиоритов Терскея ($\gamma\delta R_{zi}$) составляет $90 \cdot 10^{-6}$ СГСМ. Рассчитанные коэффициенты фактора Q находятся в пределах 10. Эти характеристики показывают, что массивы содержат в своем составе магнетитовые руды. [1,4]

По профилю Рыбачье – Кен-Суу в районе отмеченных разломов по геомагнитным данным в п.п. Орто-Орукты, Ой-Тал, Сары-Булак, Сары-Камыш, Тору-Айгыр, (3). Чырпыкты приурочены выходы термальных вод в районе Рыбачье, Тору-Айгыр, Сары-Камыш которые содержат в своем составе различные концентрации минералов брома, йода, молибдена, цинка, меди и свинца. В районе п. Ой-Тал (Кутурга и Курменты) термальные воды содержат в своем составе минералы бора, мышьяка, урана, свинца, цинка, марганца, селена, титана, серебра, меди, алюминия, молибдена и фтора.

Отрицательная магнитная аномалия в Кунгейской зоне пространственно совпадающая с вышеназванными участками, варьирует в пределах от 500 до 1000 нТл. [1].

Массивы сложенные крупно- и среднезернистыми гранитами ($\gamma_2 O_3 S$) слабомагнитны, восприимчивость их составляет $2-16 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, а коэффициент фактора Q = 4–9.

Выходы термальных источников, содержащие в своем составе минералы цинка, меди, олова, ниобия, серебра, молибдена, мышьяка, ртути, урана, фтора, йода и брома, отмечаются в п.п. Кокомерен и Чаек в зоне отрицательной магнитной аномалии, интенсивность которой достигает до 300 нТл (рис. 1.).

В пределах массивов Кыргызского хребта широко развиты напорные трещинные жильные разломные воды. [2]. Они формируются в условиях затрудненного водообмена, повышенных температур и давления на глубине от 2 до 4 км под влиянием водовмещающих палеозойских, интрузивных и метаморфических пород. Это азотные термы со слабой минерализацией и высокой температурой ($40-55^{\circ}C$), преимущественно сульфатного, хлоридного натриевого состава, с радоном и рядом компонентов (фтор, кремнезём и др.). Представителями этих вод являются месторождения Иссык-Ата, Аламедин и др., пространственно совпадающие с зонами отрицательных магнитных аномалий, которые варьируют в пределах 300 до 1000 нТл.

Месторождение термоминеральных вод (ТМВ) «Аламедин» расположено в долине р. Аламедин, в 30 км от г. Бишкек. Формирование ТМВ происходит в поперечных северо-западных нарушениях, пересекающих долину р. Аламедин. Областью питания является вся поперечная разрывная зона от Чичар-Кумбельского надвига (правобережье реки) до Аламединского надвига (левобережье реки).

По данным режимных гидрогеохимических наблюдений ОМСЭ ИС НАН КР (с 1980 по 2004 г.), химический состав ТМВ «Аламедин» хлоридно-сульфатный и сульфатно-натриевый, с минерализацией от 0,2 до 0,8 г/л. Отмечается большое содержание кремниевой кислоты до 60 мг/л. По температурному режиму воды термальные от 25 до $53^{\circ}C$ (скв. 915) в источниках до $32^{\circ}C$. Из микрокомпонентов присутствуют: барий, стронций, марганец, молибден, алюминий, хром, вольфрам, медь, цинк, железо и др. В газовом составе преобладает азот (98 об.%), в небольшом количестве сероводород ($0,3-0,4$ мг/л) и углекислота ($0,7-7$ мг/л).

Участок разгрузки термо-минеральных вод ограничен древними разломами типа надвигов и взбросов (Аламединский, Чичар-Кумбельский), между которыми развиты молодые верхнечетвертичные поперечные разрывные нарушения. В геологическом строении принимают участие гранодиориты среднедевонского возраста, а также аллювиально-пролювиальные и делювиальные грубообломочные отложения верхнечетвертичного и современного возраста, мощность которых не превышает 20 м.

Наиболее повышенную магнитную восприимчивость Аламединского разреза составляют гранодиориты ($\gamma_2 O_3 S$) $480-1200 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, коэффициент фактора Q = 14. Слабомагнитными являются порфиридные граниты, адамелиты ($\gamma_2 O_3 S$) $\chi = 10-900 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, Q = 2, зеленовато-серые, бурые песчаники, сланцы с прослоями туфов, редко известняков (O_2) $\chi = 200 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, Q = 5–20, крупно- и среднезернистые граниты ($\gamma_3 O_3 S$),

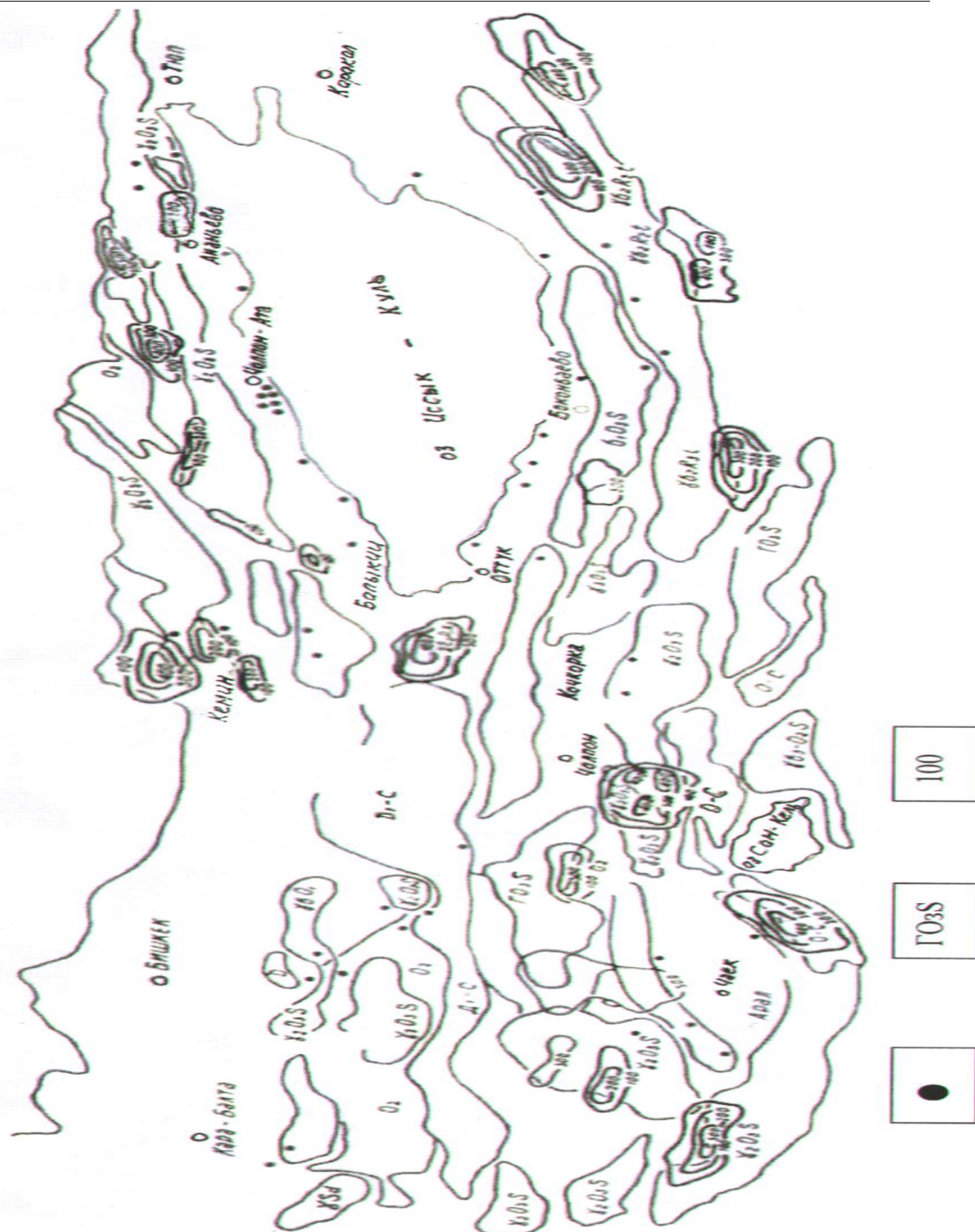


Рис. 1. Схематическая карта магнитного поля ДТ, расположение источников и скважин с термоминеральными водами территории Северного Тянь-Шаня.

1 – пункты источников и скважин с термоминеральными водами; 2 – геологический возраст пород; 3 – изолинии ДТ.

толща зеленоватых песчаников, алевролитов с прослоями глинистых сланцев и редкими маломощными линзами известняков (O_2).

Месторождение ТМВ «Иссык-Ата» расположено у основания правого борта реки Иссык-Ата. Проявления термальных вод связано с зоной дробления субширотного

Шукурторского разлома северо-западного направления, в месте пересечения которого с меридианальным Кыргызско-Терской разломом происходит разгрузка минеральных термальных вод.(1,2).

По данным режимных гидрогеохимических наблюдений ОМСЭ ИС НАН КР (с 1980 по 2004 г.) химический состав ТМВ «Иссык-Ата» сульфатно-натриевый, с общей минерализацией 0,28 г/л, термальные (45–55⁰С). Содержание кремневой кислоты составляет до 50 мг/л. Преобладающим микрокомпонентом является фтор (до 10 мг/л), другие элементы (Br, B, Fe, Ti и т.д.) содержатся в незначительных количествах или обнаружены их следы. В местах выходов ТМВ и трубах разводящей сети наблюдаются отложения солей CO₂, SO₂ и др. В газовом составе резко преобладает азот, который с другими редкими газами содержится в воде в растворенном состоянии. Радиоактивность ТМВ обуславливается содержанием радона, радия: радон – 10–25 эман, радий – 3·10⁻⁶ Кюри. В структурном отношении месторождение ТМВ «Иссык-Ата» приурочено к восточной части Джантыкторской антиклинали, которая осложняет северное крыло горст-антиклинория Кыргызского хребта. Антиклиналь слагают метаморфические и интрузивные образования, которые практически немагнитны – $\chi = 6-10 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, коэффициент фактора – Q = 0,1–2. Метаморфические породы представлены песчаниками, алевролитами, порфиритами, мелкогалечными конгломератами ордовикского возраста. Интрузивные породы слагаются диоритами, гранитами и гранодиоритами рифейского возраста. Палеозойские отложения перекрыты делювиально-флювиогляциальными отложениями мощностью до 30 м.

Карабалтинские источники расположены в центральной части Кыргызского хребта, в верховьях реки Карабалта. По химическому составу вода в источниках сульфатно-натриевого химического типа, с минерализацией 0,4 г/л, термальная (до 26⁰С). В воде отмечается повышенное содержание радона до 17 МЕ. Из растворенных газов имеется сероводород – до 0,5 мг/л. В микрокомпонентном составе обнаружены бром, алюминий, кремнезём, в незначительных количествах – марганец, медь, стронций и др. В большом количестве обнаружена кремневая кислота – до 43 мг/л.

В геологическом отношении они приурочены к широтному разлому на контакте девонских эффузивов и карбоновых терригенных образований.

Магнитными являются лейкократовые граниты, аляскиты, порфириовидные граниты ($\gamma_2\text{O}_3\text{S}$) Суусамырского разреза $\chi = 120-1300 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, Q = 0,1–0,4. Слабомагнитны песчаники (Д–С) Сосновского разреза $\chi = 5-340 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, Q от 0,05 до 19. Граниты ($\gamma_2\text{O}_3\text{S}$) практически немагнитны. Магнитная восприимчивость составляет $3 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, Q = 0,1.

Таким образом, в зонах магнитных аномалий, в глубинных нарушенных участках, приурочены выходы термальных источников, имеющих в своем составе компоненты различных полезных ископаемых.

Литература.

1. Юдахин Ф.Н. Геофизические поля, глубинная структура и сейсмичность Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1983. – 248 с.
2. Матыченков В.Е., Иманкулов Б.И. Минеральные воды Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1987. – 250 с.
3. Бакиров К.Б. «Моделирование электромагнитных явлений при исследовании геодинамических процессов. Бишкек, «Castle Print», 2018, - 177с.
4. Бакиров К.Б., Берикова Г.К. Магнитная восприимчивость в районе активных разломов. Известия Кыргызского Государственного технического университета им.И.Раззакова, №46, Бишкек –2018,-с.372-378
5. Бакиров, К.Б. Геомагнитные явления и сейсмотектонические процессы Кыргызского Тянь-Шаня. [Текст]/ Бакиров К.Б. – Бишкек: Илим, 2005. - 144 с.

**РЕДКОЗЕМЕЛЬНАЯ ГЕОХИМИЯ И УРАН/СВИНЦОВЫЕ ДАТИРОВКИ
ДОКЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ХРЕБТА ДЖЕТЫМ
(СРЕДИННЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)**

Кметь Л.В., Геологоразведочный факультет, Институт Горного Дела и Горных Технологий им. академика У. Асаналиева при КГТУ lesya_kmet@mail.ru

Тербишалиева Б., Северо-Кыргызская геологическая экспедиция, пгт. Ивановка, Кыргызстан, Институт геологии Потсдамского Университета, Потсдам, Германия

Собел Э., Институт геологии Потсдамского Университета, Потсдам, Германия sobel@rz.uni-potsdam.de

Сейитказиев Н.О., Геологоразведочный факультет, Институт Горного Дела и Горных Технологий им. академика У. Асаналиева при КГТУ, Северо-Кыргызская геологическая экспедиция, пгт. Ивановка, Кыргызстан

Миколайчук А.В., Северо-Кыргызская геологическая экспедиция, пгт. Ивановка, Кыргызстан, Институт геологии НАН, Бишкек, Кыргызстан alexander@mikolaichuk.com

Абстракт. По результатам детальных петрографических и геохимические исследования, а также изотопному датированию докембрийских отложений восточной части хребта Джетым, авторы пришли к следующим выводам:

1. Вулкано-плутонический комплекс Большого Нарына (КБН), представлен дифференцированной известково-щелочной серией эффузивов, включающих субвулканические силлы риолит-порфиров и габбро-долеритов. В лавах состав пород от основного и до кислого, находится в резко подчиненных количествах. В силлы основном представлены исключительно кислого состава. Положение пород КБН на различных петрохимических диаграммах свидетельствует, что все они принадлежат к внутриплитным образованиям.

2. Преобладающий (модальный) возраст вулканитов и комагматичных субвулканических тел КБН составляет по $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ 725 ± 25 млн лет.

3. Плагииграниты Верхнеарчалинской интрузии, с $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ возрастом 743 ± 7 млн лет по своему составу близки к силлам КБН, и видимо вместе с последними принадлежали к единой магматической провинции.

4. Впервые полученные датировки из детритовых цирконов бординской толщи и интрузивные соотношения последней с Верхнеарчалинской интрузией, позволяет оценить ее возраст как рифейский.

Ключевые слова: Срединный Тянь-Шань, поздний протерозой, вулканогенные образования, изотопные датировки, геохимия породообразующих и редкоземельных элементов

**MAJOR, TRACE ELEMENTS AND U/PB ISOTOPE DATING AGE OF THE
PRECAMBRIAN DEPOSITS IN THE EASTERN PART OF THE DJETYM RANGE,
MIDDLE TIEN-SHAN**

Kmet L.V., Institute of Mining and Mining Technologies named after Academician U. Asanaliyev, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov. Chui 215, 720001 Bishkek, Kyrgyzstan

Terbishaliev B, Northern - Kyrgyz Geological Expedition, Ivanovka, Chu area, 725008, Kyrgyzstan, University of Potsdam, Institute of Geosciences, Potsdam, D-14476, Germany.

Sobel E, University of Potsdam, Institute of Geosciences, Potsdam, D-14476, Germany

Seitkaziev N. O., Institute of Mining and Mining Technologies named after Academician U. Asanaliyev, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov. Chui 215, 720001 Bishkek, Kyrgyzstan, Northern - Kyrgyz Geological Expedition, Ivanovka, Chu area, 725008, Kyrgyzstan

Mikolaichuk A.V., Institute of Geology, National Academy of Sciences, Bishkek, 720481, Kyrgyzstan, Northern - Kyrgyz Geological Expedition, Ivanovka, Chu area, 725008, Kyrgyzstan

Abstract. Based on the results of detailed petrographic and geochemical studies, as well as the isotopic dating of the Precambrian deposits of the eastern part of the Djetim Range, the authors came to the following conclusions:

1. The volcano-plutonic complex of the Big Naryn (BNC) is represented by a differentiated calc-alkaline series of volcanic and intruded subvolcanic sills of porphyritic rhyolites and gabbrodolerites. The composition of lavas varied from basic to acidic. The sills are mainly represented by the acidic composition. The position of BNC rocks in various petrochemical diagrams indicates that all of them belong to intra-plate origins.

2. The BNC lavas and subvolcanic sills crystallization age is 725 ± 25 Ma.

3. The plagiogranit of the Upper Archaly intrusion is 743 ± 7 Ma ($^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$), thesis similar to the composition of BNC sill, and they belonged to a single igneous province.

4. For the first time, the isotope dating from the detrital zircons of the Bordu suite and the relationships to the Upper Archaly intuition gives idea that depositional age of the Bordu suite is the Riphean time.

Keywords: Middle Tien Shan, Late Proterozoic, volcanogenic formations, isotopic dating, geochemistry of major and trace elements

Введение. В течении 2012-2016 гг Северо-Кыргызская геологическая экспедиция проводила среднемасштабную геологическую съемку восточной части хребта Джетым (рис.1). Благодаря тесному сотрудничеству с Геологоразведочным факультетом и Геологическим институтом Потсдамского Университета у нас появилась возможность провести детальные петрографические и геохимические исследования, а также уран/свинцовое датирование докембрийских отложений. Полученные результаты позволили перейти от умозрительных межрегиональных корреляций к прямой оценке возраста и геодинамических обстановок изученного района в докембрии.

1. Основные тектонические единицы региона и становление современного структурного плана хр. Джетым

Джетымский хребет сложен исключительно комплексами Срединного Тянь-Шаня (СрТШ), которые отделены от каледонид Северного Тянь-Шаня Линией Николаева, а границей с герцинидами Южного Тянь-Шаня служит Атбаши-Иньльчекский разлом (рис.2). Оба краевых разлома являются левосторонними сдвигами (Миколайчук и др., 1995; Бискэ, 1996), возникшими в поздней перьми в следствии вовлечения региона в крупномасштабные левосторонние сдвиговые перемещения и кардинальную перестройку его структурного плана (Баженов, Буртман 1997). В своей основе хребет представлен докембрийскими отложениями, и только вдоль южных и северных его склонов в узких тектонических блоках вскрываются отложения нижнего и среднего палеозоя. Преобладание древних комплексов в центральной части хребта послужило основанием к выделению «Джетымской геоантиклинальной зоны» (Жуков и др., 1988). Но обобщение структурных наблюдений по восточному сегменту СрТШ приводит нас к совершенно противоположным выводам.

На меридиане г. Нарын ширина СрТШ достигает 100 км, а вскрывающиеся на поверхности обнажения представлены среднепалеозойскими и кайнозойскими отложениями. Но по мере продвижения на восток, краевые разломы сближаются друг к другу, а на поверхности вскрываются все более древние образования. В пределах хр. Джетым ширина СрТШ сокращается до 20 км, что привело к смещению и выдавливанию древних докембрийских комплексов в верхние горизонты земной коры по системе субпараллельных взбросо-сдвигов. То есть, основную тектоническую единицу данного сегмента СрТШ, известную под названием «Джетымская геоантиклинальная зона» мы интерпретируем как синформную складку, подобную «palm tree structure», или «flower structure», формирующихся в обстановке транспрессии (Леонов и др., 2018). Та же система позднепалеозойских взбросо-сдвигов Тянь-Шаня претерпела реактивацию в кайнозое, а движения по ним обусловили формирование системы хребтов и внутригорных впадин без значимой перестройки

позднепалеозойского структурного плана (Баженов, Миколайчук, 2004, Морозов и др., 2014). От смежных поднятий хр. Джетым отделяется внутригорными впадинами, которые в структурном плане представляют собой ramпы: Арчалы-Джиналачской на севере, и Верхне-Нарынской - на юге (Макаров, 1977).

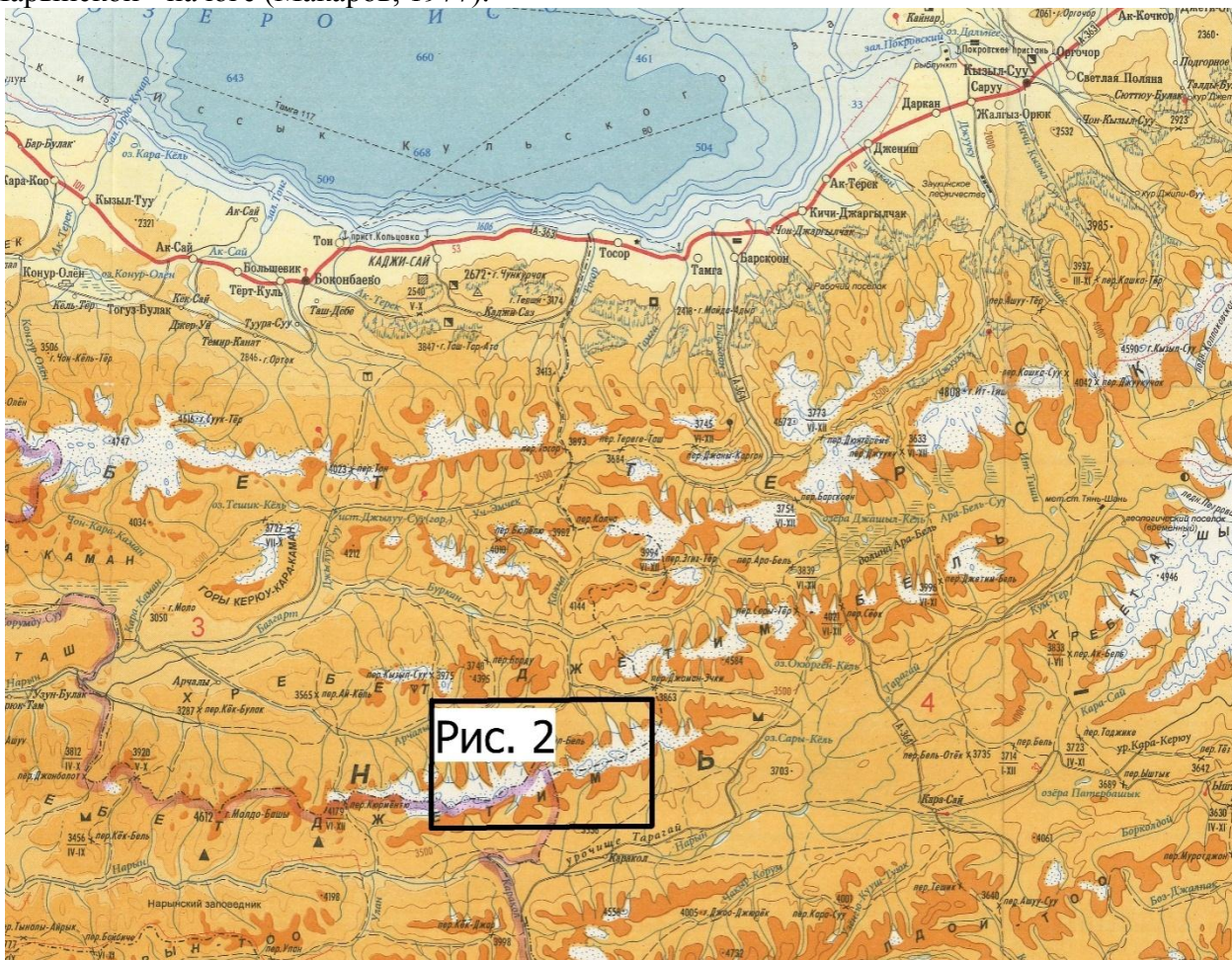


Рис. 1. Схема расположения изученной территории на административной карте Иссык-Кульской области (Госкартография, 2001 г)

2. Структура Джетымской синформы

В восточной части хребта Джетымская синформа представляет собой ассиметричную складку (рис. 2). Её северное крыло сложено ленточными блоками, в которых вскрываются осадочные отложения нижнего и среднего палеозоя. Ограничены они взбросо-сдвигами субширотного простирания, прослеживающимися к востоку до верховьев руч. Узунтурук, где затем подворачивают к югу, юго-западу фиксируя центриклинальное замыкание синформы. Её южное крыло срезано Южно-Джетымтауским альпийским разломом, по которому описываемая структура взброшена на Верхне-Нарынскую впадину. Ядро синформы слагают позднедокембрийские отложения: позднерифейские кислые вулканиты свиты Большого Нарына и залегающая на них с несогласием диамиктиты джетымтауской свиты. Развиты они в приводораздельной части и на южном склоне хребта.

3. Стратиграфическая характеристика докембрийских отложений Джетымской синформы

Оба таксона упоминались С.С. Шульцем и О.И. Сергуньковой еще в 30-х годах прошлого века, но впервые систематически описаны В.Г. Королевым (1972). Исследователи региона неоднократно отмечали, что наряду с позднерифейскими кислыми эффузивами в разрезе встречаются силлы и секущие тела жерловых фаций (Киселев, Королев, 1967; Додонова и др., 1972; Королев, Максумова, 1984; Сагындыков, Судоргин, 1984; Киселев, 2009),

являющиеся комагматами вулканитов. Таким образом, придерживаясь формального описания, следует говорить о вулcano-плутоническом комплексе Большого Нарына (КБН).

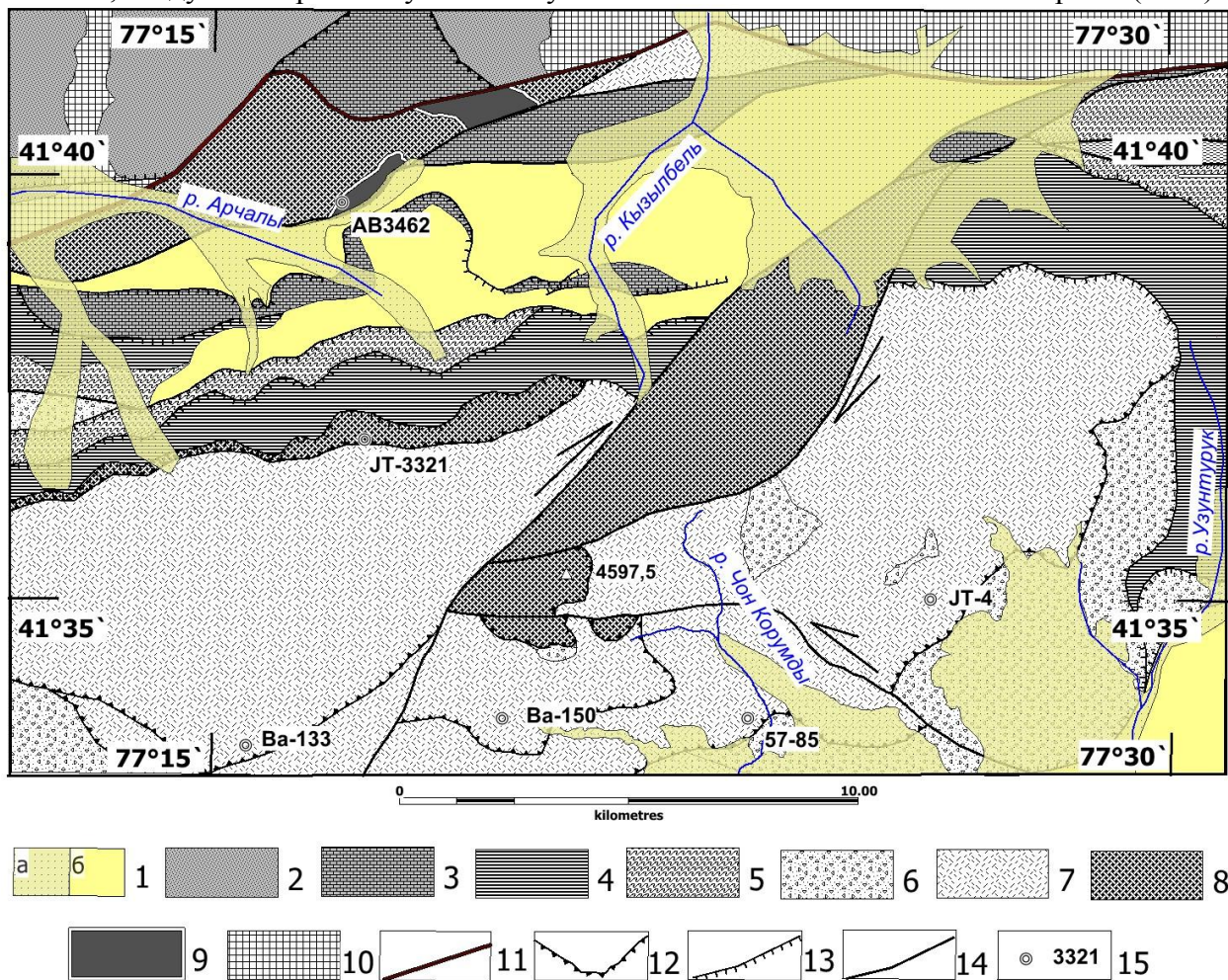


Рис. 2. Схема геологического строения восточной части хребта Джетыым

1а – четвертичные отложения, 1б – неоген-палеогеновые отложения; 2- терригенные среднепалеозойские отложения Сонкуль-Турукского прогиба; 3 - среднепалеозойские отложения карбонатной платформы; 4 - тезская свита, верхний ордовик; 5 – объединенные отложения нижнего кембрия -среднего ордовика; 6 – диамиктиты джетыымтауской свиты, венд; 7 - вулcano-плутонический комплекс Большого Нарына, поздний рифей; 8 – бординская толща, рифей, 9 – Верхнеарчалинский массив плагиогранитов, проздний рифей; 10 - каледониды Северного ТШ, 11 - Линия Николаева; 12 - тектонические покровы; 13 - взбросы, надвиги; 14 – прочие разломы, включая сдвиги; 15 – места отбора геохронологических проб и их номер.

3.1. Вулcano-плутонический комплекс Большого Нарына (КБН).

В пределах Джетыымской синформы нижние контакты КБН всегда тектонические, но западней (хр. Нарынтоо, р. Ирису) так и восточней (хр.Акшийряк, р.Куйлю-южная) описываемой территории выявлены участки, где кислые вулканиты с горизонтом аркоз в основании перекрывают кварциты и мраморы метаморфического комплекса Куйлю (Королев, Максумова, 1984; Сагындыков и др., 1988).

В нижней части КБН, мощностью не менее 1150 м, наряду с резко преобладающими лавами и туфами риолитового и риодацитового состава присутствуют потоки базальтов и андезитов. В лавах кислого состава преобладают флюидалные разности флюидалные, розово-серые, зелено-розовые (рис. 4А; 5а). Им подчинены светло-серые и светло-зеленые

массивные риодациты с редкой вкрапленностью порфировых выделений полевых шпатов и кварца, размером до 1 мм(рис.5b-5e).Верхняя толща весьма однородна и сложена исключительно игнимбритами (рис. 4Б), ее видимая мощность не превышает 500 м. Силлы риолит-порфиров и габбро-долеритов локализованные преимущественно в нижней пачке, или непосредственно на контакте с вышележащими игнимбритами (рис.3).

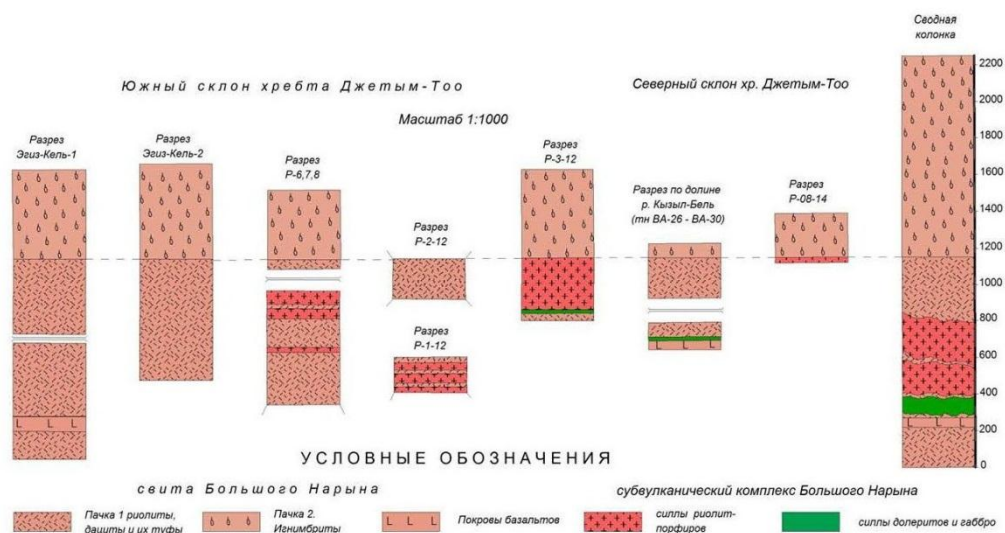


Рис. 3. Схема сопоставления разрезов вулканоплутонического КБН восточной части хребта Джетым.

Изученная территория вряд ли превышает 20% площади распространения данного таксона в целом, и тем не менее наши наблюдения полностью согласуются с обобщенным описанием разреза КБН (Додонова и др., 1972). Некие различия скорее связаны с латеральными вариациями составов. Действительно, как отмечают упомянутые исследователи, в нижней части разреза преобладают лавы, среди которых наряду с риодацитами присутствуют андезиты (в нашем случае – базальты). Вверх по разрезу лавы вытесняются вулкано-терригенными отложениями и пирокластическими породами. Породы субвулканической и жерловой фаций сложены риолит-порфирами, гранофирами и лейкократовыми микрогранитами. Общая мощность вулканитов оценивается ими в 2500 м. И, наконец, кровля свиты (а соответственно, завершение позднерифейского вулканизма) фиксируется несогласным налеганием джетымской серии венда (Додонова и др., 1972). По мнению (Митрофанов, 1982; Сагындыков, Судоргин, 1984; Киселев, 2009) в разрезе КБН присутствует как минимум два уровня вулканитов, разделенные терригенными и вулкано-терригенными отложениями. К обсуждению данной стратиграфической схемы мы вернемся при описании строения ядра синформы.

3.1.1 Петрографическая характеристика пород

Риолиты и риодациты флюидалные (рис.5а), чаще всего порфировые. Крупные интрателлурические вкрапленники от 4-7 мм до 10мм часто сильно трещиноватые оскольчатой, иногда идиоморфной формы, представлены кварцем и калишпатом пертитом, реже плагиоклазом: соотношения кварца и калишпата один к одному, иногда несколько преобладает кварц. Структура основной массы микрофельзитовая, крипто-микроструктурная. Встречаются разности с многочисленными мелкими литофизмами гранобластового кварца и тонкодисперсного рудного минерала, возможно за счет вторичной кварцитизации.

Риолиты и риодациты массивные обычно мелкопорфировые (рис.5b-5e), отличаются идиоморфной формой вкрапленников кварца и калишпата (который альбитизирован в

различной степени) размером до 1мм, количества феннокристаллов менее 10% объема породы. Основная масса от микрофельзитовой до микрокристаллической.

Базальты темно-зеленые массивные порфиоровые, как правило метасоматически измененные. Вкрапленники представлены моноклинным пироксеном (авгит), образующий хорошие идиоморфные призмы размером 0.5-1мм, почти бесцветные, со слабым зеленоватым оттенком. Основная масса имеет интерсертальную структуру. Состоит из плагиоклаза – 53 %, моноклинного пироксена – 30 %, хлоритизированного стекла – 15 %, рудного минерала – 2 %. Плагиоклаз образует вытянутые лейсты, сосюритизирован, отдельные зерна замещены альбитом. Рудный минерал встречается в виде рассеянной вкрапленности. По тонким трещинам развивается хлорит.

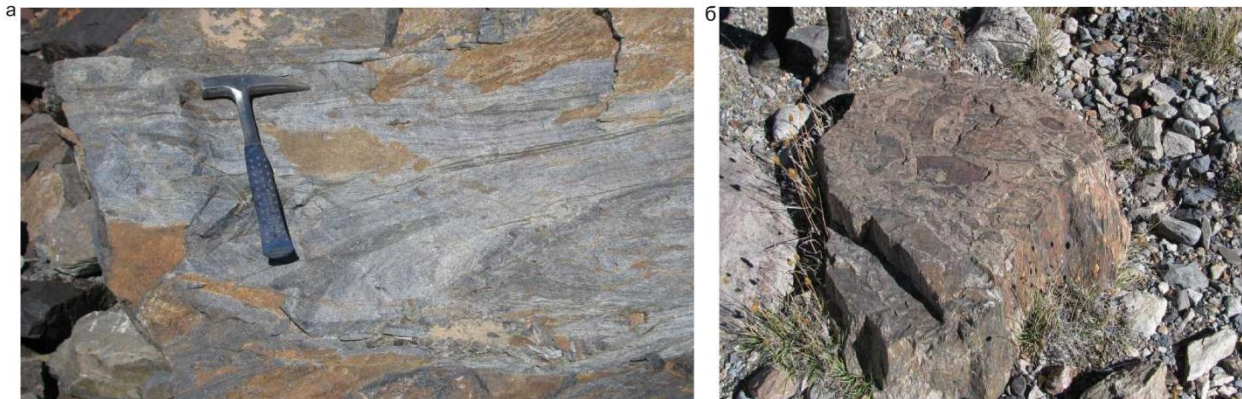


Рис. 4. Вулканиды КБН, северный склон хребта Джетым, р. Кызыл Бель: а) флюидалные риолиты нижней толщи; б) глыба игнимбрита из верхней толщи.

Туфы риолитов и риодацитов лито-витро-кристаллокластические, витро - литокластические псаммито-псефитовые кристаллокластические псаммитовые алеврито-псаммитовые. Литокластические обломки представлены фельзитами, микрофельзитами, вторичными кварцитами, мелкопорфиоровыми риолитами и известняками с микрокристаллической структурой, кристаллокластические- в основном кварцем, редко плагиоклазом и калишпатом. В кристаллокластических туфах резко преобладают обломки кварца, плагиоклаз встречается редко, связующая масса сильно серицитизирована.

Игнимбриты риолитового состава преимущественно афировые, с фельзитовой и микрофельзитовой, криптокристаллической структурой и псевдофлюидалной текстурой. Среди них встречаются разности с теневой структурой спекшегося витротуфа степень спекания различная, форма обломков роговчатая, серповидная, клиновидная размера от 0,2- до 1,5мм, в более спёкшихся разностях стенки пустот сильно вытянуты. Наблюдаются едва заметные более светлые фьяммеподобные линзы от 1- до 2,5 мм. Некоторые разности содержат до 10% кристаллов кварца, реже альбитизированного калиевого шпата, идиоморфной и оскольчатой формы размером от 0,2- до 2,5 мм

Игнимбриты риодацитового и дацитового состава характеризуются более темным цветом по сравнению с риолитовыми игнимбритами. Структура: криптокристаллическая, фельзитовая, текстура: псевдофлюидалная. Хорошо заметны ликвационные линзы и фьямме, отличающиеся микроструктурными особенностями, цветом и составом. Форма фьямме амёбовидная, линзовидная, полосчатая, часто с растрёпанными краями, некоторые из них сохраняют пемзовую внутреннюю структуру. Иногда фьямме, обогащённые тонкодисперсным рудным веществом, имеют более темный цвет. Кристаллы представлены кварцем, плагиоклазом, реже КПШ полностью замещённым альбитом. Количество кристаллов различно, до 15 % в отдельных разностях, размер от 0,25 до 2,5 мм. Форма изометричная, оскольчатая и неправильная с извилистыми очертаниями. Связующая масса имеет теневую структуру спекшегося витротуфа

Субвулканические риолиты и риолит-порфиры Структура мелкопорфиоровая, порфиоровая в эндоконтактных зонах и маломощных телах – мелкопорфиоровая, афировая,

иногда с перлитовой отдельностью в зоне эндоконтакта структура основной массы от фельзитовой до микрогранофировой и гранофировой. Редкие мелкие вкрапленники размером до 0,5мм представлены кварцем, калишпатом, иногда почти полностью альбитизированным, редко встречается плагиоклаз.

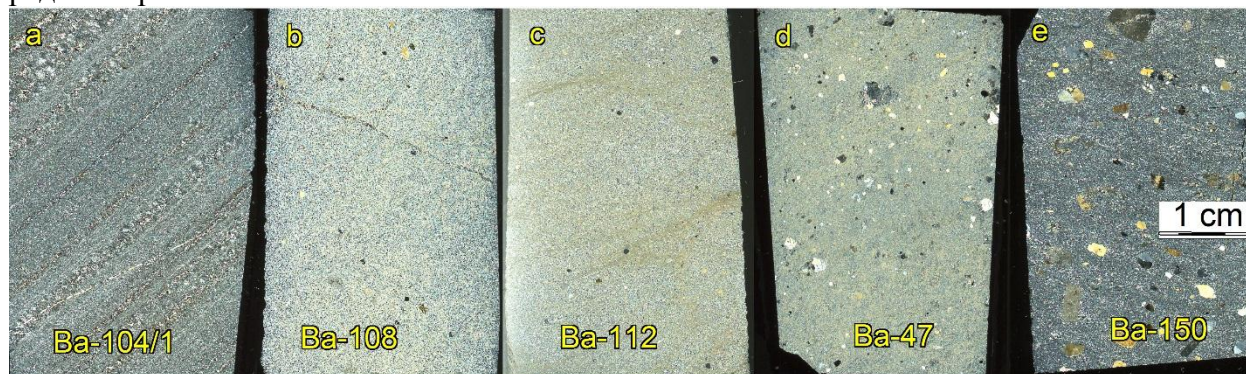


Рис. 5. Шлифы риодацитов нижней толщи. Основная масса крипто-микроструктурная. Фенокристы (от 0,4 до 10 мм) идиоморфные, не превышают 10% от объема породы, представлены кварцем, полевым шпат в соотношении 1: 1.

В центральных частях более мощных тел фенокристаллы нескольких генерации составляют до 15-20 % объема породы. Среди крупных зерен первой генерации размер до 4 мм, преобладает ортоклаз–пертит, в подчинённом количестве кварц, иногда корродированный размером до 3 мм, изредка присутствует микропегматитовые срастания кварца и ортоклаза, единичные зерна плагиоклаза (олигоклаза); кварц второй генерации образует мелкие идиоморфные зерна.

Габбро-долериты Структура субафировая. Основная масса представлена плагиоклазом и темноцветными минералами. Плагиоклаз неизменный, темноцветные минералы, в основном, замещены хлоритом. Значительное количество зерен рудного минерала.

Породы КБН в различной степени изменены метасоматически: замещены глинисто-серицитовым агрегатом (аргиллизиты), кварц – серицитовым агрегатом, иногда содержат литофизы серицит –кварцевого и карбонат-кварцевого состава. В отдельных разностях игнимбринов наряду с фьямме (до 10% породы) и редкими кристаллами кварца и плагиоклаза, присутствует большое количество овальных, округлых, неправильных пустот от 2 – до 4 мм, выполненных гранобластовым кварцем, с каёмками рудного минерала- вторичная кварцитизация. Встречаются пропицитизированные породы с агрегатами хлорит, эпидот, альбит, карбонатного состава и карбонат-серицит-кварцевого. В силлах метасоматические процессы проявляются в серицитизации и вторичном окварцевании различной интенсивности в виде просечек или гнёзд серицит-кварцевого состава

3.1.2 Геохимическая характеристика

Геохимические исследования базируются на 84 полных силикатных анализах и 24 анализах редких и рассеянных элементов, произведенных на рентгенофлуоресцентном (XRF) спектрометре PW-2400, характеризующих все петрографические разновидности изверженных пород КБН (Terbishaliev et al, 2019; in press). Данные по основным окислам и микроэлементам обрабатывались с использованием программного обеспечения GCDkit (версия 4.0) от Janoušek (2014). Использованы анализы с значениями LOI (анализировавшихся в Кыргызстане) или содержания CO₂ + H₂O (анализировавшихся в Потсдаме) менее 0,75 мас. %. Все диаграммы построены по стандартам (Rollinson, 1993).

На диаграмме TAS (Le Bas et al. 1986) эффузивные и субвулканические породы КБН группируются вдоль линии раздела щелочной и субщелочной серий, в большинстве случаев тяготея к последней (рис. 6а). Игнимбриты верхней толщи и силлы риолит-порфиров характеризуются наиболее высоким содержанием SiO₂ и Na₂O + K₂O. Они сгруппированы на диаграмме практически в единое поле, что может косвенно свидетельствовать об

комагматичности силлов и игнимбритов. В игнимбритах и туфах не редко встречаются вторичные изменения, проявленные пониженным содержанием $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ и появлением вторичных минералов, таких как мусковит и хлорит.

На диаграмме $\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}$ по (Pecserillo & Taylor, 1976; рис. 6b) используются анализы с содержанием SiO_2 в интервале 48 и 75 мас. %. Все лавы принадлежат к известково-щелочной серии, а наиболее кислые из них – к высоко калиевой известково-щелочной серии. К этой же высоко калиевой известково-щелочной серии принадлежат также силлы риолит-порфиров. Значительные вариации в содержании калия для гранит-порфиров, по-видимому, обусловлены количеством вкрапленников щелочного полевого шпата. На диаграмме насыщения алюминия по (Shand, 1943) нанесены анализы силлов гранит-порфиров с 74-76 мас. % SiO_2 и значениями $\text{LOI} < 0,77$ мас. %. Большая часть фигуративных точек группируются в поле I-типа гранитов (рис. 6c). Мафические породы на диаграмме (Pearce & Norry, 1979) свидетельствуют об их принадлежности к внутриплитным базальтам (рис. 6d), а силлы гранит-порфиров соответствуют внутриплитным гранитам (рис. 7).

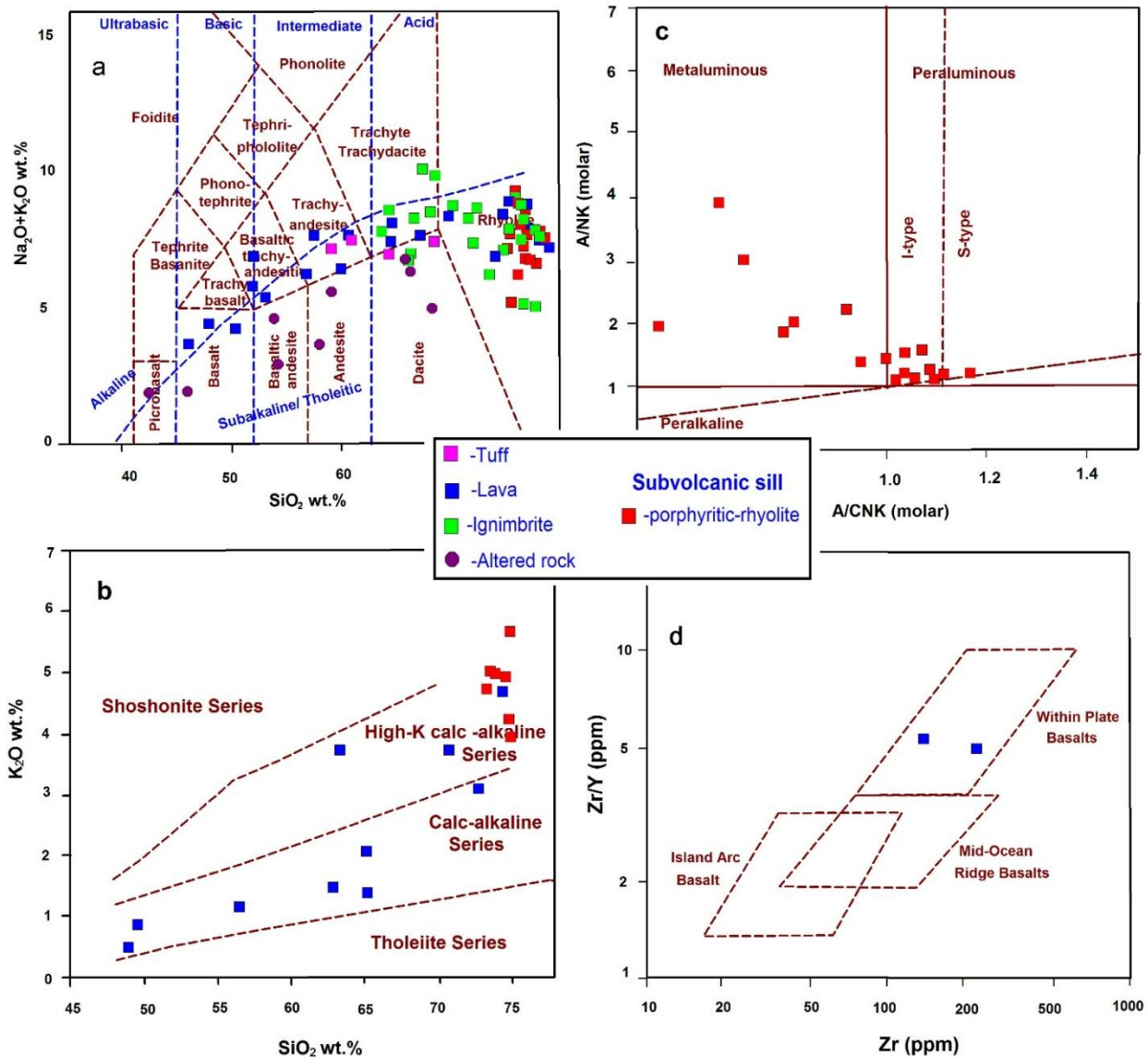


Рис.6 а) Положение пород КБН на TAS диаграмме (в координатах $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$), свидетельствует об их принадлежности к субщелочному ряду. В лавах фиксируется непрерывное распределение от основных пород к кислым. К этому же субщелочному ряду принадлежат силлы риолит-порфиров и габбро-долеритов. Туфы и игнимбриты варьируют от пород среднего состава до кислых с низким содержанием щелочей в измененных разностях.

б) Положение лав и силлов КБН на диаграмме $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ по (Pecserillo & Taylor, 1976). Все лавы принадлежат к известново-щелочной серии, а наиболее кислые из них – к высоко калиевой известково-щелочной серии. К этой же высоко калиевой известково-щелочной серии принадлежат также силлы риолит-порфиров. с) Диаграмма A / CNK-A / по (Shand, 1943). По насыщенности кремнезема в кислых породах устанавливается принадлежность силлов гранит-порфиров к I-типу гранитоидов. d) Базальты КБН на диаграмме Zr-Zr/ Y по (Pearce & Norry, 1979)

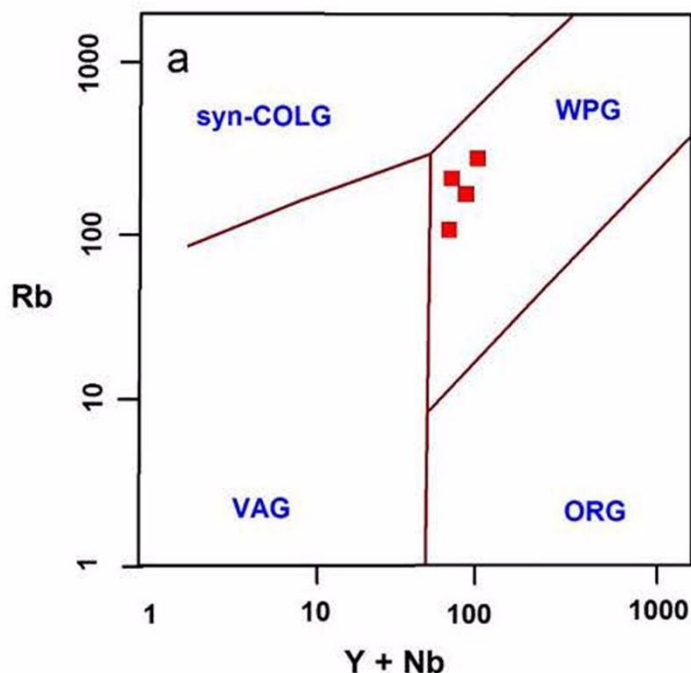


Рис.7 Положение риолит-порфиров КБН на дискриминационной диаграмме $Y+Nb/ Rb$ (Pearce et al., 1984). WPG – поле внутриплитных гранитов.

3.1.3 Изотопные датировки и возможные варианты оценки возраста

Позднерифейский возраст с интервалом 842-692 млн. лет надежно документирован 12 уран/свинцовыми датировками, 4 из которых характеризуют изученную нами территорию (рис.3; табл. 1). Вместе с тем, остается открытым вопрос, интервал в 140 млн.лет является действительным временем проявления кислого наземного вулканизма в СрТШ, или это разброс, обусловленный разрешающей способностью различных методов. Отстаивается мнение, что наземный вулканизм проявлялся дискретно и КБН включает как минимум два самостоятельных возрастных уровня: 820 ± 20 млн.лет и 700 ± 20 млн.лет (Киселев, 2009). В пределах изученной территории новая датировка (Приложение; проба JT-4,) полностью согласуется с ранее полученными значениями (табл. 1; проба Ва -133, Ва-150) и убеждают нас в том, что как для нижних лав, так и силлов гранит-порфиров можно принять модальное значение возраста 725 ± 25 млн лет. В цирконах из пробы Ва -133 наряду с внешними зонами, возраст которых составляет 728 ± 16 млн лет присутствуют ядерные (реликтовые) цирконы с возрастом 849, 2114 и 2598 млн лет, что дает основание для альтернативной интерпретации имеющихся датировок. Приведенные значения для ядерных зон цирконов скорее всего отвечают термическим пикам, связанным с формированием кристаллического цоколя СрШТ, в частности с проявлением мигматитов гранитного состава в метаморфитах комплекса Куйлю (2330 млн.лет и 1850 млн.лет по Kögner, et al., 2017) или (2600 млн. лет и 1900 млн.лет по Киселев, 2014), а также внедрению гранитоидов сарыджазского комплекса с возрастом 820 ± 20 млн.лет (Киселев, 2014).

Таблица 1. Уран/свинцовые датировки докембрийских отложений хребта Джетыым и прилегающих территорий

№ пробы	Широта	Долгота	Возраст (млн лет) * U/Pb	Порода	Свита, комплекс	Лаборатория, Метод	Источник
210a	41.49623	76.50879	692	Туф риодацита	Большой Нарын	Институт Геологии, Бишкек, TIMS	Киселев и др., 1993
ЛТ-4	41.56111	77.39139	747±58	Сил риолит-порфира	Большой Нарын	Potsdam, LA-ICP MS	Настоящие исследования
210b	41.49623	76.50879	716	Туф риодацита	Большой Нарын	Институт Геологии, Бишкек, TIMS	Киселев и др., 1993
Ва-150	41.560391	77.32655 8	726±2.2	Риолит	Большой Нарын	Prague, LA-ICP MS	Terbishaliev et al, 2019; в печати
Ва-133	41.553059	77.26057 6	728±16 (849, 2114, 2598)	Сил риолит-порфира	Большой Нарын	Prague, LA-ICP MS	Terbishaliev et al, 2019; в печати
4528	41.79173	78.12271	764	Риолит	Большой Нарын (Жаргалацкая)	Институт Геологии, Бишкек, TIMS	Киселев и др., 1993 (Баев и др., 1989)
KG 22	41.49144	76.40936	764±4	Риолит	Большой Нарын	Weijing, SHRIMP II	Kroner et al., 2009
4029	41.98779	78.41915	791	Субвулканический лейкогранит	Большой Нарын (Жаргалацкая)	Институт Геологии, Бишкек, TIMS	Киселев и др., 1993 (Баев и др., 1989)
9-81a	41.51944	77.11342	801	Риодацит	Большой Нарын	Институт Геологии, Бишкек, TIMS	Киселев и др., 1993
57-85	41.561111	77.39138 9	825±20	Литокластический туф (игнибриг)	Большой Нарын	Институт Геологии, Бишкек, ТИЭ	Киселев и др., 1993
9-81b	41.51944	77.11342	836	Риодацит	Большой Нарын	Институт Геологии, Бишкек, TIMS	Киселев и др., 1993
KG 20	41.45061	76.29925	836	Валун дацита	Джетымтауская	Weijing, SHRIMP II	Rojas-Agramonte, 2014
KG 21	41.44783	76.28778	(629-2345)	Песчаник	Джетымтауская	Mainz, LA- ICP-MS	Rojas-Agramonte, 2014
AI-31	41.73667	78.06639	(842) (1866) (2324)	Туфит	Джетымтауская	Shent, LA- ICP-MS,	Glorie et al., 2011
AB3462	41.66134	77.28444	743±7	Плагиогранит	Верхнеарчачинский	ВСЕГЕИ, SHRIMP II	Настоящие исследования
ЛТ-3321B	41.61525	77.29000	2082±120; 3175± 75 (1866-2373- 2520)	Кварцит	Бординская толща	Potsdam, LA-ICP MS	Настоящие исследования

*Примечание: в скобках показан возраст ксенолитных ядер цирконов, а также возрастные кластеры или возрастной интервал по обломочным цирконам

3.2. Джетымдауская свита

Наши представления о строении вендской толщи диамиктитов, выделенной В.Г. Королевым (1972) под названием «Свита Джетымтау», базируются на результатах исследований большой группой геологов (Жуков, 1960; Джолдошев, 1964; Королев, Максумова, 1984; Сагындыков, Судоргин, 1984;1988). Свита имеет трехчленное строение. Ее нижняя и верхние части представлены диамиктитами: в расланцованный гравийно-песчано-алевритовый заполнитель зеленовато-серого и темно-серого цвета включены редкие гальки и валуны размером от 5 и до 30-50 см. Изредка встречаются глыбы до 1,5 м по длинной оси. Цементирующая масса глинисто-серицит-хлоритового состава, реже присутствует углистое вещество. Обломочный материал в основном представлен породами из КБН, им подчинены кристаллические сланцы, кварциты, известняки и мраморы. В средней части разреза залегает горизонт углеродистых сланцев, мощностью 250-480 м, к которому в западной части хребта приурочены пластовые залежи магнетит-гематитовых руд (Джолдошев, 1964). Суммарная мощность свиты колеблется в интервале 1700-2500 м.

В пределах изученной территории полные разрезы отсутствуют. В верховье р. Чон Корумды вскрывается базальный горизонт джетымтаусской свиты (25-80 м), сложенный мелкообломочными брекчиями и не отсортированными гравийными песчаниками продуктов разрушения подстилающих вулканитов, погруженными в черные, углеродисто-глинистые или светло-зеленые серицит-хлоритовые и известково-глинистые сланцы. Вверх по разрезу они сменяются серыми диамиктитами с цементирующей массой глинисто-серицит-хлоритового состава.

Вдоль южного склона хребта из-под тектонических пластин, сложенных вулканитами КБН вскрываются диамиктиты верхней подсвиты джетымтаусской свиты. Наиболее полный разрез изучен в бассейне руч. Узунтурук (рис.2). На данном стратиграфическом уровне среди полимиктовых диамиктитов закартировано несколько горизонтов калькаренитов, протяженностью 0,7-2 км. Здесь же присутствует олистоплак серпентинизированных гарцбургитов (550x150 м), который на изданной геологической карте показан как Узунтурукский интрузивный массив (Турсунгазиев, Петров, 2008).

В подтверждение вендского возраста джетымтаусской свиты приводились многочисленные списки микрофитолигов (Королев, 1972; Королев, Максумова, 1984), палеонтологическая значимость которых у палеонтологов сегодня вызывают большие сомнения. По нашей просьбе эти списки ревизовались Леонидом Поповым (Национальный музей Уэльса). По его заключению, микрофитолиги являются следами жизнедеятельности цианобактерий, а не остатками живых организмов. Но стратиграфическое налегание диамиктитов на позднеархейские вулканиты КБН, присутствие в песчаниках джетымтаусской свиты обломочных цирконов с возрастом 629 млн.лет, (Табл. 1, проба КГ 21), и наконец, стратиграфическое налегание на диамиктитовом комплексе кремнисто-карбонатных отложений шорторской серии кембрия (Жуков, 1960; Mikolaichuk et al., 2008; Неевин и др., 2011; и др.), не оставляет сомнения в вендском возрасте описываемых отложений.

4. Строение ядра Джетымской синформы

Описанные элементы докембрийского разреза трижды повторяются в строении южного склона хребта Джетым (рис.2), будучи разделены зонами милонитов и сопряженных с ними порфиroidами. Мощность тектонитов колеблется от 7-10 м и до 50 м. Самый нижний из них мы условно относим к автохтону, а вышележащие к параавтохтонному комплексу.

Автохтонный структурный комплекс вскрывается в подножье южного склона хребта Джетым. Вулканиты КБН и перекрывающие их диамиктиты джетымтаусской свиты из этой тектонической единицы отличаются простым моноклинальным залеганием и несравнимо меньше деформированы, чем одновозрастные отложения, слагающие параавтохтонный комплекс.

Параавтохтонный структурный комплекс слагает южный склон и приводораздельную часть хребта. В его составе установлено две тектонические пластины, сложенные вулканитами КБН и стратиграфически перекрывающими их отложениями джетымтауской свиты. От автохтона они отличаются не только развитием милонитов в постели тектонического покрова, но и формированием опрокинутых складок в его фронтальной части. В свете приведенных данных вполне очевидна возможность переинтерпретации предложенных ранее схем стратиграфии для рифей-вендского уровня (Митрофанов, 1982; Сагындыков, Судоргин, 1984; Киселев, 2009). Упомянутые авторы также выделяют, как минимум, два уровня вулканитов, и разделяющие их вулcano-терригенные единицы.

Аллохтонный структурный комплекс развит в приводораздельной части хребта, где сложен бординской толщей. В подошве тектонического покрова, выходящей на поверхность в верховье р. Чон Корумды присутствуют порфирииды и горизонт тонкополосчатых милонитов мощностью 50-80 м, состоящих из тонкочешуйчатого серицит-хлорит-слюдистого агрегата. Позднепалеозойские взбросо-сдвиги разбивают Чонкорумдинский тектонический покров на отдельные фрагменты, но это не затушевывает его общего погружения к северу. В подножье хр. Джетымбель вскрывается самый северный сегмент Чонкорумдинского покрова. Он так же надвинут на вулканиты КБН, и представлен здесь интенсивно дислоцированными мраморами, мраморизованными известняками, кварцитами и глинисто-серицит-хлоритовыми сланцами, смятыми в опрокинутую к югу изоклинальную складку. Дислоцированные терригенно-карбонатные отложения бординской толщи прорываются здесь Верхнеарчалинской интрузией плагиогранитов. Последняя не выходит из поля бординской толщи и соотношение с параавтохтонным комплексом КБН не наблюдалось.

И только в верховье р. Кызылбель вскрываются верхние горизонты Чонкорумдинского покрова, где сохранилась ненарушенная последовательность напластования бординской толщи. Нижняя часть разреза бординской толщи сложена тонкополосчатыми (0,5-2 см) мраморами и мраморизованными известняками темно-серыми или светлыми, с желтоватым оттенком. Довольно часто в них проявляется мелкая плейчатая складчатость. Им подчинены горизонты полосчатых (3-7 см) серых и светло-серых тонкозернистых кварцитов, мощностью от 2 и до 10 м. Видимая мощность нижней пачки 500-550 м. Выше по резкому, но согласному контакту залегают зеленовато-серые, буровато-серые аркозовые песчаники и алевролиты, находящиеся в тонком переслаивании с кварц-серицит-хлоритовыми сланцами. Среди них иногда присутствуют горизонты светлых кварцевых песчаников и тонкослоистых серо-зеленых мраморизованных известняков мощностью 15-30 м. Суммарная мощность верхней пачки не превышает 700 м.

До настоящих исследований отсутствовали какие-либо прямые данные о возрасте бординской толщи. В.Г. Королев (1956) на основании литологического сходства сопоставлял ее с тарагайской и сарыбулакской свитами рифейского возраста бассейна р. Каракуджур. Другие исследователи (Митрофанов, 1982) допускали, что бординская толща стратиграфически надстраивает разрез КБН.

Изотопным датировкам подвергались кварциты бординской толщи, (**Приложение**, проба JT3321) и прорывающей боординскую толщу плагиограниты Верхнеарчалинской интрузии, (**Приложение**, проба АВ 3462). Детритовые цирконы в кварцитах бординской толщи представлены несколькими поколениями, наиболее молодые из которых имеют возраст 2080 ± 120 мил лет. Возраст верхнеарчалинской интрузии, прорывающей боординскую толщу 743 ± 7 мил лет, (табл.1), поэтому возраст бординской толщи определяется как рифейский.

5. Заключение

- Вулcano-плутонический комплекс Большого Нарына, вскрывающийся в восточной части хр. Джетым, представлен дифференцированной известково-щелочной серией эффузивов, включающих субвулканические силлы риолит-порфиридов и габбро-долеритов. Как

в лавовых, так и в субвулканических фациях объем пород основного и среднего состава находится в резко подчиненных количествах. Видимая мощность КБН составляет 1600-2000 м.

- Положение фигуративных точек пород КБН на различных петрохимических диаграммах свидетельствует, что все они принадлежат к внутриплитным образованиям.
- Модальный возраст вулканитов и комагматичных субвулканических тел КБН по нашей оценке составляет 725 ± 25 млн лет. Упомянутый в литературе возрастной уровень 820 ± 20 млн лет (Киселев, 2009), по-видимому обусловлен тем, что наряду с магматическими цирконами анализировались реликтовые цирконы. Как следует из анализа цирконов пробы Ва-133 (табл. 1), наряду с внешними зонами, возраст которых составляет 728 ± 16 млн лет, в ядрах кристаллов присутствуют цирконы с возрастом 849, 2114 и 2598 млн лет.
- Плагиограниты Верхнеарчалинской интрузии, как по своему составу, так и возрасту (см. Приложение) близки к силлам КБН, и видимо вместе с последними принадлежали к единой магматической провинции.
- Впервые полученные датировки из детритовых цирконов бординской толщи и интрузивные соотношения последней с Верхнеарчалинской интрузией позволяет оценить ее возраст как рифейский

6. Приложение

(Исходные данные по уран/свинцовым датировкам)

Пробы JT-4 и JT-3321 анализировались в Институте геологии Потсдамского Университета методом LA-ICP MS. Лазерная абляционная система CETAC LSX-213 G2, подключенная к одноколлекторному масс-спектрометру ICP Thermo Scientific ELEMENT 2, позволила провести анализ изотопных данных U-Th-Pb циркона. Соотношения U/Pb были откалиброваны по отношению к эталонному циркону 1065 млн. лет (Wiedenbeck et al., 1995), который неоднократно анализировался во время каждой сессии. Для анализа были выбраны районы «неизвестных» цирконов. Ультрафиолетовый лазер работал с частотой импульсов 10 Гц и размером пятна 50 мкм на стандартном цирконе и 25 мкм на неизвестных. Для создания графиков конкордии и построения возрастных гистограмм использовался Isoplot 4.15 (Ludwig, 2008). Для интерпретации цирконов моложе или старше 1,0 млрд лет использовались соотношения возраста $^{206}\text{Pb} / ^{238}\text{U}$ или $^{207}\text{Pb} / ^{206}\text{Pb}$ соответственно. Цирконы из пробы АВ-3462 анализировались с использованием многоколлекторного вторичного иона высокого разрешения SHRIMP-II масс-спектрометр в Центре изотопных исследований ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург, РФ). Аналитик - сотрудник ВСЕГЕИ Е.Н. Лепехина

Проба JT-4

Цирконы из силла гранит-порфира КБН анализировались в 20 точечных спотах. Результат $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ варьируется по возрастному интервалу начиная с минимального интервала JT-4-1_ 643.3 ± 39.2 мил лет и максимальный интервал JT-4-7_ 846.7 ± 11 мил лет. Вариации дискордантных проб значительны (от 10 до 57 %), поэтому пришлось использовать Тера-Вассербург диаграмму (Tera-Wasserburg concordia), чтобы показать все анализы. Дискорданс анализов зерен, связан с комплексностью структуру цирконов или с размером спота лазера. Основная популяция цирконов сконцентрированы в диапазоне 747 ± 58 мил лет с конкордностью от 88 до 112 %.

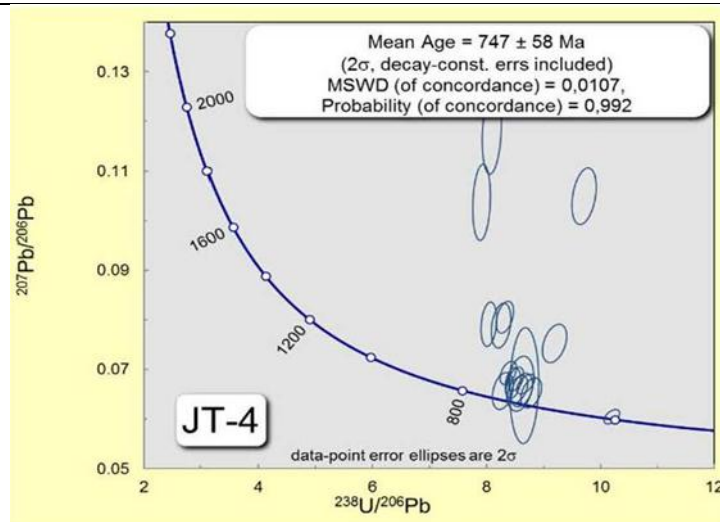


Диаграмма с конкордией для цирконов пробы JT-4 (Tera-Wasserburg concordia). Возраст кристаллизации по $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ близко к определению 747 ± 58 мил лет.

Проба JT-3321

Из пробы кварцитов бординской толщи анализировалось 20 зерен цирконов. Проба является комплексной с метаморфической историей и ксенолитной структурой цирконов. Она включает себя возрастную диапазон от 592 ± 115 до 3175 ± 75 мил лет, большинство конкордных значений концентрируются в пределах 2082 ± 120 мил лет, что показывает комплексную структуру (метаморфическую природу) цирконов. На этот интервал приходится 67 % спотных анализов $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ %. Но есть и более молодая популяция одного спота JT-3321-13_ 592 ± 115 мил лет, которая является аналитической ошибкой в связи с митамиктической структурой циркона.

Споты из более древних возрастов с дискордантностью от 12 до 17%, JT-3321-6_ 3114.6 ± 123 мил лет и JT-3321-9_ 3175.1 ± 76.5 мил лет показывают ксенолитную характеристику внутренней структуры цирконов. Результаты 9 спотов цирконов с дискордантностью от 15% - 35% показывает возрастную диапазон от JT-3321-1_ 2373.3 ± 273 мил лет до JT-3321-19_ 2629.8 ± 28.6 мил лет. Результаты 8 спотов, конкордантность которых вирирует от 79 до 132%, показывают вариацию основного возраста от JT-3321-2_ 2079.2 ± 25 мил лет до JT-3321-11_ 2097.6 ± 119 мил лет.

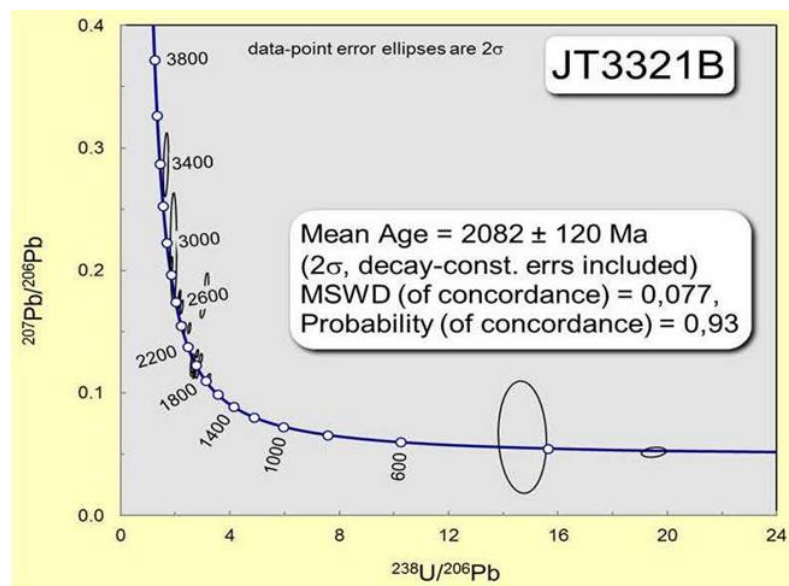
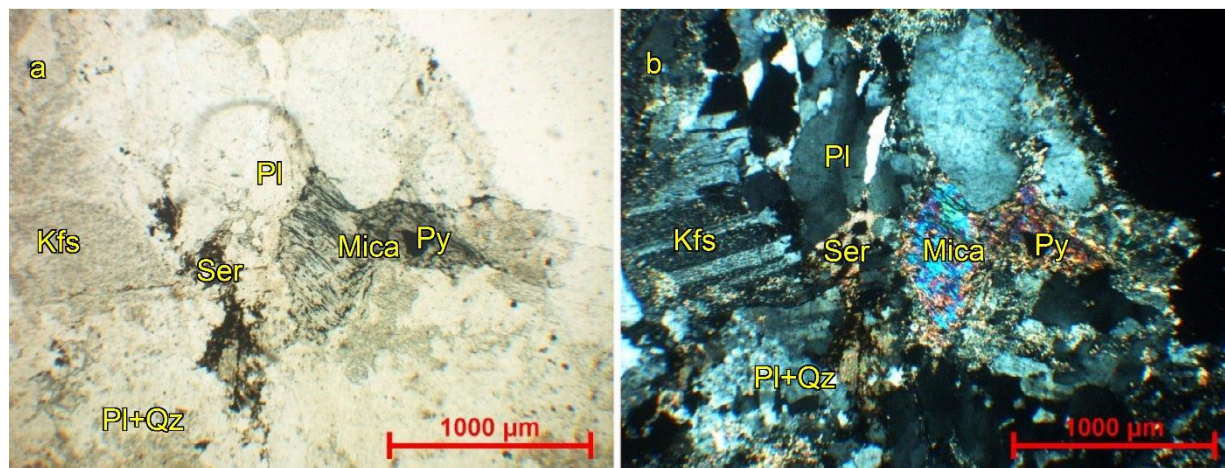


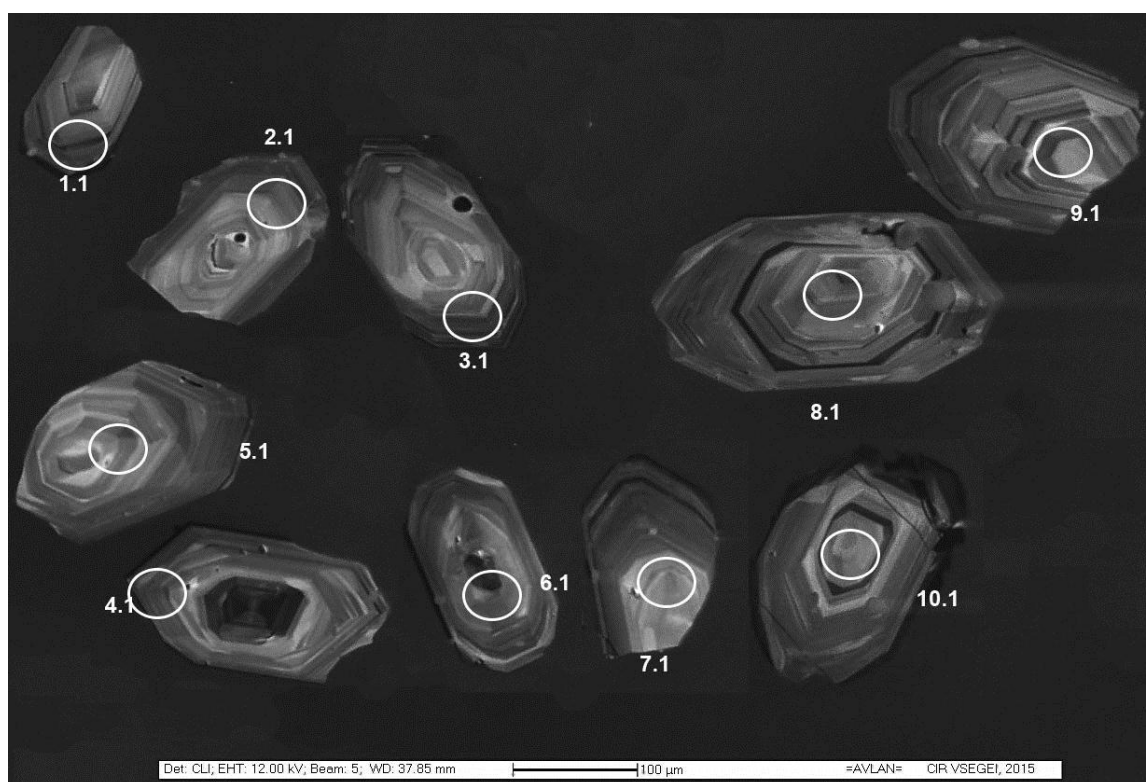
Диаграмма с конкордией для цирконов пробы JT3321 (Tera-Wasserburg concordia).

Проба АВ 3462

Отобрана из порфировидных лейкократовых плагиогранитов в верхье р. Арчалы. В пробе присутствуют коричневые, мутные и полупрозрачные, идиоморфные и субидиоморфные призматические кристаллы и их обломки, в некоторых наблюдаются включения и/или трещинки. Длина их составляет 123 – 329 мкм, $Ky=1,4-2,2$ (фото шлифа). $^{238}U/^{206}Pb$ определения для всех цирконов дают конкордатный возраст 743 ± 7 Ма. Проба варьируется по $^{238}U/^{206}Pb$ результатом от $3.1_734,8 \pm 8,2$ мил лет до $4.1_748,4 \pm 10$ мил лет с точным кристаллизационным возрастом 743 ± 7 Ма.



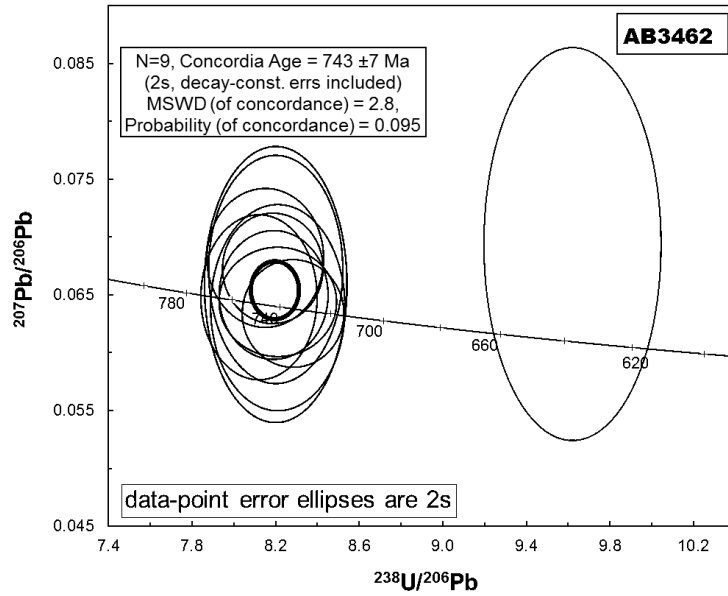
Плагиогранит из правого борта реки Арчалы проба (АВ 3462) : а) в проходящем свете, б) николи скрещены



Цирконы пробы АВ 3462 с тонкой и секторальной зональностью в катодолуминесцентном изображении (CL)

Таблица результатов анализа цирконов пробы проб JT-4 и JT3321 (метод LA-ICP-MS)

№.	235U cps	232Th cps	208Pb cps	207Pb cps	206Pb cps	204Pb cps	206238 age	err 68 age	207235 age	err 75 age	207206 age	err 76 age	conc. 68 - 75	conc. 76 - 68	206Pb/238U	207Pb/235U	207Pb/235U error	206Pb/238U Pb/238U e
JT-4-1	14008	27629	1182	10507	170901	18	604.6	6.4	607.9	7.8	643.3	39.2	0.99	0.94	0.088	0.81796	1.7	0.09805
JT-4-2	2922	210566	8368	2796	41100	28	736.4	12.5	771.5	24.1	832.5	81.2	0.95	0.88	0.102	1.09322	4.4	0.1207
JT-4-4	2604	194566	9808	3489	41544	74	741.3	9.8	812.7	25.5	1177.7	85.4	0.91	0.63	0.116	1.35744	4.5	0.12439
JT-4-5	1929	182384	8766	3094	30994	53	754.3	11.4	1044	39.9	1578.8	126.8	0.72	0.48	0.117	1.80712	6	0.12639
JT-4-6	3266	284702	8271	3324	45249	34	704.6	12	742.3	20.7	1003.2	85.5	0.95	0.7	0.1	1.05397	3.9	0.11602
JT-4-7	7374	492954	52815	20158	118939	866	846.7	11.1	1691.9	30.1	2503.6	130.3	0.5	0.34	0.117	4.2409	3.6	0.14005
JT-4-8	5404	314713	16195	6218	82282	92	739.7	10.5	877.2	17.8	1040.9	63.9	0.84	0.71	0.11	1.33495	3	0.12019
JT-4-9	1512	241950	10296	1949	21926	65	638.1	10.9	1002.3	27.1	1236.3	118.1	0.64	0.52	0.105	1.48997	4.2	0.10298
JT-4-10	1736	84768	5106	2081	26925	35	731.8	11.8	831.1	25.9	1105.7	99	0.88	0.66	0.112	1.31748	4.5	0.12114
JT-4-11	4505	260764	19173	6408	66461	154	794.8	12.7	1356.7	44.4	1799.9	211.6	0.59	0.67	0.107	2.00907	5.8	0.12357
JT-4-12	2667	141746	6947	2523	37948	12	704.8	11.4	726.3	18.3	824.9	63.9	0.97	0.85	0.103	1.02502	3.5	0.11386
JT-4-14	1684	97022	8355	2763	25804	82	710.4	16.2	787.4	81.5	1410.7	187.1	0.9	0.5	0.111	1.06307	14.3	0.11546
JT-4-15	9575	581377	28163	9498	144522	15	696.8	9.9	738.4	10.5	762.2	40.6	0.94	0.91	0.109	1.0649	2	0.11514
JT-4-16	4274	251878	11085	4109	62779	13	716.4	8.8	749.3	13.9	775.9	57.8	0.96	0.92	0.107	1.10305	2.6	0.11743
JT-4-17	4849	332819	13646	4924	68032	35	720.5	8.9	732.1	19	964.2	66.8	0.98	0.75	0.102	1.09691	3.6	0.11818
JT-4-18	3278	190152	9313	3220	47366	14	714.7	11.5	750.4	16.6	831.6	61.7	0.95	0.86	0.105	1.06438	3.1	0.11701
JT-4-19	4460	318232	13489	4393	64189	18	722.3	9.6	771.3	13.6	862.2	52.7	0.94	0.84	0.104	1.14068	2.5	0.11933
JT-4-20	1374	216804	7166	1430	18538	23	658	11.9	760.9	21.1	1113.2	86.2	0.86	0.59	0.098	1.12878	3.9	0.10878
JT3321B-1	9309	442518	56430	21635	100103	1116	423.2	20.1	463.6	247.4	2373.3	273	0.91	0.18	0.078	0.60061	59	0.06805
JT3321B-2	2831	86323	10670	16477	127679	21	1971.8	22.1	2049.5	15.1	2079.2	24.9	0.96	0.95	0.227	6.50526	1.7	0.35688
JT3321B-3	917	79649	11936	5176	42330	3	2023.9	31.3	1987.5	21.1	1976.7	43.4	1.02	1.02	0.335	5.95638	2.4	0.37059
JT3321B-4	686	94377	10650	3952	31147	37	2091.3	26.8	2028.3	22.2	2056.2	44.8	1.03	1.02	0.329	6.35199	2.5	0.38244
JT3321B-6	1516	76989	63234	36936	115204	1592	2716.3	109.5	2892.9	181.8	3114.6	123	0.94	0.87	0.551	15.54899	17.4	0.5166
JT3321B-7	1166	116564	23841	12632	73002	19	2442.9	28.5	2560.7	16.9	2577.4	32	0.95	0.95	0.454	11.45235	1.8	0.4627
JT3321B-8	2995	105046	33692	22066	123909	551	1777.8	26.5	2289.1	36.1	2573.8	59.7	0.78	1.07	0.3	8.26776	3.9	0.31738
JT3321B-9	372	20394	12850	10329	33402	253	3395.4	119.9	3557.5	73.5	3175.1	76.5	0.95	1.07	0.652	23.82002	7.2	0.60348
JT3321B-10	1201	89022	12340	10752	65435	65	2296.4	31	2353.7	21.3	2480	35.8	0.98	0.93	0.395	9.07543	2.3	0.43043
JT3321B-11	167	24571	3877	1058	7860	27	2060	46	2028.1	62.4	2097.6	118.9	1.02	0.98	0.342	6.3343	6.9	0.37907
JT3321B-12	461	18427	4246	6582	31716	19	2765.9	40.6	2823.4	25.1	2885.1	39.5	0.98	0.96	0.499	15.13709	2.6	0.53725
JT3321B-13	2972	360877	6660	1144	18350	19	3271.3	6.1	370	19.4	592	114.6	0.88	0.55	0.045	0.36577	6.2	0.05128
JT3321B-14	3019	132690	20255	24467	157672	13	2168.4	31.4	2276.8	18.3	2407.3	22.3	0.95	0.9	0.379	8.40161	2	0.39839
JT3321B-15	1178	325848	49689	6745	52979	19	1881	26.2	1966	19.3	2069.3	35.7	0.96	0.91	0.326	6.03082	2.2	0.34123
JT3321B-16	2590	130420	17513	11520	99906	7	1747.8	26.1	1798.3	17.9	1866.4	31	0.97	0.94	0.28	4.81342	2.1	0.31064
JT3321B-17	1126	139627	25168	10806	61625	24	2489.2	37.3	2553.8	23.6	2604.4	30.3	0.97	0.96	0.377	11.30403	2.5	0.46817
JT3321B-18	1399	30671	5246	12113	72727	26	2388.6	42.1	2482.6	20.6	2520.5	32.2	0.96	0.95	0.377	10.53008	2.2	0.44849
JT3321B-19	2689	193808	21567	24032	135502	64	1887.7	39.4	2218.9	25.6	2629.8	28.6	0.85	0.72	0.266	7.70969	2.8	0.32659
JT3321B-20	2492	115995	18573	15198	109472	171	1980.9	35.9	1930.9	37.8	2147	71.6	1.03	0.92	0.319	5.86283	4.3	0.35846



Канкордия диаграмма показывает кристаллизационный возраст $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ 743 ± 7 Ма.

Таблица результатов анализа цирконов пробы AB 3462 (метод SHRIMP-II)

Spot	% $^{206}\text{Pb}_c$	ppm U	ppm Th	ppm $^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$	ppm $^{207}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	(1) $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Age	(1) $^{207}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Age	% Discrepant	(1) $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$	(1) $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	(1) $^{207}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	(1) $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	±%	±%	err	corr	
AB3462																	
7.1	1.54	104	112	1.12	9.41	637 ± 11	910 ± 220	43	9.62	1.8	0.0694	10	0.99	1.1	0.1039	1.8	.171
1.1	0.00	185	137	0.77	19.3	741 ± 9.5	756 ± 64	2	8.21	1.4	0.0644	3	1.082	3.3	0.1218	1.4	.410
2.1	0.00	117	104	0.92	12.3	746.5 ± 9.9	874 ± 74	17	8.15	1.4	0.0682	3.6	1.154	3.8	0.1228	1.4	.367
3.1	0.00	192	172	0.93	19.9	734.8 ± 8.2	723 ± 64	-2	8.283	1.2	0.0634	3	1.056	3.2	0.1207	1.2	.361
4.1	0.57	124	195	1.63	13.2	748.4 ± 10	767 ± 95	2	8.12	1.4	0.0648	4.5	1.095	4.7	0.1231	1.4	.299
5.1	0.47	104	109	1.09	10.9	740 ± 11	738 ± 120	0	8.21	1.6	0.0639	5.7	1.072	5.9	0.1217	1.6	.262
6.1	0.00	200	207	1.07	21	743 ± 8.2	847 ± 60	14	8.186	1.2	0.0673	2.9	1.134	3.1	0.1222	1.2	.375
8.1	0.00	141	146	1.07	14.8	749.4 ± 9.4	775 ± 74	4	8.19	1.3	0.065	3.5	1.092	3.8	0.1221	1.3	.358
9.1	0.79	96	76	0.83	10.1	742 ± 12	803 ± 150	8	8.2	1.7	0.0659	7.4	1.108	7.6	0.122	1.7	.224
10.1	0.52	93	73	0.81	9.81	742 ± 12	844 ± 130	14	8.2	1.6	0.0672	6	1.113	6.3	0.122	1.6	.264

Errors are 1 sigma; Pb_c and Pb_i indicate the common and radiogenic portions, respectively.

Error in Standard calibration was 0.63% (not included in above errors but required when comparing data from different mounts).

(1) Common Pb corrected using measured ^{204}Pb .

Список литературы

1. Баженов М.Л., Буртман В.С. Позднепалеозойские деформации Тянь-Шаня // Геотектоника. 1997. N 3. С.56-65.
2. Баженов М.Л., Миколайчук А.В (2004). Формирование структуры Центральной Азии к северу от Тибета: синтез палеомагнитных и геологических данных. // Геотектоника. 2004 . No 5, с. 68–84.
3. Бискэ Ю.С. (1996) Палеозойская структура и история Южного Тянь-Шаня. И-во С-Пт. У-та, 1996. 190 с.
4. Додонова Т.А., Горецкая Е.Н., Лесков С.А. (1972) Магматизм. Эффузивные формации // Геология СССР. Том XXV. Киргизская ССР. 1972. Кн.2. С.7-53.
5. Джолдошев Б. Стратиграфическое расчленение свиты Джетым-Тоо в пределах Джетымского железорудного месторождения (Тянь-Шань)// Вопросы стратиграфии докембрия и нижнего палеозоя Киргизии. Фрунзе. Изд-во АН КиргССР, 1964, с 23-32.
6. Жуков Ю.В. (1960). Кембрийские отложения реки Нарын и их рудоносность // Труды управления геологии и Охраны недр при Совмине Киргизской ССР. Госгеолтехиздат, 1960, сборник. I. С.20-25
7. Жуков Ю.В., Кнауф В.И., Королев В.Г., Поршняков Г.С. (редакторы). Тектоническая карта Киргизской ССР. Масштаб 1:500 000 / Киргизское производственное объединение по геологоразведочным работам. Мингео СССР, 1988. На 6 листах.
8. Киселев В.В. (2009) Протерозойские рифтогенные комплексы (порфириды и тиллоиды) // Тектоническая эволюция и строение земной коры Тянь-Шаня и сопредельных областей Центральноазиатского складчатого пояса. Путеводитель экскурсии. 2009. Бишкек, Кыргызстан, сс. 123-129
9. Киселев В.В. (2014) Изотопно-геохронологическое обоснование возраста комплексов. В кн: Геодинамика и орудинение Тянь-Шаня (Кыргызстан). Ред. - Бакиров А.Б., Пак Н.Т. Бишкек «Илим». 2014, сс 228-258.
10. Киселев В.В., Апаяров Ф.Х., Комаревцев В.Т., Цыганок Э.Н., Лукашова Е.М. Изотопный возраст цирконов кристаллических комплексов Тянь-Шаня // Ранний Центральноазиатского складчатого пояса. С-Петербург. Наука. 1993. С. 99-115.
11. Киселев В.В., Королев В.Г. Позднедокембрийские вулканогенные формации Тянь-Шаня // Формации позднего докембрия и раннего палеозоя северной Киргизии. Фрунзе, Илим. 1967, сс 3-30.
12. Королев В.Г. Геологическая карта листа К-43-95. Масштаб 1:100 000. Отчет по работам Кокджарской геолого-съёмочной партии 1953-1956 гг. Фрунзе. Фонды Госгеолагентства КР.
13. Королев В.Г. (1972) Стратиграфия. Докембрий// Геология СССР. Том XXV. Киргизская ССР. Кн.1. С. 38-73
14. Королев В.Г., Максумова Р.А. (1984) Докембрийские тиллиты и тиллоиды Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1984. 190 с.
15. Леонов М.Г., Морозов Ю.А., Стефанов Ю.П., Бакеев Р.А. (2018) Зоны концентрированной деформации (структуры цветка): натурные наблюдения и данные моделирования// Геодинамика и тектонофизика. 2018. Т. 9. № 3. С. 693–720. doi: 10.5800/GT-2018-9-3-0368.
16. Макаров В.И. (1977). Новейшая тектоническая структура Центрального Тянь-Шаня. М.: Наука, 1977. с.172
17. Миколайчук А.В., Котов В.В., Кузиков С.И. (1995). Структурное положение метаморфического комплекса Малого Нарына и проблема границы Северного и Среднего Тянь-Шаня // Геотектоника. 1995. N 2. С. 75-85.
18. Митрофанов Ф.П (Ред). Докембрий Средней Азии. Ленинград: Наука, 1982. 164 с.

19. Морозов Ю.А., Леонов М.Г., Алексеев Д. В. (2014) Пулл-аппартовый механизм формирования кайнозойских впадин Тянь-Шаня и их транспрессивная эволюция: структурные и экспериментальные свидетельства// Геотектоника. 2014, № 1, с. 29-61. С. 22-31.
20. Неевин А.В., Бискэ Г.С., Неевин И.А. (2011) Стратиграфия нижнего палеозоя Сырдарьинского континентального массива в восточной части Среднего Тянь-Шаня в связи с вопросами палеогеографии и геодинамики // Вестник СПбГУ. 2011. Сер.7.Вып.2. С. 21-36
21. Сагындыков К.С., Судоргин А.А. (1984) Джетымский железорудный бассейн Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1984. 215 с.
22. Сагындыков К.С., Судоргин А.А., Апышев Т.А. (1988) Новые данные по стратиграфии верхнего докембрия хребта Акшийрак// Докембрий и нижний палеозой Тянь-Шаня. Фрунзе, Илим, 1988, стр. 84-99.
23. Турсунгазиев Б.Т., Петров О.В. (гл. ред.). Геологическая карта Кыргызской Республики, масштаб 1:500 000. Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ. 2008.
24. Janoušek, V. Farrow, C. M. & Erban, V. 2013. Interpretation of whole-rock geochemical data in igneous geochemistry: introducing Geochemical Data Toolkit (GCDkit). *Journal of Petrology* 47(6):1255-1259.
25. Kröner, A., Alexeiev, D.V., Kovach, V.P., Rojas-Agramonte, Ya., Tretyakov, A.A., Mikolaichuk, A.V., Xie, H.Q., Sobel, E.R., 2017. Zircon ages, geochemistry and Nd isotopic systematics for the Palaeoproterozoic 2.3 to 1.8 Ga Kuilyu Complex, East Kyrgyzstan – the oldest continental basement fragment in the Tianshan orogenic belt. *Journal of Asian Earth Sciences* 135, (2017) 122–135. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jseaes.2016.12.022>
26. Le Bas, M.J. Le Maitre, R.W. Streckeisen, A. Zanettin, B. 1986. A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali silicadiagram. *Journal of Petrology* 27, 745-750.
- Ludwig, K.R. 2009. Isoplot/Ex version 3.0. A geochronological toolkit for Microsoft Excel: Berkeley Geochronology Center Special Publication.
27. Maniar, P.D., Piccoli, P.M., 1989. Tectonic Discrimination of Granitoids. *Geological Society of America Bulletin*, 101, 635-643. doi: 10.1130/0016-7606(1989)101<0635:TDOG>2.3.CO;2
28. Mikolaichuk A.V., Apayarov F.Kh., Buchroithner M.F., Chernavskaja Z.I., Skrinnik L.I., Ghes M.D., Esmintsev A.N., Neyevev A.V., and Charimov T.A 2008. Digital Geological Map of the Khan Tengri Massif (Kyrgyzstan), ISTC Project No KR-920. <http://www.kyrgyzstan.ethz.ch/other-projects/istc-project-no-kr-920/>
29. Pearce, J. A. & Norry M. J. 1979. Petrogenetic implications of Ti, Zr, Y, and Nb variations in volcanic rocks. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 69, 33–47.
30. Pearce, J. A. Harris, N. W. & Tindle, A. G. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology* 25, 956–983.
31. Peccerillo A., Taylor S.R., 1976. Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, Northern Turkey. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 58, 64–81. doi: 10.1007/BF00384745
32. Rollinson, Hugh R. 1993. Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation (Longman Geochemistry). Singapore, 1993, Pearson Education Asia (Pte) Ltd. ISBN 0 582 06701 4.
33. Terbishalievа B., Timmerman M.J., Mikolaichuk A., Altenberger U., Sláma J., Schleicher A.M., Sudo M., Cichy S. B., Sobel E., 2019. Calc-alkaline geochemistry and 726-728 Ma (Cryogenian) U-Pb zircon ages of the volcanic Big Naryn Complex in the East Djetim-Too Range of the Middle Tianshan, Kyrgyzstan. (Submitted in the *Journal of Asian Earth Sciences*, JAES-D-19-00438).
34. Wiedenbeck M, Alle P, Corfu F, Griffin WL, Meier M, Oberli F, von Quadt A, Roddick JC, Spiegel W (1995) 3 natural zircon standards for U-Th-Pb, Lu-Hf, trace-element and REE analyses. *Geostandards Newsletter* 19: 1–23

УДК 75.15. 95.

**ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ-ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ
ТРУДНОПРОХОДИМОЙ МЕСТНОСТИ**

Бастрыкин К.В., магистрант группы 8Э-81 кафедры Электроснабжение промышленных предприятий, Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул), e-mail: kiryamobile@mail.ru;

Попов А.Н. – к.т.н., доцент кафедры Электроснабжение промышленных предприятий, Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул), e-mail: oleandr78@mail.ru

Аннотация: СВЧ-передача электричества является довольно перспективным инновационным направлением в электроэнергетики. На данный момент электроэнергия от источника энергии до потребителя передается с помощью воздушных или кабельных линий электропередачи. Однако осуществление передачи электрической энергии с помощью традиционных способов передачи связано со значительными экономическими затратами на проективными, строительство линий электропередачи, их ремонт и обслуживание. В данной статье уделено внимание применению СВЧ-передачи электроэнергии как основного способа передачи электроэнергии в труднопроходимой местности, где применение традиционных способов передачи электрической энергии ограничено либо невозможно. Анализ преимуществ и недостатков данного способа передачи электроэнергии при должном внимании может стать мощным толчком к применению данной технологии на современном рынке передачи электрической энергии.

Ключевые слова: СВЧ-передача электроэнергии, магнетрон, эффективность передачи электроэнергии, способы передачи электроэнергии, электроэнергетика, ренкテナ, частота передачи микроволновой энергии.

**APPLICATION OF MICROWAVE ELECTRIC ENERGY IN CONDITIONS OF
DIFFICULTABLE TERRAIN**

**Bastrykin K.V.,
Popov A.N.**

Abstract: Microwave transmission of electricity is a fairly promising innovative direction in the power industry. At the moment, electricity from the energy source to the consumer is transmitted through overhead or cable power lines. However, the implementation of the transmission of electric energy using traditional methods of transmission is associated with significant economic costs for projective, construction of power lines, their repair and maintenance. This article focuses on the use of microwave transmission of electricity as the main method of transmission of electricity in hard-to-reach areas, where the use of conventional methods of transmission of electricity is limited or impossible. Analysis of the advantages and disadvantages of this method of transmission of electricity with sufficient attention can be a powerful impetus to the use of this technology in the modern market for the transmission of electricity.

Keywords: microwave transmission of electricity, magnetron, efficiency of transmission of electricity, methods of transmission of electricity, electricity, renntenna, the transmission frequency of microwave energy.

Введение. На данный момент российская электроэнергетическая отрасль по примеру коллег из-за рубежа довольно активно стала развиваться в инновационном плане. Но, не смотря на этот факт, технологии передачи электрической энергии до сих пор консервативны. А именно, электроэнергия от источника до потребителя передаётся по средством кабельных или воздушных линий электропередачи.

В некоторых случаях применение данных способов передачи электроэнергии целесообразно, однако в условиях труднопроходимой скалистой либо болотистой местности использование традиционных способов передачи электроэнергии как правило трудноосуществимо, либо вообще невозможно. В таких случаях необходимо найти другое инженерное решение данной проблемы. Таким решением будет являться применение в качестве способа передачи электроэнергии СВЧ-передачи, для осуществления которой не требуется наличие физически связанных потребителя и источника электрической энергии.

Таким образом, **целью исследования** является анализ эффективности применения системы СВЧ – передачи электроэнергии в условиях труднопроходимой местности. А также сравнение экономических затрат на внедрение данной системы с затратами, связанными с вводом в работу традиционных систем передачи электроэнергии.

Предлагаемое для внедрения СВЧ-система передачи электроэнергии состоит из принимающей микроволновое излучение ренктенны и устройства для передачи излучения через пространство- излучателя или, как его иногда называют, микроволнового передатчика. Ренктенна в свою очередь состоит из антенны и выпрямительной схемы. В качестве излучателя как правило используется магнетрон, позволяющий в разы повысить эффективность микроволновой передачи.

Несомненно, имеются и недостатки использования СВЧ-передачи электроэнергии. К ним можно отнести необходимость точной настройки системы микроволновой передачи, включающей подбор нужного диапазона частот излучения энергии.

Согласно зарубежным исследованиям беспроводной передачи электроэнергии с помощью использования магнетрона в качестве излучателя микроволновой энергии были достигнуты значения эффективности передачи энергии свыше 90% за счет применения определённой частоты передачи микроволн. Наиболее эффективной для передачи микроволн являются частота в 2,45 ГГц при использовании которой эффективность передачи электроэнергии достигает 92,5 % [4, с. 13].

Наиболее эффективные частоты для передачи микроволн, а также расчетная и измеренная опытным путём эффективность передачи приведены в таблице 1 [4, с. 13].

Таблица 1– Таблица измеренной и рассчитанной эффективности различных частот

Частота (ГГц)	Измеренная эффективность (%)	Расчетная эффективность (%)
2,45	92,5	90,5
5,8	82	78,3
8,51	62,5	66,2

Эффективность передачи микроволн зависит также и от степени эффективности работы принимающей ренктенны, ведь именно от неё зависит процесс преобразования микроволн в постоянный ток. Поэтому важно подобрать передатчик, а также фильтры, диоды и схему выпрямителя таким образом, чтобы потери энергии при преобразовании были минимальные [1, с. 9].

Одним из преимуществ применения системы СВЧ-передачи электрической энергии, согласно зарубежным исследованиям, является то, что система масштабируема. Поэтому в настоящее время ведутся зарубежные разработки СВЧ-систем больших масштабов,

предназначенных для передачи энергии на расстояние околоземного пространство по системе земля – спутник – земля [2, с. 6].

Разберем вопрос использования СВЧ- передачи электрической энергии с точки зрения экономики. Для этого нам необходимо будет посчитать финансовые средства, необходимые для внедрение данной технологии и сравнить их с денежными вложениями необходимыми для реализации схожих по протяженности традиционных систем передачи энергии.

Выберем расстояние с приемлемым КПД передачи СВЧ-энергии. Оно, согласно [2, с. 7], будет составлять 3 км и КПД передачи будет равняться 80 %.

Для передачи электроэнергии на расстояние 3 км по средством СВЧ-передачи потребуется магнетрон на 1000 кВт.

По расценкам приведенным в [2, с. 7] магнетрон на 1000 кВт будет стоить порядка 7600 долларов США, а антенна для приема микроволновой энергии – 18000 долларов США, что переводя в рубли согласно курса ЦБ РФ на 23.05.2019 (1 доллар США=64 рубля) суммарно будет составлять 1638400.

Теперь рассчитаем капиталовложения необходимые для реализации способов передачи энергии по средством воздушных и кабельных линий электропередачи. Выберем линии электропередачи с учетом протяженности на номинальное напряжение 10 кВ. Для воздушной линии электропередачи выберем провод СИП-3 сечением 70 мм². Его стоимость, согласно рыночным расценкам, будет равна $3 \cdot 700\,000 = 2\,100\,000$ рублей [5, с. 8]. Для кабельной линии электропередачи выберем кабель (ААБЛУ 3х120) с ценой $3 \cdot 1\,300\,000 = 3\,900\,000$ рублей [5, с. 8].

Как мы видим выгода от внедрения систем СВЧ-передачи электроэнергии очевидна. Однако, КПД воздушной линии электропередачи при передаче электроэнергии на расстояние 3 км будет составлять 90%, тогда как для СВЧ систем этот показатель равен 80%. Поэтому необходимо сравнить окупаемость внедрения этих двух способов передачи электроэнергии.

Сравнение проведем с помощью применения метода чистого дисконтированного дохода, приняв за стоимость 1 кВт·ч электроэнергии 3,99 руб. [3, с. 1].

Графический расчет окупаемости передачи электроэнергии с помощью воздушной линии электропередачи и с помощью СВЧ-передачи представлен на рисунке 1. Согласно нему можно заметить, что использование воздушной линии электропередачи покрывает экономическую выгоду от внедрения системы СВЧ- передачи электрической энергии за 11 лет.

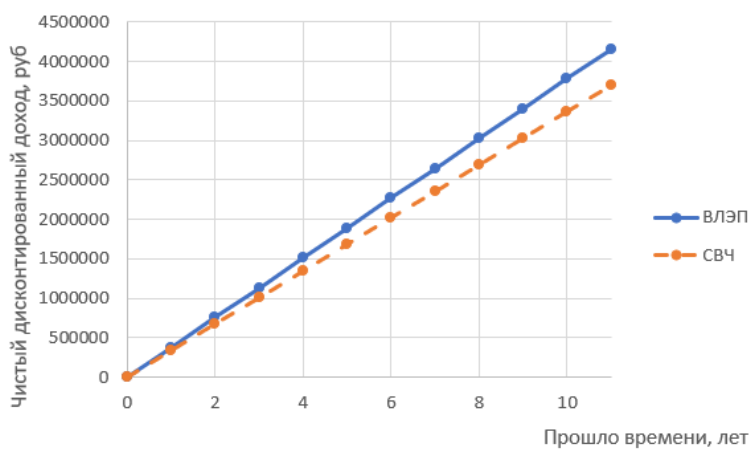


Рисунок 1 – Сравнение СВЧ-передачи электроэнергии и передачи электроэнергии с использованием ЛЭП методом чистого дисконтированного дохода

В заключении можно сделать вывод, что применение СВЧ- передачи электроэнергии в условиях труднопроходимой местности является конкурентоспособным способом передачи электроэнергии, наряду с существующими способами. Недостатком её является более низкий показатель КПД, а достоинством – экономическая выгода от внедрения.

Список использованных источников:

1. Бастрыкин, К. В., Попов, А. Н. Применение СВЧ-передачи электроэнергии как инновационного направления развития электроэнергетики [Текст] // Горизонты образования: труды XVI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь-2019». – Барнаул, 2019. – № 21. – С. 9-10 - Режим доступа: http://edu.secna.ru/media/f/epp_tez_2019.pdf. – Загл. с экрана
2. Вивчарь, П. А., Воронцова, Г. В., Лыхманова, В. И. Инновационное развитие российской энергетики и применение СВЧ-передачи электричества [Текст]// SCI-ARTICLE.RU – 2018. – №56. – С. 6-9 - Режим доступа: <http://sci-article.ru/stat.php?i=1524166906>. – Загл. с экрана
3. Решение управления по тарифам от 04.12.2018 №364 «Об установлении цен (тарифов) на электрическую энергию для населения и приравненных к нему категорий потребителей на территории Алтайского края на 2019 год» [Электронный ресурс].– С. 1 - Режим доступа : <https://altaitarif22.ru/info/news/news/v-altayskom-krae-ustanovleny-tarify-na-elektroenergiyu-dlya-naseleniya-i-priravnennykh-k-nemu-potreb/> – Загл. с экрана.
4. Саввин, В. Л. Микроволновая передача энергии - современное состояние, проблемы и перспективы [Текст] // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2008. – № 2. – С. 13-16. – Режим доступа: <http://naukarus.com/mikrovolnovaya-peredacha-energii-sovremennoe-sostoyanie-problemy-i-perspektivy> – Загл. с экрана
5. СТО 56947007-29.240.014-2008 «Укрупненные показатели стоимости сооружения (реконструкции) подстанций 35-750 кВ и линий электропередачи напряжением 6, 10 –750 кВ» [Электронный ресурс].– С. 8 - Режим доступа : <http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.014-2008.pdf> – Загл. с экрана.

УДК: 52.13.07, 52.47.15.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ ГЛУБОКИХ СКВАЖИН НА ОСНОВЕ МЕХАНО-ГИДРОИМПУЛЬСНОГО РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Буктуков Николай Садвакасович, д.т.н., профессор, Институт горного дела, Казахстан, пр. Абая 208, e-mail: n.buktukov@mail.ru

Гуменников Евгений Степанович - старший научный сотрудник, Институт горного дела, пр. Абая 208, e-mail: e.gumennikov@mail.ru

Асанов Арстанбек Авлезович, д.т.н., профессор, КГУСТА им. Н. Исанова, Кыргызстан, 720023, г. Бишкек ул. Малдыбаева 34 «б», e-mail: Asanov52@mail.ru

Аннотация. Бурение основано на электроразрядном пробое слабого электролита (слабо минерализованной воды) в тонких зазорах между развитыми металлическими поверхностями. В результате за 2-3 секунды в замкнутой полости генерируется высокое гидростатическое давление некоторого объема воды, которая через расходное сопло, перекрываемое запорным клапаном специальной конструкции, при заданном давлении выбрасывается на разрушаемый объект со сверхзвуковой скоростью.

Рассматривается вариант развития механо-гидроимпульсный способ бурения скважин различного назначения и протяженности безвращательным способом с малоизнашиваемым механизмом разрушения. Представляется возможным способ бесконтактного разрушения крепких пород с чисто гидроимпульсным разрушением скважинного забоя на чистой промывочной воде с мощной аэрацией в головной части буровой колонны.

Ключевые слова: бурение, порода, гидроимпульсатор, гидроимпульсное бурение, комплекс, скважина, бурильная головка.

NEW TECHNOLOGY FOR DRILLING DEEP WELLS BASED ON MECANO-HYDROIMPULSE DESTRUCTION OF MOUNTAIN BREEDS

Buktukov Nikolay Sadvakasovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Mining them, Kazakhstan, Abay ave. 208, e-mail: n.buktukov@mail.ru

Gumennikov Evgeny Stepanovich - Senior Researcher, Institute of Mining. Д. Kunaev, e-mail: e.gumennikov@mail.ru

Asanov Arstanbek Avlezovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, KSUTA them. N. Isanova, Kyrgyzstan, 720024, Bishkek, ul. Maldybaeva 34 "b", e-mail: Asanov52@mail.ru

Annotation. Drilling is based on the electrical discharge breakdown of a weak electrolyte (weakly mineralized water) in thin gaps between the developed metal surfaces. As a result, in 2-3 seconds a high hydrostatic pressure of a certain volume of water is generated in a closed cavity, which is thrown through a discharge nozzle, blocked by a special design valve, at a given pressure, onto a destructible object at supersonic speed. It is possible to use a method of contactless destruction of hard rock with a purely hydro-impulse destruction of a well bottom hole on clean wash water with powerful aeration at the head of the drill string.

The development option of the mechano-hydropulse method of drilling wells for various purposes and length in a non-rotating method with a poorly wearing fracture mechanism is considered. It is possible to use a method of contactless destruction of hard rock with a purely hydro-impulse destruction of a well bottom hole on clean wash water with powerful aeration at the head of the drill string.

Key words: drilling, rock, water pulse, water pulse drilling, complex, well, drilling head.

**ТОО ТЕКТЕРДИ МЕХАНО-ГИДРОИМПУЛЬСТУУ ТАЛКОЛООНУН НЕГИЗИНДЕ
ЖАНЫ ТЕРЕН КУДУКТАРДЫ БУРГУЛОО ТЕХНОЛОГИЯСЫ**

Введение. Современная практика бурения глубоких скважин характеризуется следующими показателями [1]:

- высокая энергоёмкость процесса чистого бурения, где удельный расход энергии на разрушение 1 см^3 породы с крепостью по шкале проф. Протодьяконова $f = 12 - 16$ составляет от 260 до 570 Дж/см³;
- высокие энергозатраты в процессе вращения буровой колонны на трение буровой колонны. Согласно практическим данным суммарный удельный расход энергии на разрушение 1 см^3 породы с учётом трения колонны на каждые 100 погонных м составляет от 2450 до 5540 Дж;
- самые высокие удельные энергозатраты шарошечной буровой установки при отклонении буровой колонны для подсечения, например, нефтеносной залежи. Для скважин глубиной 2,5–3 км для обеспечения горизонтального бурения буровые приводы имеют мощность в 6000-8000 кВт и более;
- высокий износ инструмента разрушения, приводящий к промежуточным извлечениям и новой сборке буровой колонны, и соответственное снижение скорости бурения при повышении себестоимости.

Решение вышеуказанных проблем возможно путем:

- создания встроенных забойных буровых снарядов с гидроимпульсным волновым механизмом разрушения горных пород, передаваемым по жидкому столбу в трубной полости буровой колонны, с уменьшением энергозатрат до 15-20 Дж на 1 см^3 разрушаемой породы;

- перехода на невращательное бурение без специального осевого нагружения буровой колонны и с возможностью проходки скважин с непрерывно надвигающейся обсадной колонной.

Изложение основного материала. Существующая технология бурения, например, нефтегазовых скважин предопределяет наличие главного привода, буровой вышки, основание, оборудование для спускоподъёмных операций, буровые насосы, противовыбросное оборудование.

В качестве основных силовых установок используются двигатели внутреннего сгорания в сочетании с электрогенераторами. Исполнительные приводы в буровых установках для неглубокого бурения используют два двигателя, для глубокого бурения (более 1500 м) применяются мощные буровые установки с тремя-четырьмя двигателями с общей мощностью, превышающей 2.2 МВт. Суммарно затрачиваемая буровой установкой глубокого бурения удельная энергия, отнесённая на разрушение породы штыревыми долотами со всеми потерями в буровой колонне, достигает значений, приведенных выше. При этом на чистое разрушение породы в забое имеет удельную энергоёмкость на порядок ниже.

Основными недостатками существующей технологии сооружения глубоких скважин с роторным бурением и ступенчатой конструкцией обсадной колонны является завышенные физические объёмы разрушаемой породы при высокой энергоёмкости процесса. Имеет место низкая рейсовая скорость и низкая величина рейсовой проходки порядка 16 –18 м по породам крепостью выше $f = 12$ по шкале проф. М.М. Протодяконова. Другими недостатками роторного бурения глубоких скважин является высокая аварийность на буровой колонне за пределами обсадной колонны, а также с буровым инструментом, которые могут «прихватываться» в трещиноватых пластах, при пересечении крупных трещин, а также в сильно дроблённых породах или плывунах.

Кроме того, вращательное бурение глубоких скважин по породам с наклонным напластованием пород, несмотря на применение специальных стабилизаторов, не обеспечивает точность заданного направления. На отклонение буровой колонны влияет фактор её упругого скручивания и фактор неравномерной загрузки шарошечного долота по периметру со стороны разрушаемой породы. В результате образуются дуговые искривления, которые задают сложный режим взаимодействия буровой колонны со стенками скважины с высокими энергопотерями. Вращение буровой колонны в подсечных искривлениях кратно увеличивают энергопотери и аварийность процесса.

Относительно механических средств разрушения горных пород по энергозатратам наиболее эффективным является гидроструйный способ [2, 3, 4]. При этом скорость гидроструи имеет важнейшее значение в эффективности процесса разрушения. При скоростях 1000-1200 м/с и более эффективность способа может превысить взрывной. Ведутся многочисленные работы в поиске технических средств для создания мощных силовых приводов для достижения сверхзвуковых и далее гиперзвуковых скоростей импульсных струй в условиях существующих промышленных стандартов электропитания и экологических ограничений для горнорудной промышленности [5, 6]. В современной технике использование гидроструи в большинстве случаев связано с буровой техникой или с техникой резанья блоков поделочного камня тонкими струями с добавлением в струю абразивных сыпучих материалов. Как этап развития безвзрывного способа разрушения крепких пород интенсивно развивается комбинированные схемы с использованием механического удара в сочетании со струйными средствами [7].

Решающим фактором всех сравниваемых способов является расходуемое количество энергии на объём разрушения, т.е. критерием энергоёмкости разрушения является время ударного взаимодействия с разрушаемым объектом. Время взаимодействия от 0,003 до 0,008 с характеризует взрывные процессы, являющиеся самыми экономичными по удельным затратам энергии (7-8 Дж/см³). Для сравнения: механическое разрушение с малыми скоростями взаимодействия инструмента разрушения с породой, например, буровыми

шарошками, удельные затраты энергии составляют 200 - 250 Дж/см³, а объём разрушения в единицу времени незначителен.

С учетом вышеизложенного, в результате выполненных исследований Институтом горного дела им. Д.А.Кунаева был разработан новый силовой привод для гидроструйного разрушения самых крепких горных пород, основанный на электроразрядном принципе испарения и перегрева небольшой порции слабого электролита в зажатой среде в герметичном объёме. При этом в цилиндре перегретая паро-плазменная субстанция с некоторым временным энергонакоплением создавала достаточно высокое давление [8, 9, 10].

Новое энергонакопительное устройство способно обеспечить скорость выброса ограниченного объема воды 700-800 м/с и более, при этом по эффекту разрушения это превосходит артиллерийский снаряд-болванку за счёт проникновения высоконапорной воды при резком торможении в естественные и техногенные трещины без расхода энергии на породное переуплотнение. В этом случае для разрушения горных пород требуется энергии до 11 раз меньше, поскольку разрушение происходит на растяжение, а не на сжатие. Решающим фактором всех сравниваемых способов является расходуемое количество энергии на объём разрушения, т.е. критерием энергоёмкости разрушения является время ударного взаимодействия с разрушаемым объектом. Время взаимодействия от 0,003 до 0,008 с характеризует взрывные процессы, являющиеся самыми экономичными по удельным затратам энергии (7-8 Дж/см³). Для сравнения: механическое разрушение с малыми скоростями взаимодействия инструмента разрушения с породой, например, буровыми шарошками, удельные затраты энергии составляют 200 - 250 Дж/см³, а объём разрушения в единицу времени незначителен.

Проведенные модельные испытания устройства (рис. 1) для бурения газификационных скважин большого сечения в крутопадающих угольных пластах, отличающихся неоднородностью, местными перемятостями и интрузивными породными включениями [11].



Рис. 1. Действующая модель гидроимпульсного бурового снаряда

При этом параметры испытаний были следующие: потенциальная энергия сжатого объёма 56 кДж; полезная механическая энергия выстрела 24 кДж. Результаты испытания показали, что новое энергонакопительное устройство способно обеспечить скорость выброса ограниченного объема воды 700-800 м/с и более. При этом, по эффекту разрушения это превосходит артиллерийский снаряд-болванку, за счёт проникновения высоконапорной воды при резком торможении в естественные и техногенные трещины без расхода энергии на породное переуплотнение. В этом случае для разрушения горных пород требуется энергии до 11 раз меньше, поскольку разрушение происходит на растяжение, а не на сжатие.

В продолжение ранее выполненных работ, рассматривая весь процесс сооружения глубокой скважины в плане снижения аварийности, в том числе от выбросных явлений, разработана новая технологическая схема на основе гидроимпульсного бурения в сочетании с гидроструйным и ударномеханическим воздействием на разрушаемую породу с непрерывным надвигом обсадной колонны на забой скважины в значительной по величине толщине проблемных пород. При этом конструкция скважины может быть значительно упрощена, например, до двухступенчатого сечения.

Разрабатываемая технология бурения вышеуказанным комбинированным способом для тех же горно-геологических условий будет иметь энергоёмкость на порядок ниже. В качестве конкретного примера представлена гидромеханическая схема проходки скважины, которая включает в себя внешне расположенный гидроимпульсный привод, связанный герметично с помощью специальной съёмных креплений с каждым вновь наращиваемым звеном неповоротной бурильной колонны и одновременно с обсадной колонной (Рис. 2)

Технической задачей здесь является периодическая подача высокоэнергичной импульсной струи буровой жидкости в буровой трубопровод и последующее использования ударной волны забойным буровым снарядом в забое сооружаемой скважины.

Устройство механогидравлического привода включает в себя трубчатый корпус 1, с жёстко закрепленным оголовком 2. Внутри корпуса 1 помещён массивный ударник 3 с ударной головкой 4, а в оголовке 2 в её цилиндрической полости 5 размещается плунжер 6 с ударной пятой 7. Между торцевым кольцом оголовка 2 и пятой 7 помещена всасывающая пружина 8. В нижней части оголовка 2 смонтирован в осевом канале обратный напорный клапан 9, а далее тело оголовка ниже клапана 9 переходит в крепёжное устройство 10 с верхней трубой бурового става (не показан), например в трубную коническую резьбу. Полость 5 снабжена всасывающим клапаном 12, связывающим её с ёмкостью для жидкости (не показана) патрубком 13.

Граничные участки полости корпуса 1 соединены патрубками 14 и 15 с газораспределительным устройством 16, который включает в себя два поршня 17, жёстко связанные общим штоком 18. Поршни выполнены в виде стаканов, обращённых рёбрами в противоположные стороны, при этом в стенках стаканов-поршней выполнены выхлопные отверстия 19. Шток 18 имеет продолжение 21 в одном из направлений, на котором крепится проушина 21, соединённая с кулисным механизмом 22. Полость газораспределителя между поршнями 17 соединена с источником нагнетания энергоносителя (не показан) патрубком 23.

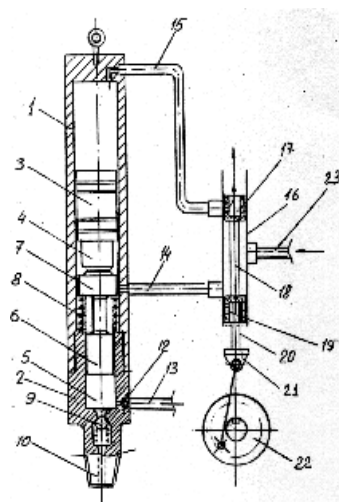


Рис. 2. Принципиальная схема гидроимпульсатора

При вращении кривошипного вала кулисного механизма 22 с задающей скоростью поршни 17 попеременно включают и выключают подачу объёмного энергоносителя (перегретого водяного пара высокого давления) в обеих сторонах полости относительно

ударника 3, при этом отключённая полость соединяется с выхлопом через отверстия 19 в атмосферу.

При подаче энергоносителя снизу ударника плунжер 6 силой пружины 8 поднимается вверх и производит всасывание жидкости через патрубок 13. Обратное переключение патрубков 14 и 15 меняет направление движения ударника 3, производится ударное перемещение плунжера 6 с производством импульсного нагнетания жидкости через обратный клапан 9 внутрь бурового става (не показан). Для бурения глубоких скважин устройство пульсатора использует ударные волны пиковой нагрузки на буровой инструмент столб жидкости или бурового раствора внутри буровой колонны.

Мощность одиночного импульса в зависимости от крепости буримых пород и глубины скважины варьируется от 150 до 250 кДж с импульсным давлением во фронте волны 60 - 70 МПа, проходящей в полости трубы буровой колонны. Максимальная скорость перемещения жидкого столба зависит от его инерционности с одной стороны и мощности импульсатора с другой.

Механизм пульсации, выполненный в виде массивного поршня, размещённого внутри трубчатого корпуса и работающий по принципу трубчатого дизель-молота, может использовать в качестве энергоносителя как дизельное топливо (для скважин средней глубины), так и электрический разряд в слабом электролите (для глубоких скважин). Частота ударов контролируется надпоршневым воздушным амортизатором, образуемым при движении массивного ударного поршня вверх в герметичном трубчатом корпусе. Для увеличения частоты и мощности удара в верхней точке подъёма поршня может инжектироваться дополнительный объём энергоносителя.

Поршневая система импульсатора позволяет одновременно с механическим ударом в цилиндрическую камеру постоянного водозаполнения ударно воспроизводить значительный объём сжатого воздуха в смеси с продуктами электроразряда, причём с весьма высоким давлением. Этот сжатый объём доставляется в забой скважины по специальному трубопроводу, проложенному внутри бурового става. Сжатая смесь служит для выдачи бурового шлама методом интенсивной аэрации, что позволит отказаться от тяжёлых буровых растворов и одновременно обеспечивает работу гидроимпульсной буровой головки на чистой воде.

Буровая головка состоит из поршневой неповоротной части и поворотной консольной части, армированной долотчатыми резцами, при этом поворотная часть имеет приёмно-отражательную пульсационную камеру с рядом тангенциальных и продольно-осевых тонких каналов. Кроме того, головка содержит несколько каналов для сжатого газа.

Вся бурильная колонна размещается внутри обсадной колонны непосредственно до самого забоя скважины. При этом забойный конец обсадной трубы оканчивается режущим башмаком. Поршневая часть гидроимпульсной бурильной головки притёрта в конце обсадной колонны перед режущим башмаком, а поворотная часть головки может опережать режущий башмак на 200 - 300 мм. Причём опережение сохраняется только до момента ослабления подрезами породного стакана под режущим башмаком тангенциальными импульсными струями, после чего массивная обсадная колонна, нагружаемая, кроме того, мощными силовыми импульсами от гидроимпульсного привода на поверхности, разрушает остатки породного стакана и перемещается к груди забоя скважины.

Возникающее избыточное давление промывочной воды и сжатого газа на контакте разрушения буровой головкой может создавать большую подъёмную силу, действующую на буровой инструмент. Эта сила может в несколько раз превышать его массу. При обратном движении бурового става производится дополнительное раздавливание буровой мелочи, полученной перед этим от гидравлического импульса.

Создание условия надвига обсадной колонны вслед за забоем скважины представляют возможность упростить противовыбросные механизмы, используемые на шарошечном бурении, поскольку исключает боковые газожидкостные прорывы и повышает надёжность

защиты от забойного прорыва, используя в качестве опорного элемента торец обсадной колонны.

Ударный поршень массой 750,0 кг ($D = 252$ мм, $H = 1890$ мм) разгоняется за счёт объёмного привода с энергией 500 кДж в трубчатом корпусе до скорости 36,9 м/с. Расстояние разгона 3000 мм. В качестве привода может использоваться электроразрядное устройство в воде с накопителем перегретого пара, связанное каналом с верхней частью трубчатого корпуса [8, 9, 10].

Подпоршневая полость трубчатого корпуса связана с воздушным компрессором с давлением 0,2-0,3 МПа, работающим на восполнение утечек.

Ударный поршень наносит рабочий удар через воздушную подушку в нижней части трубчатого корпуса, которая заполняется промывочным раствором на высоту 500 –700 мм насосной установкой.

В нижней части трубчатый корпус имеет конфузорное сопло $D = 80$ мм, снабжённое обратным шаровым клапаном, подпружиненный с усилием 500 - 600 кгс. С соплом свинчивается верхний конец буровой неповоротной колонны. При этом верхняя часть буровой колонны жёстко навешивается и закрепляется на верхнем конце обсадной колонны с тем, чтобы движение вниз при бурении скважины осуществлялось совместно.

Путь торможения массивного поршня определяет развиваемое ударное давление в цилиндрическом патрубке, которое может достигать 50 МПа и более. Это давление преобразуется в расходном сопле и далее в буровой колонне в скоростной поток.

При этом преобразующийся скоростной поток в статическое давление в момент инерционного торможения при контакте с инертной массой бурового раствора не превышает некоторой безопасной для трубопровода величины благодаря некоторой сжимаемости воды (в том числе за счет растворенных газов и воздуха). Эта величина сжатия образуется объёмом ударного нагнетания массивным поршнем-ударником при взаимодействии с подпоршневым объёмом бурового раствора, причём обратный клапан не позволяет упруго восстановить в обратном направлении начальную высоту жидкого столба после нанесения рабочего удара.

По истечению немногим более секунды ударная волна сжатия (скорость звука в жидкости плотностью $1,4$ т/м³ составляет порядка 2300 м/с) достигнет забойной ударной головки, которая своей поршневой частью перекрывает проходное сечение буровой трубы на расстоянии порядка 0,5 - 1,0 м над забоем. На рис. 3 даётся общая схема взаимодействия привода-пульсатора и забойного бурового инструмента комплекса.

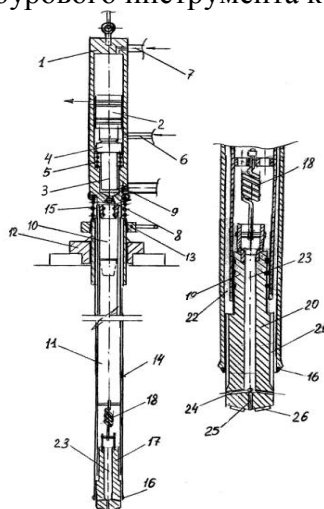


Рис. 3. Буровой комплекс:

1 – корпус гидроимпульсного нагнетателя; 2 – поршень-ударник нагнетателя; 3 – плунжер нагнетателя; 4 – ударная головка нагнетателя; 5 – возвратная пружина; 6,7 – патрубки подачи объёмного энергоносителя; 8 – нагнетательный клапан; 9 – всасывающий клапан

нагнетателя; 10 – переходная штанга; 11 – буровая колонна; 12 – кондуктор; 13 – стягивающий механизм; 14 – обсадная труба; 15 – жёсткая пружина; 16 – режущий башмак; 17 – буровая головка; 18 – упругая подвеска буровой головки; 19 – поршневая часть буровой головки; 20 – коронкодержательная часть буровой головки; 21 – продольный канал; 22 – межтрубный зазор; 23 – осевой канал; 24 – тангенциальные сопла; 25 – тонкий осевой канал; 26 – рубящие коронки.

Головка разгоняется вниз, вытесняя соответствующий объём бурового раствора, которым интенсивно промывается забой от шлама предыдущего удара.

Производится механический удар по забою скважины и одновременно создаётся гидродинамический удар столба раствора от резкого торможения. Давление торможения будет значительно выше давления ударного импульса на поверхности за счёт резкой остановки. За счёт этого давления производится гидравлический выстрел в забой скважины и его боковые через несколько расходных сопел – врубных и оконтуривающих.

После соударения поршня с объёмом раствора сжатая воздушная подушка подбрасывает его в верхнюю точку, где производится захват и удержание поршня до запуска новой порции рабочего энергоносителя в надпоршневую зону после подачи новой порции бурового раствора в ударную камеру. При этом уровень раствора в буровой колонне сохраняется обратным клапаном.

Результаты расчета. Выполнен расчет основных параметров и технико-экономических показателей комплекса для механогидроимпульсного бурения глубоких скважин при следующих исходных данных:

- глубина скважины - 2500 м;
- скорость ударной волны в буровом растворе - 2100 м/с;
- диаметр труб обсадной колонны 225 мм;
- проходной диаметр обсадной колонны - 200 мм;
- диаметр труб буровой колонны - 100 мм;
- проходной диаметр буровой колонны - 80 мм ($S_{\text{прох}} = 50,24 \text{ см}^2$);
- диаметр проходимой скважины - 225 мм ($S = 397,4 \text{ см}^2$);
- энергия гидроимпульса привода - 500 кДж (51000 кгм);
- частота гидроимпульсов - 30 имп/мин;
- масса ударного поршня гидроимпульсатора - 750 кг;
- путь торможения ударного поршня – 500 мм;
- площадь сечения ударной камеры – 500 см^2 ($D_{\text{прох}} = 252 \text{ мм}$);
- удельный вес бурового раствора - $1,4 \text{ г/см}^3$.

В результате выполненных расчетов получены численные значения следующих параметров и показателей бурильного комплекса:

Масса бурового раствора в буровой колонне на глубине 2500 м составит $M = 17580 \text{ кг}$.

Скорость поршня ударника при соударении с жидкостью составит $V_{\text{пш}} = 36,9 \text{ м/с}$.

Развиваемое поршнем ударником усилие $F_{\text{уд}} = 102000 \text{ кгс}$; давление $P_{\text{уд}} = 204 \text{ кг/см}^2$.

Время торможения ударного поршня в гидроударной камере на расстоянии 0,5 м будет $T_{\text{торм}} = 0,5 \times 2 / 36,9 = 0,027 \text{ с}$.

Скорость потока от вытесненного объёма ударной камеры (в начале буровой колонны) $V_{\text{п}} = 184,3 \text{ м/с}$.

Протяженность скважины, заполненная нагнетаемым объёмом, составит 25000 см^3 :

$L = 4,97 \text{ м}$. Давление торможения ударной волны при взаимодействии нагнетаемого объёма с инертной жидкостью в буровой колонне $P = 43,2 \text{ кг/см}^2$.

Отсюда по условиям прочности труб буровой колонны имеется 10-ти кратный запас прочности. Следовательно, имеется возможность наращивания энергетического потенциала установки в 3 - 4 раза. Объёмом на растяжение металлического трубопровода от действия распорного давления можно пренебречь, поскольку при заданных параметрах этот объём составляет менее 1 дм^3 .

Буровая головка, благодаря упругой подвески внутри утяжелённого участка конца буровой колонны, копирует колебания жидкого столба и при этом совершает мощные удары своими резцами при столкновении с забоем. Согласно принятым энергетическим параметрам, она может быть подвешена, к примеру, на расстоянии от забоя в 1,0 м и разогнаться ударной волной до скорости начального потока в обратной пропорции к массе буровой головки.

Ударное торможение буровой головки и столба жидкости в буровой колонне определяется его кинетической энергией и величиной пути торможения. В рассматриваемом случае путь торможения определяет величина консольного вылета породоразрушающих зубьев плюс путь гидроструйного разрушения с опорой на создаваемое противодействие жидкими струями. Эту величину возможно определить только эмпирическим путём. Задаваясь их длиной конструктивно в 30 мм, плюс предполагаемой величиной гидроструйного разрушения 60 мм, получим величину импульсного гидродинамического давления.

Учитывая гидравлические потери при ударном нагнетании и местные при движении ударной волны по трубопроводу порядка 30 %, работа торможения в забое будет порядка 35700 кгм. Однако следует учитывать, что эти потери не являются в полном смысле потерями энергии привода, поскольку буровая колонна жёстко связана с обсадной колонной, а обсадная колонна опирается своей массой на забой посредством режущего кольцевого башмака. По этой причине все потери складываются на этом инструменте разрушения и дополнительно обеспечивают оконтуривание забоя скважины по внешнему диаметру лезвия башмака.

Сила соударения гидропотока с забоем (через буровую головку) составит $F_{\text{заб}} = 396666$ кгс. Время соударения, с учётом энергетических потерь, равна $t = 0,001$ с (местная скорость приближается к взрывной, следовательно, энергоёмкость разрушения в открытом забое будет порядка 10 Дж/см^3). При этом гидравлическое давление в полости размещения головки ($D = 120 \text{ мм}$, $S = 113 \text{ см}^2$) равно $P_{\text{заб}} = 3500 \text{ кг/см}^2$.

Ударное давление, развиваемое предлагаемым бурильным комплексом, создаёт мощные струи, направленные как на забой, так и тангенциально на стенки скважины, которыми производится основной объём разрушения породы. Площадь сечения забоя $397,3 \text{ см}^2$. Удельную энергию разрушения породы в забое скважины (т.е. при весьма малой площади обнажения забоя), находящимся под высоким гидростатическим давлением бурового раствора, условно принимаем порядка 100 Дж/см^3 , т.е. с 10-ти кратным превышением относительно открытых забоев (удельный расход энергии будет уточняться на опытных работах).

Объём механического разрушения составит: $W_{\text{мех}} = 1200 \text{ см}^3$. Затраченная энергия механического разрушения – 120000 Дж (12250 кгм). Соответственно на гидроструйное разрушение будет затрачиваться работа, равной 23450 кгм ($W_{\text{гс}} = 229800 \text{ Дж}$). Отсюда объём гидроструйного разрушения может составить за ударный цикл $Q_{\text{гс}} = 2298 \text{ см}^3$. Суммарный объём разрушения за один ударный цикл будет около 3500 см^3 . Величина уходки за один ударный цикл составит 88 мм. Тогда при частоте ударов 30 уд/мин техническая часовая скорость проходки без учёта вторичного измельчения разрушенной породы составит 158,4 м по породам любой крепости. При этом фактический расход электроэнергии составит не более 350 - 400 кВт·ч.

Для повышения интенсивности удаления бурового шлама нагнетательная установка бурового раствора по рециркуляционной схеме должна иметь производительность порядка 50 – 60 м³/ч. На этот поток будет накладываться колебательный процесс. В этом случае скорость проходки глубокой скважины с учётом наращивания трубопроводов и прочих операций можно довести до 150 - 180 м в сутки.

Выводы. На основе проведенного анализа конструктивных особенностей бурового комплекса для гидроимпульсной проходки глубоких скважин в горной породе, а также требований к характеристикам струи, предлагается конструкция гидроимпульсного пульсатора буровой установки, реализующей новую технологию бурения скважин. Для

конкретной конструкции такой буровой установки проведен расчет кинематических, силовых и энергетических параметров, а также производительности при известных конструктивных параметрах установки.

Список литературы

1. Х. Рабиа, технология бурения нефтяных скважин (пер. с англ.) М. «Недра», 1989.
2. Жалгасулы Н., Битимбаев М.Ж., Гуменников Е.С. Новая безвзрывная технология ведения горных работ// «Известия вузов. Горный журнал», № 2, 2006, С.10-14.
3. Жалгасулы Н., Гуменников Е.С., Битимбаев М.Ж. Создания мощных накопителей импульсной энергии//Труды межд. н.-пр. конф. «Инновационные пути развития нефтегазовой отрасли РК», Алматы, 2007, с. 262-269.44.
4. Жалгасулы Н., Гуменников Е.С. Некоторые аспекты процесса гидроимпульсной технологии разрушения крепких пород//Труды ИГД им. Д.А.Кунаева: «Научно-техническое обеспечение горного производства», т. 83, Алматы, 2013, с. 59-63.
5. Жабин А.Б. Разрушение горных пород импульсными высокоскоростными струями воды / А.Б. Жабин, К.А. Головин, А.В. Поляков // Горное оборудование и электромеханика. – 2006. - № 4. – С. 43 – 46.
6. «Применение водяных струй высокого давления (результаты исследовательских и проектных работ в лабораториях университета Миссури Вола)», Эссен, ФРГ, «Глюкауф», №1, №16, 1980
7. Бреннер В.А. Гидромеханическое разрушение горных пород / В.А. Бреннер, А.Б.Жабин, А.Е. Пушкарёв, М.М. Щеголевский. – М.: Изд-во АГН, 2000. – 343 с.
8. Инновационный патент № 15995, «Пушка гидроударная», Бюлл. №7 15.07. 2005. Е.С.Гуменников.
9. Инновационный патент № 15996, «Пушка гидроударная», Бюлл. №7 15.07. 2005. Е.С.Гуменников.
10. Патент КГ №2128, Гидроударное устройство Асанов А.А., Гуменников Е.С. Бюлл. №2, 28.02.2019
11. Асанов А.А., Гуменников Е.С. Развитие объектов теплоэнергетики на основе инновационных технологий подземной переработки угля./Известия КГТУ, № 4(44), Бишкек 2017, с .38 - 45

УДК

5504:553.49

078 (235.216)

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ В УЛЬТРАБАЗИТАХ КЫРГЫЗСТАНА

КЫРГЫЗСТАНДЫН УЛЬТРАБАЗИТТЕРИНДЕГИ ПЛАТИНА ТОБУНДАГЫ МЕТАЛЛДАРДЫН РУДАЛУШУУСУ

Супамбаев Кенеш Супамбаевич - к.г.-м.н., ГП «КМЭГЭИ» начальник партии Государственного комитета промышленности, энергетики и недропользования (ГКПЭН) Кыргызской Республики (КР)

Кабаев Омуркул Даниярович – Академик Евразийской академии горных наук, заведующий кафедры ГПИ, ИГД и ГТ им.акад. У. Асаналиева. Эл.адрес: danco-om@mail.ru

Мааткеримова Бермет Салыковна -преподаватель кафедры ГПИ, ИГД и ГТ им.акад. У.Асаналиева. Эл.адрес: b.maatkerimova@mail.ru

Кабаев Азис Омуркулович старший геолог проектного центра «Кен-Тоо» ГКПЭН (КР).

Аннотация

Рассматриваются благоприятные геологические условия обнаружения эндогенного проявления платиноидов. Одной из прямых предпосылок является наличие отдельных кобальт-хром -никелевой комплексной минерализации, приуроченного к тектоническим блокам рассланцованных и дробленых серпентинитов, вытянутых в субширотном направлении на несколько сотен метров, при мощности от десятков до первых сотен метров.

Вторым важным критерием свидетельствующей минерализации ультрабазитовых толщ на МПГ является широкое распространение на Северо-Восточной части Нарынской зоны платина – осмиево - иридиевого россып- ного образования с золотом. Причем россыпные образования практически оконтуривают площади распространения ультрабазитовых толщ.

Ключевые слова: ультрабазит, руда, платиноиды, минерализация, формация, месторождение, свита, россыпи, сланцы.

MINERALIZATION OF METALS OF PLATINUM GROUP IN ULTRA-BASAZETS OF KYRGYZSTAN

Supambaev K.S. - Candidate of geological and mineralogical sciences, State enterprise «KMEGER», party head.

Kabaev O.D. - Candidate of geological and mineralogical sciences, Academician of Eurasian Academy of Mining Sciences. Professor, Head of the «Geology of the mineral resources» department, Director of the Kyrgyz Institute of Mineral Resources. E-mail: danco-om@mail.ru

Kabaev A.O. Senior geologist of the project center "Ken-Too" of the State Committee for Industry, Energy and Subsoil Use (KR).

Maatkerimova B.S. - Teacher at the «Geology of the mineral resources» department, IMMT named after academic U. Asanaliev. E-mail: b.maatkerimova@mail.ru.

Annotation

The paper considers the ultrabasic complex of Kyrgyzstan and the ore-bearing features of platinum group metals. Scientific and industrial research will be conducted to detect ore occurrences of platinum group metals and purposeful studies of platinum content (PGM) of gold placers of all these regions.

Also, favorable geological conditions for the detection of endogenous manifestation of platinoids are considered. In addition, one of the direct prerequisites is the presence of separate cobalt-chromium-nickel complex mineralization associated with tectonic blocks of schistose and crushed serpentinites elongated in the sublatitudinal direction by several hundred meters, at a power from tens to the first hundreds of meters.

Keywords: ultrabasic, ore, platinoids, mineralization, formation, deposit, formation, placers, shales.

Ранее в 1985 г. Министерством геологии СССР была утверждена комплексная целевая программа «Оливин», составленная ЦНИГРИ предусматривала проведение научно-производственных работ в различных регионах страны по выявлению и изучению металлов платиновой группы (МПГ) с целью создания новых сырьевых баз. Программа предполагала, как обнаружение собственных месторождений и рудных проявлений МПГ, так и определение их перспектив в комплексных (медно-никелевых, кобальт-хром- никелевых, железных, медно - золото - рудных и др.) рудах. Это программа не была осуществлена в связи с распадом СССР.

Поэтому создается необходимость изучения металлоносной особенности площади распространения ультрабазитовых толщ благоприятную для обнаружения металлов платиновой группы. При этом целесообразно анализировать геолого - структурные,

геотектонические, формационные и другие условия формирования и структурно-вещественные особенности перспективных ультраосновных пород Нарынской зоны с учетом экономической значимостью. Такие исследования на металлы платиновой группы в соседних республиках Центральной Азии интенсивно осуществляется уже в течение последних нескольких десятков лет.

Такой необходимости обусловлено неуклонным рост цен на все металлы платиновой группы на мировом рынке (ввиду существенного расширения их сферы применения с каждым годом), то и актуальность проблемы изучения перспектив МПП в коренных ультраосновных породах в мире повышается из года в год. Ставится проблема исследования коренных пород.

Коренные месторождения платиновых руд представлены различными по форме телами платиноносных комплексных сульфидных и собственно платиновых хромовых руд с массивной и вкрапленной текстурой. Эти рудные тела, генетически и пространственно тесно связанные с интрузивами основных и ультраосновных пород, имеют преимущественно магматическое происхождение. Такие месторождения встречаются в складчатых и платформенных областях и всегда тяготеют к крупным длительно развивающимся глубинным разломам. Месторождения образовались на глубине от 0,5 до 5 км в разные геологические эпохи (от архея до мезозоя) [1,2].

Комплексные месторождения медно-никелевых сульфидных платиновых руд занимают ведущее место среди эксплуатируемых сырьевых источников платиновых металлов. Площадь этих месторождений достигает десятков км² при мощности промышленных рудных зон многие десятки метров.

Платиновое оруденение ассоциирует с телами сплошных и вкрапленных медно - никелевых сульфидных руд сложно дифференцированных интрузивов габбро-долеритов (Инсизва в ЮАР), стратиформных интрузий габбро- норитов с гипербазитами (Бушвелдский комплекс в ЮАР), расслоённых массивов норитов и гранодиоритов (Садбери, Канада).

Что же касается Кыргызстана, то целый ряд регионов представлен благоприятными геологическими структурами на обнаружение нетрадиционного для республики вида полезных ископаемых - эндогенного проявления плати- ноидов. Такими структурами во первых являются те, что приведены ниже (табл.1), где рудолокализуемыми могут быть породы ультрабазитового комплекса и вмещающие их вулканогенно-осадочные формации; во вторых широкое распространения на площади ультрабазитового комплекса и вмещающие их вулканогенно - осадочные формации золото – платина - палладий – осмийсто - иридиевого россыпного образования [2,3,5,7].

В некоторых из перечисленных регионов в таблице № 1 по данным исследований получены весьма положительные результаты при изучении платиноносности среднепалеозойских ультрабазитов Атбашинского хребта (Я.К. Помазков, 1982), Балыкты - Джаныджерского хребтов (К.С. Супамбаев и др., 1983,1985), Борколжойского хребта (М.А.Акматов и др., 1985), где в первом случае обнаружены содержания иридия, осмия и самородной платины на уровне порога чувствительности метода определения этих металлов, но при достаточно высокой частоте встречаемости содержаний на этом уровне, что свидетельствует о возможности выявления более высоких (до промышленных) концентраций при детальном исследовании ультрабазитов и вмещающих их структур района, особенно на глубину [7].

Таблица-1.

	Районы (регионы) развития, структуры по тектоническому районированию	Вмещающие толщи (свиты), их возраст
1	Чаткальский хр. Герцинская складчатая система Среднего Тянь-Шаня. Чаткальская	Si - песчаники, сланцы, известняки (линзы), андезитовые порфириты, диабазы, туфы, туфоконгломераты.
	парагеосинклинальная складчатая зона. Афлатунская подзона. Каратерекская зона геосинклинального устойчивого поднятия.	Ris - шамбердинская толща (в основании - конгломераты): слюдяные сланцы, метаморфизованные песчаники, иногда вулканогенные породы (основные лавы). O1-2S6 - северо-чаткальская свита: пестроцветные кремнисто-глинистые, глинистые сланцы (внизу - туфы).
2	Атойнокский хр. Герцинская складчатая система Южного Тянь-Шаня. Эвгеосинклинальная Майлисуйская складчатая зона. Манубалдинская подзона.	PR?ml- майжусуйская свита: кварц-хлорит-серицитовые, кварц-эпидот-хлоритовые, кварц-альбит-актинолитовые сланцы. SD2mb- манубалдинская свита: пестрые сланцы, кремни, известняки, порфириты (среднего состава). C2-3td- турдукская свита: ритмично чередующиеся песчаники, алевролиты, сланцы, редко конгломераты, известняки.
3	Атбашинский хр. Герцинская складчатая система Южного Тянь-Шаня. Эвгеосинклинальные зоны: Джаныджерская . Подзоны: Кайнарская . Уланская . Атбаши- Иныльчекская. Подзоны: Атбашинская , Ташрабатская , Балыктинская .	PR?at _ атбашинская свита: кварц-альбит-слюдяные, глаукофансодержащие сланцы, гнейсы, мраморы, амфиболиты. Sits - ташрабатская толща: кремнистоглинистые, серицит-хлоритовые, известковоглинистые сланцы, алевролиты, базальтовые порфириты, туфы, кремни. S2- Dick - чаакташская свита: мраморы, кварц-серицит-хлоритовые, кварц- мусковитовые сланцы. S2- Di - матчайская и талдыбулакская свиты: известняки, мраморы, сланцы, песчаники, мраморизованные известняки, базальтовые, андезитовые порфириты, диабазы, спилиты, кератофиры, туфы. S2- уюнкурекая толща: пестроцветные и серые сланцы, известняки, редко порфириты; кварц-альбит-мусковит-хлоритовые тонкополосчатые сланцы, мраморы.

4	Балыкты-Джаны- джерский хр. Г ерцинская складчатая система Южного Тянь-Шаня. Эвгеосинклинальные складчатые зоны	Di-2Ы- балыктинская свита: кварцевые песчаники, зеленовато-серые кремнистые, кварц-серицитовые, эпидот-хлоритовые сланцы: породы чаакташской свиты (S2- Di ск), иногда с эффузивами (лавы, туфы основного состава). Сi v - редко кварцевые песчаники (с прослоями конгломератов), внизу - известняки, туфы; мелко-зернистые, оолитовые, органогенно-обломочные известняки (с прослоями кремней, песчаников, сланцев), песчаники, кремнистоглинистые сланцы, известняки с прослоями гравелитов, массивные известняки.
5	Борколдойский хр. Джаныджерская зона, Кайнарская, Уланская и Борколдойская подзоны	Породы ультрамафитового комплекса залегают в аналогичных геологоструктурных позициях, как и в Балыкты- Джаныджерских хребтах.

В этих районах в нескольких шлихах обнаружены единичные знаки самородной платины. Поиски источника сноса до сих пор не дала положительных результатов на металлы платиновой группы.

Что же касается Балыкты - Джаныджерского хребтов с предпосылками для обнаружения МПГ являются: а) наличие золото - платиновых россыпей в долинах рек Балыкты, Атбаши, Улан, Джаныджер, Кайнар и в их бассейнах, содержащих в значительных количествах осмистый иридий (иридий осмий) и самородную платину; б) приуроченность литохимических ореолов типоморфных элементов (никеля, кобальта, хрома, меди, серебра, золота, свинца, цинка и др.) ультраосновных и основных пород, вмещающих МП Г и геофизических аномалий к зонам развития пород габбро-ультрабазитовой формации; в) наличие в районе узлов сопряжения крупных зон глубинных разломов, контролирующих тела ультрабазитов среди измененных пород вулканогенно - осадочной формации, благоприятных для локализирующих рудных проявлений золота, меди, а также комплексных: меди - никеля - хрома; хрома - никеля - кобальта, содержащих МПГ (либо собственно последних) [2,7].

И наконец, наличие промышленной минерализации осмия (осмистого иридия) в ассоциации с медью, золотом и самородной платиной на отдельных участках в коренном залегании. Так, по результатам проведенных детальных поисков рудных месторождений (золота, меда, редких- металлов) и комплекса других геологических исследований в пределах зоны развития пород габбро -ультрабазитовой формации Балыкты-Джаныджерского хребтов впервые в республике обнаружена платиноидная минерализация (самородная платина, иридий, осмий) в коренном залегании среди интенсивно измененных серпентинитов и габбро, а также вмещающих их углеродсодержащих сланцев и песчаников терригенно -карбонатно-кремнистой формации среднего палеозоя. В этом районе выделены конкретные участки развития ультра -базитов и их экзоконтактов, где концентрации иридия и осмия варьируют в пределах от 500 до 1000 (редко и более) геофонов, золота и самородной платины более 500 геофонов, а палладия на 1-2 порядка ниже[3,4,5.7].

Для сравнения необходимо отметить, что как в зарубежной, так и в отечественной практике осмий и иридий (осмистый иридий, иридий осмий) из комплексных руд (например из медно-никелевых руд) извлекаются в количествах, эквивалентных 50-100 геофонам для научно-технических, про -мышленных и других нужд [1].

В долинах рек Атбаши, Балыкты, Улан и др. в 40-е годы старатели из золотых

россыпей извлекали осмистый иридий в количестве $Au : Ir = 3:1 / 4:1$, в перечисленных и других долинах осмистый иридий, иридий осмий и самородная платина обнаруживались в весовых количествах практически во всех шлихах. Следовательно, возможности обнаружения коренных проявлений не ограничиваются вышеупомянутыми участками, где впервые выявлены промышленные концентрации МПГ, они развиты гораздо шире.

Одной из прямых предпосылок является наличие отдельных кобальт-хром-никелевой комплексной минерализации, приуроченного к тектоническим блокам расланцованных и дробленых серпентинитов, вытянутых в субширотном направлении на несколько сотен метров, при мощности от десятков до первых сотен метров. Эти блоки залегают среди хлорит, серицит - глинистых углеродсодержащих сланцев, расланцованных и дробленых углисто-кремнистых алевролитов, песчаников. Где нередко обнаруживается умеренная сульфидная минерализация. Рудовмещающие породы достаточно высокой степени окварцованы. Промышленный тип оруденения соответствует силикатно-никелевому в корах выветривания среди серпентинитов, концентрации достигают: никеля ~ 1.0, кобальта - 0.6, хрома - 0.5, меди - 0.5 %. [2,3, 5,7].

Для сравнения следует приводить концентрации металлов в известных зарубежных и отечественных аналогичных промышленных типах комплексных руд, где они варьируют в пределах: никель - 0.3-0.6 %, кобальт - 0.05-0.1, хром - 0.2-0.4, медь - 0.2-0.4 % и извлекаются как комплексные полезные ископаемые [6].

Определенные ресурсы комплексных руд соответствуют среднему месторождению упомянутого промышленного типа оруденения, но при детальном его изучении на глубину, они могут перейти в разряд более крупных промышленных месторождений, содержащих достаточно высокие концентрации МПГ, для чего имеются реальные предпосылки.

Таким образом, исходя из приведенных результатов исследований в Атбаше – Балыкты – Джаныджер - Борколдойском регионе протяженностью более 400 км (ширина зон от 100 м. до первых км.) и наличия как прямых, так и косвенных признаков для обнаружения собственных проявлений МПГ и комплексных руд, содержащих платиноиды и золото на уровне их промышленных концентраций, рекомендуется проведение целенаправленных научно-производственных работ, которые в пределах районов, перечисленных в таблице 1 рудо-вмещающих пород определенных тектонических структур, могут привести к реальному открытию новых для республики (возможно и для всей Средней Азии) полезных ископаемых - МПГ, очень нужных всему народному хозяйству страны.

Не исключена возможность и обнаружения проявлений спецсырья, для чего также имеются прямые и косвенные признаки. Таковыми могут служить факты обнаружения единичных кристаллов минерала алмаза в аналогичных структурах Актюзского рудного района (Я.К.Помазков, 1982).

Кроме того, необходимо проведение целенаправленных научно-производственных исследований платиноносности (МПГ) золотых россыпей всех перечисленных регионов.

Необходимо одновременно внедрить в практику аналитических работ в ближайшие годы современные методы определения рутения и родия (в ИГД и ГТ им. У.А.Асаналиева или "Киргизгеологии") и существенно повысить чувствительность анализа на самородную платину, иридий, осмий, палладий, а также и на селен, теллур (последние могут использоваться как одни из главных элементов - индикаторов платиноидного оруденения).

Широко проводить научно-производственные исследования по обнаружению рудных проявлений МПГ во всех регионах республики, где развиты образования ультрабазитового комплекса, а они развиты достаточно широко и вполне возможно обнаружение также других типов оруденения МПГ и комплексных руд, содержащих их промышленные концентрации.

Актуальность постановки и решения предлагаемой задачи заключается еще и в том, что она имеет большое значение и для учебного процесса в институте. Так, если до сих пор на Геологоразведочном факультете в программах курсов "Промышленные типы рудных месторождений полезных ископаемых" и "Генетические типы рудных месторождений Тянь-

Шаня", различным типам собственных месторождений МПГ и комплексным рудам (медно-никелевым и др.), содержащим промышленные концентрации этих металлов, мало уделяется внимания (т.к. пока нет в республике подобных промышленных месторождений), то в связи с проведением предлагаемых исследований и возможным обнаружением таковых, можно было бы несколько расширить теоретические курсы лекций по типам месторождений платиноидов, а студентов старших курсов факультета активно привлекать к научно- производственным исследованиям в перечисленных выше районах, чтобы они принимали непосредственное участие во всех видах работ и проходили бы целенаправленную производственную практику.

Литература

1. Горжевский Д.М., Козеренко В. Н. Связь эндогенного рудообразования с магматизмом и метаморфизмом. М., "Недра", 1965.
2. Геологическая карта Киргизской ССР масштаба 1:500 000. Гл. редактор Игембердиев С.А. ВСЕГЕИ, 1980.
3. Долженко В.Н., Давлетов М.А., Ставинский В.А. «Перспективы платинометальной рудоносности Кыргызстана» Журнал МОН КР «Геология и ресурсы горных регионов». Наука и новые технологии №6 Бишкек 2000, I часть с.53-55.
4. Ермолаев Н.П., Созинов Н.А., Котина Р.П., Пашкова Е.А., Горячкин Н.И. Механизмы концентрации благородных металлов в терригенно-углеродистых отложениях. - М.: Научный мир, 1999, 124 с.
5. Кабаев О.Д., Турдукеев И.Д., Осмонбетов К.О., Матыченков, В.Е. Состояние, проблемы и перспективы освоения минерально-сырьевых ресурсов Кыргызской Республики. Международная конференция «Проблемы и перспективы развития горной промышленности КР на период 2000-2010 годы», Бишкек 2000, с.148-168.
6. Никоноров В.В. Новый тип золотого оруденения в кн. «Геология рудных месторождений», 1993, том 35, № 5. 454 с.
7. Супамбаев К.С., Кабаев О.Д., Шеин В.Н., и др. Изучение перспектив рудоносности ряда структурно -формационных зон (подзон) Северного и Срединного Тянь-Шаня и прогнозная оценка на благородные (золото, серебро, платиноиды) редкие, редкоземельные и цветные металлы. КИМС, г. Бишкек. 1999г. с 6-50.

УДК. 550.8:519.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ НЕФТЕНОСНОЙ ЗАЛЕЖИ, МОЩНОСТЬЮ, НЕ ПРЕВЫШАЮЩЕЙ ЗАДАННОЙ

Темирбеков Нурсултан Алтынбекович, студент гр.ГД-1-18, Институт горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева, Кыргызстан, г. Бишкек, пр.Чуй 215, e-mail: nurstemirbekov3@gmail.com

Курманбаева Айнура Кудайбергеновна, научный руководитель, к.ф-м.н., доцент, Институт горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева, Кыргызстан, г. Бишкек, пр.Чуй 215, e-mail: ainura1971@mail.ru

Аннотация. Приводится применение статистических методов при обработке данных разведки недр. Иллюстрируется примером из практики геологоразведочных работ. Вычислена вероятность получения эффективной мощности по скважинам, случайно расположенным по площади месторождения.

Ключевые слова: вероятность, уровень значимости, нормальное распределение, среднее значение мощности.

**DETERMINATION OF THE AREA OF THE OIL-ASSOCIATED POSITION, WITH
POWER THAT DOES NOT EXCEED THE SPECIFIED**

Temirbecov Nursultan, Institute of Mining Technologies named after U. Asanaliev, Kyrgyzstan, Bishkek, e-mail: nurstemirbekov3@gmail.com

Kurmanbaeva Ainura Kudaibergenovna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Institute of Mining Technologies named after U. Asanaliev, Kyrgyzstan, Bishkek, e-mail: ainura1971@mail.ru

Abstract: Application of statistical methods at data processing of investigation of a subsoil is given. It is illustrated by an example from practice of exploration works. Probability of obtaining effective power on the wells which are accidentally located on the area of the field is calculated.

Keywords: probability, level of significance, normal distribution, average power.

При изучении месторождений полезных ископаемых возникает необходимость определения достоверности показателей залежи и вмещающих пород и установления связи между ними.

Широкое внедрение статистических методов в практику геологоразведочных работ позволяет объективно судить о разведанности месторождений, находить зависимости между изучаемыми показателями, устанавливать эффективные методы анализа и обработки данных разведки недр.

При решении таких задач, как определение ошибок подсчитываемых запасов полезного ископаемого, установление оптимальной сети разведочных выработок, оценка достоверности разрезов и планов, выбор методов анализа и учета систематических ошибок опробования, установление и оценка связей между показателями, все чаще применяются методы математической статистики.

Исходные данные, полученные при разведке месторождения, составляя небольшую часть изучаемого объекта, не могут рассматриваться как выборка из одной совокупности. Установленное по разведочной выработке значение признака представляет собой единственную реализацию неизвестной случайной величины. Характеристики этой величины зависят от размеров и ориентировки участка залежи, к которому относят значения признака.

Целью данной работы является показать применения математической статистики в задачах, возникающих при изучении месторождений полезных ископаемых на примере определения площади нефтеносной залежи мощностью, не превышающей заданной.

Задача. При разведке Шкаповского месторождения нефти равномерно по площади месторождения пробурено 122 скважин. Данные измерений приведены в табл.

Эффектив. мощность, <i>m</i>	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16- 18	18-20	20- 22	22- 24	24- 26
<i>n_i</i>	2	4	7	15	17	19	20	19	10	5	2	2

Определить, какая часть (по площади) месторождения имеет эффективную мощность менее 7 м. Изменение частот эффективной мощности по внешнему виду соответствует нормальному распределению (рис.1). Используя критерий Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить, действительно ли распределение эффективных мощностей подчиняется нормальному закону распределения.

Решение. Вычислим параметры нормального распределения $(\bar{X}_{эф}, \sigma)$. Результаты расчетов приведены в таблице:

№	Эффект. мощность	n_i	Середина интервала x_i	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$
1.	2-4	2	3	6	18
2.	4-6	4	5	20	100
3.	6-8	7	7	49	343
4.	8-10	15	9	135	1215
5.	10-12	17	11	187	2057
6.	12-14	19	13	247	3211
7.	14-16	20	15	300	4500
8.	16-18	19	17	323	5491
9.	18-20	10	19	190	3610
10.	20-22	5	21	105	2205
11.	22-24	2	23	46	1058
12.	24-26	2	25	50	1250
	Сумма	122		1658	25058

Среднее значение мощности $\bar{X}_{эф} = \frac{1658}{122} = 13,6 \text{ м.}$

$$\sigma = \sqrt{\frac{25058}{122} - (13,6)^2} = 4,54 \text{ м.}$$

Используя критерий согласия χ^2 , при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверим, действительно ли распределение эффективных мощностей подчиняется нормальному закону распределения.

Для этого выполним вычисления по правилу применения критерия согласия Пирсона [1], и оформим их в виде таблицы:

№ П/п.	Границы интервала по x		n_i	Границы интервала по z		$\Phi(z_i)$	$\Phi(z_{i+1})$	p_i	$n_i' = np_i$
	x_i	x_{i+1}		z_i	z_{i+1}				
1.	2	4	2 } = 6	$-\infty$	-1,67	-0,5	-0,45254	0,04746	5,79
2.	4	6							
3.	6	8	7	-1,67	-1,23	-0,45254	-0,39065	0,06189	7,55
4.	8	10	15	-1,23	-0,79	-0,39065	-0,28524	0,10541	12,86
5.	10	12	17	-0,79	-0,35	-0,28524	-0,13683	0,14841	18,11
6.	12	14	19	-0,35	0,09	-0,13683	0,03586	0,17269	21,07
7.	14	16	20	0,09	0,53	0,03586	0,20194	0,16608	20,26
8.	16	18	19	0,53	0,97	0,20194	0,33398	0,13204	16,11
9.	18	20	10	0,97	1,41	0,33398	0,42073	0,08675	10,58
10.	20	22	5 } = 9	1,41	$+\infty$	0,42073	0,5	0,07927	9,67
11.	22	24							
12.	24	26							

Сумма							1	122
-------	--	--	--	--	--	--	---	-----

где $z_i = \frac{x_i - \bar{X}_{эф}}{\sigma}$, $z_{i+1} = \frac{x_{i+1} - \bar{X}_{эф}}{\sigma}$, $p_i = \Phi(z_{i+1}) - \Phi(z_i)$, $\Phi(z)$ -функция Лапласа.

Для определения значимо ли расхождение между теоретическими и эмпирическими частотами, вычислим наблюдаемое значение критерия Пирсона. Для этого составим расчетную таблицу

№	n_i	n'_i	$n_i - n'_i$	$(n_i - n'_i)^2$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n_i}$
1.	6	5,79	0,21	0,0441	0,007616
2.	7	7,55	-0,55	0,3025	0,040066
3.	15	12,86	2,14	4,5796	0,356111
4.	17	18,11	-1,11	1,2321	0,068034
5.	19	21,07	-2,07	4,2849	0,203365
6.	20	20,26	-0,26	0,0676	0,003336
7.	19	16,11	2,89	8,3521	0,518441
8.	10	10,58	-0,58	0,3364	0,031795
9.	9	9,67	-0,67	0,4489	0,046421
Сумма					$\chi^2_{набл} \approx 1,27$

По таблице критических точек распределения хи-квадрат находим $\chi^2_{крит.} = \chi^2_{крит.}(\alpha, k) = \chi^2_{крит.}(0,05; 6) = 12,6$. Так как $\chi^2_{набл} < \chi^2_{крит.}$, то действительно распределение эффективных мощностей подчиняется нормальному закону распределения.

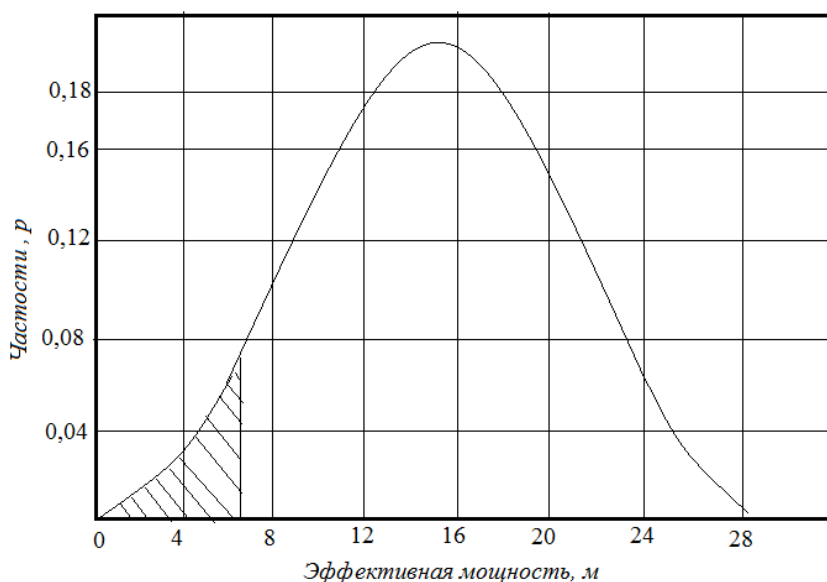


рис.1. Кривая распределения частот эффективной мощности Шкаповского месторождения нефти

Заштрихованная на рис. 1. площадь под кривой соответствует той части месторождения, в которой эффективная мощность меньше 7 м.

Вероятность получения эффективной мощности менее 7 м по скважинам, случайно расположенным по площади месторождения, определим из выражения

$$P(x < 7 м) = \Phi\left(\frac{7 - 13,6}{4,54}\right) = \Phi(-1,45) = 0,073.$$

Следовательно, 7,3% всей площади залежи будет иметь эффективную мощность меньше 7 м.

Литература:

1. Рыжов П.А., Гудков В.М. Применение математической статистики при разведке недр.-Издательство “Недра”, Москва, 1966- 231с.
2. Монсик В.Б. Вероятность и статистика. М.: БИНОМ, лаборатория знаний, 2013.- 381с.
3. Шестаков Ю.Г. Математические методы в геологии.-Издательство Красноярского университета, Красноярск, 1988.-208с.
4. Амосов Н.М. Модернизация сложных систем, Киев: Наукова думка, 1968.-88с.

УДК 621.9

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И СОЗДАНИЯ ПЕРЕНОСНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ РЕМОНТА ДЕТАЛЕЙ ГИДРОТУРБИН

Дуйшеев Темиркалый, младший научный сотрудник, институт физики им. акад. Ж.Жеенбаева, НАН КР, Бишкек, Кыргызская Республика, e-mail: polly89.89@mail.ru

Ниязов Нурпазыл Тажипбаевич, старший научный сотрудник, институт физики им. акад. Ж.Жеенбаева, НАН КР, Бишкек, Кыргызская Республика, e-mail: niazovnt@mail.ru

Джаманкызов Насипбек Курманалиевич, д.ф-м.н., зав.лабораторией энергосберегающих технологий, институт физики им. акад. Ж.Жеенбаева, НАН КР, Бишкек, Кыргызская Республика, e-mail: nasip49@mail.ru

Асанов Арстан Аблесович, д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, институт физики им. акад. Ж.Жеенбаева, НАН КР, Бишкек, Кыргызская Республика, e-mail: asanov52@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются новые конструкции переносных станков для ремонтных работ, позволяющих обтачивать цилиндрические поверхности рабочего колеса современных гидротурбин и генераторов без проведения демонтажных работ на борту генерирующих энергию станций. Основной целью данной работы является разработка и создание переносных станков для оперативного или текущего ремонта цилиндрических деталей микро- и мини- электрических станций. По результатам исследования и поиска путей решения созданы уникальные станки и все они опробованы при расточке и шлифовке шейки турбинного и генераторного вала на объектах каскада Аламединских ГЭС, ОАО «Чакан ГЭС».

Ключевые слова: ротор, рабочее колесо, генераторный вал, переносной станок, проточка, обод, расточка.

EXPERIENCE IN THE DEVELOPMENT AND CREATION OF PORTABLE MACHINES FOR THE REPAIR OF PARTS OF HYDRAULIC TURBINES

Temirkaliy Duisheev, Junior Researcher, Institute of Physics named after academician J.Zheenbaeva, NAS KR, Bishkek, Kyrgyz Republic, e-mail: polly89.89@mail.ru

Niyazov Nurpazyl Tazhibaeovich, Senior Researcher, Institute of Physics named after J. Zheenbaev, NAS KR, Bishkek, Kyrgyz Republic, e-mail: niazovnt@mail.ru

Jamankyzov Nasipbek Kurmanalievich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Energy Saving Technologies Laboratory, Institute of Physics named after J. Zheenbaeva, NAS KR, Bishkek, Kyrgyz Republic, e-mail: nasip49@mail.ru.

Asanov Arstan Ablesovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Institute of Physics named after J. Zheenbayeva, NAS KR, Bishkek, Kyrgyz Republic, e-mail: asanov52@mail.ru

Annotation. The article discusses new constructions of portable machine tools for repair work, which allow to grind the cylindrical surfaces of the impeller of modern hydroturbines and generators without dismantling work on board the power generating stations. The main objective of this work is the development and creation of portable machines for the operational or maintenance of cylindrical parts of micro and mini power plants. According to the results of the research and the search for solutions, unique machines were created and all of them were tested during the boring and grinding of the turbine and generator shaft necks at the facilities of the Alamedinsk hydroelectric station cascade, Chakan HPP OJS

Key words: rotor, impeller, generator shaft, portable machine, groove, rim, boring.

В Кыргызстане, богатой водными ресурсами, крупные и малые гидроэлектростанции (ГЭС) являются базовыми генерирующими источниками электроэнергии. Ремонтные работы, связанные с реконструкцией или восстановлением крупногабаритных узлов ротора генератора, тормозных дисков, рабочих колес, шейки турбинных и генераторных валов ГЭС, обуславливают необходимость применения переносных станков для механической обработки поверхностей вращающихся деталей. Как правило, в текущий момент такие виды работ выполняются в специализированных предприятиях, что предполагает проведение работ по демонтажу/монтажу крупногабаритных узлов и их перевозку на ремонтный завод, что связано большими финансовыми затратами. Серийно выпускаемые станки такого назначения отсутствуют. Поэтому, целью работы стала разработка и внедрение переносного станка универсального назначения для механической обработки крупногабаритных узлов и деталей основного оборудования ГЭС на месте без разборочно-сборочных работ.

Проанализирована техническая литература [1,2] по разработке и созданию таких станков. Проведенный анализ показал, что технические средства с аналогичным назначением до настоящего времени не разрабатывались. Современные способы размерной обработки (электрические, электрофизические и др.) не могут быть применены из-за неэкономичности (большой расход электролита и др. материальных и энергетических расходов на единицу объема обработки), поэтому единственно рациональным способом является механический способ обработки.

На основании изучения и анализа опыта разработки и создания аналогичного оборудования за рубежом выработаны требования, предъявляемые к их конструкции, они сводятся к следующему:

- разрабатываемое устройство должно быть переносного типа, легко монтируемое и переналаживаемое при необходимости, низкой конструктивной сложности, с небольшими весогабаритными данными по сравнению со стационарным станком, устройство должно обеспечить требуемую точность обработки поверхности детали;

- устройство должно быть универсальным, т.е. выполнять несколько видов механической обработки: фрезерование со сверлением, сверление с нарезанием резьбы, точение со шлифованием.

- главное движение режущего инструмента должно быть прямолинейным, возвратно-поступательным по образующим по поверхности обода, а подача по линии окружности (сама установка должна передвигаться механически).

- при разработке конструкции станка могут быть использованы некоторые кинематические и компоновочные схемы разрезных станков. Прямое применение отдельных

готовых кинематических, силовых узлов и приводов в связи с большой металлоемкостью, габарита и ограниченной технической возможности не целесообразно.

- необходимо разработать новую конструкцию режущего инструмента на базе машинного ножовочного полотна с рабочей длиной 350-400 мм, с измененной геометрией режущей части или полотна с наплавкой твердого сплава. Нужно обеспечить одноточечное крепление режущего инструмента для обработки глухой щели до 1,5 мм с односторонним снятием слоя металла.

С учетом этих требований нами были спроектированы возможные варианты конструкции устройства для обточки рабочего колеса гидротурбины. Единой основой этих вариантов служит принципиальная схема конструкции универсального станка, и его компьютерная модель приведены на рис. 1.

Корпус станка выполнен в виде сварной рамы 1 и состоит из фланца 2, кольца 3, ребер жесткости 4, элементы центровки корпуса на конце обрабатываемого вала содержат цилиндр 5, охваченный подшипниками 6 и заточенного в нижней части под конус. Между фланцем и кольцом установлена колонна 7. Каретка 8 состоит из втулки 9, суппорта 10 с резцедержателем 11. Ходовой винт (шарико-винтовая пара) 12 продольной подачи каретки 8 установлен между фланцем 2 и кольцом 3. Привод вращения корпуса состоит из электродвигателя 13, редуктора 14 и шестерни 15, закрепленных на неподвижной опоре, зубчатого колеса 16, люнет для центровки корпуса на валу состоит из 4-х эксцентриковых подшипников 17, охватывающих обрабатываемый вал 18 (к конструкции не относится). Механизм автоматической продольной подачи состоит из звездочки 19 на ходовом валу 12 и подшипника 20, установленного на неподвижной опоре (не показан).

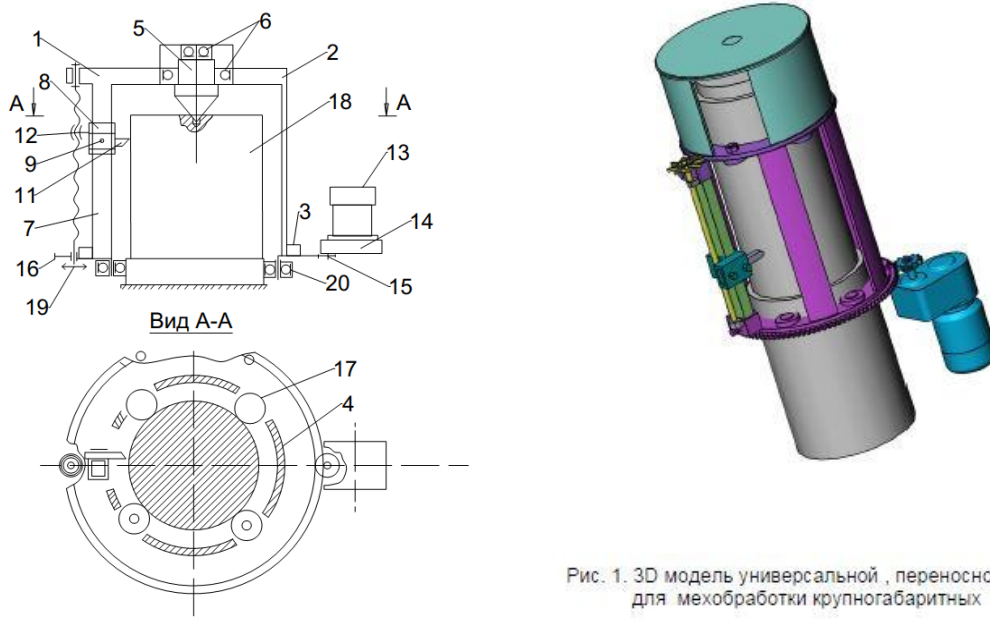


Рис. 1. 3D модель универсальной, переносного станка для мехобработки крупногабаритных узлов

Рис. 1. Принципиальная схема (а) и компьютерная модель (б) переносного станка

Универсальный переносной станок для расточки валов (рис.2) предназначен для расточки, шлифовки валов до диаметров: 300; 500; 1200 мм. Механическая обработка осуществляется вращающимся резцом. Применение этого станка не требует разборки агрегата; достаточно лишь демонтировать вкладыш или сальниковое устройство опорно-подшипникового узла.

Станок состоит из металлической сварной рамы, имеющей вертикальный разъем для сборки ее вокруг вала турбины. Рама имеет два фланца - верхний и нижний, соединенных

между собой ребрами жесткости. На фланцах закреплено по 8 роликов из шариковых подшипников, которые катятся при работе станка по поверхности вала турбины. Ролики перемещаются в радиальном направлении для осевой выверки рамы и прижимаются к валу без зазора.

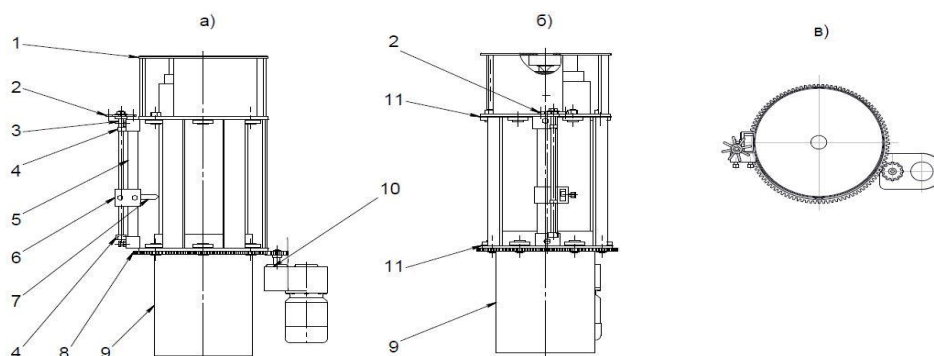


Рис. 2 Универсальный, переносной станок для мехобработки крупногабаритных узлов гидроэлектростанций

а - Вид спереди . б - Вид сбоку . в - Вид сверху .

- 1-Корпус упорного подшипника. 2-Звездочка механизма подач. 3-Винт ходовой. 4-Втулка винтовая. 5-Направляющий. 6-Резцедержатель. 7-Резец. 8-Зубчатое колесо. 9-Вал генераторный. 10-Зубчатый редуктор со звездочкой 11-Опорно-регулирующие подшипники

Между фланцами рамы установлены две направляющие штанги, по которым скользят втулки каретки станка с суппортом; между штангами имеется ходовой винт служащей для вертикального перемещения суппорта. Суппорт имеет резцедержатель с резцом, который может перемещаться винтом поперечной подачи в радиальном направлении, чем обеспечивается необходимая глубина резания.

При вращении рамы резец протачивает вал. Вращается рама с помощью зубчатой пары – стальной шестерни и разъемного колеса. Шестерня закрепляется на специальной разъемной опоре, одновременно служащей для навески рамы станка. Основные технические данные и характеристики станка приведены в табл. 1.

Таблица 1. Технические характеристики станка

Наименование параметров	Данные
Набольший диаметр обрабатываемого вала, мм	300
Наименьший диаметр обрабатываемого вала, мм	200
Наибольшая длина обрабатываемого вала, мм	300
Скорость резания, м/мин	23
Подача за один оборот станка, мм	0,25
Высота устанавливаемого резца, мм	25
Расстояние от оси центров до кромки резцедержателя, мм	45
Наибольшее усилие резания P_x , кН	0,5
Мощность электродвигателя, кВт	2,0
Частота вращения электродвигателя, мин	1000
Передаточное число редуктора $U_{ред}$	3,5
Передаточное число открытой зубчатой передачи, $U_{оз}$	10
Габаритные размеры, мм:	
ширина	1600
высота	920
Масса станка, кг не более	73

Выполнен анализ (кинетостатическая оценка механизма привода, оценка точности обработки, надежности и удобства в работе), а также практическое опробование некоторых узлов самой установки на реальном объекте, что позволило выбрать оптимальный вариант конструкции.

Вариант I. Установка с механизмом привода кулисного вида с одним направляющим ползуном и заднесмещенным центром тяжести с рожковой опорой. Положение установки относительно плоскости режущего инструмента и направление по окружности обеспечивает жесткая опора. Сила реакции от выталкивающей силы от инструмента принимает на себя жесткая опора с прямолинейным направляющим.

Устройство имеет усложненный механизм привода, что снижает надежность. Заднесмещенный (с задним расположением электродвигателя) ухудшает точность обработки и направление по щелевой окружности. Прямолинейная направляющая с плавающим роликом ограничивает длину обработки в одной позиции. При этом входные кромки лопастей не позволяют удлинить направляющую, в этом заключается его недостаток.

Вариант II. Установка с механизмом привода кулисного вида с двумя направляющими ползунами и переднесмещенным центром тяжести с роликовой опорой и опорой скольжения. Положение установки относительно плоскости режущего инструмента и направление по окружности обеспечивает рычажно-телескопический узел. Реакция от выталкивающей силы инструмента компенсируется подвешенным на установку балластным грузом.

Такая установка, имея сдвоенный направляющий ползун, повышает стоимость изготовления. От опорных роликов, применяемых для первых двух вариантов, в работе отказались. Компенсация от силы реакции инструмента подвешиванием балластного груза, уменьшая точность обработки, сильно влияют на вертикальную установку ножа при работе.

Вариант III. Установка с кулисным механизмом с одним направляющим ползуном, переднесмещенным центром тяжести и с опорой скольжения. Положение установки относительно плоскости режущего инструмента и направление по окружности обеспечивает нажимной треугольник с телескопической тягой. Он также воспринимает силы реакции от инструмента. Станок лишен вышеперечисленных недостатков. Поэтому был выбран в качестве базового - третий вариант конструкции с небольшим конструктивным изменением. В результате выполненных работ были изготовлены опытные образцы переносных станков, общий вид которых приведен на рис. 3 и 4.



Рис. 3. Универсальный переносной станок



Рис. 4. Универсальный переносной станок для проточки генераторного вала

Универсальный станок (рис. 3) предназначен для восстановления наружной поверхности обода цилиндрического рабочего колеса путем обточки без подъемно-демонтажных работ. После обточки восстанавливается требуемый зазор между камерой и наружной поверхностью обода без нарушения формы сечений, сечений лабиринта камеры.

Станок для расточки обода рабочего колеса гидротурбины (рис. 4) состоит из червячного редуктора РЧУ-80 через муфту типа МУВП, соединенного с электродвигателем 4А80В4УЗ кулисного механизма с направляющим ползуном со смешанным кривошипом. Все эти узлы смонтированы на общей раме. Рама опирается через регулируемые салазки на верхнюю кромку обода рабочего колеса. На нижний конец ползуна ввертывается винт узла крепления режущего инструмента. Узел крепления состоит из упрочненного кронштейна с приваренным к нему винтом. За счет резьбового соединения к ползуну узел имеет возможность поворачиваться относительно вертикальной оси ползуна, что улучшает копирование окружности щели камеры.

Установка в зависимости от высоты лабиринтной части камеры комплектуется двумя кривошипами с различными радиусами. Подача режущего инструмента по щелевой окружности камеры осуществляется с передвижением самой установки с помощью передачи винт-гайка. Он состоит из сферической гайки, шайбы, винта и конусообразного корпуса с пятой приваренными к камере.

Вертикальное положение установки плоскости режущего инструмента устанавливается нажимным треугольником с телескопической тягой. Данный узел также воспринимает силы реакции от режущего инструмента при движении вниз. Нажимной треугольник с помощью шаровой опоры крепится на входную поверхность с помощью винта и гайки, приваренных к лопасти.

Пуск, остановка и реверс электродвигателя привода осуществляется реверсивным магнитным пускателем, управляемым выносным пультом управления. К электрооборудованию также входит защитная аппаратура.

Работа устройства осуществляется следующим образом. После пуска электродвигателя режущий инструмент при подъеме совершает рабочий ход, снимая металл толщиной 0,2 мм, соответствующей подаче на рабочий ход. Подача соответствует одной части полного оборота винта, движение вниз является холостым. Подача режущему инструменту производится при крайнем нижнем положении в конце холостого хода. Отвод стружки из зоны резания, охлаждения и смазка режущего инструмента производится смазочно-охлаждающей жидкостью, состоящей из масла и воды, через которые осуществляются три полных оборота винта в период холостого хода.

Основные технические характеристики станка сведены в табл. 2.

Таблица 2. Технические характеристики станка для проточки генераторного вала

Параметры	Единица измерения	Значение
Высота обрабатываемого обода	мм	До 320
Число двойных ходов	мин	48
Ход рабочего колеса	мм	80,130
Подача	ручная	
Мощность электродвигателя	кВт	1,5
Масса	кг	34,5

Выводы

Таким образом, опыт эксплуатации станков показал, что предложенные универсальные станки переносного типа по качеству обработки, по заданной точности и чистоте поверхности обработки не уступает стационарным станкам. Внедрение таких универсальных станков принесет большой экономический эффект за счет резкого сокращения сроков ремонтных работ, материальных и энергетических затрат и людских ресурсов.

Литература

1. Проников А.С. «Расчет и конструирование металлорежущих инструментов». М. Высшая школа, 1987 г. 320 с.
2. Анурьев В.И. «Справочник конструктора-машиностроителя» том 1,2,3. М. «Машиностроение». 1982 г.

УДК 622

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗУБОЖИВАНИЯ РУДЫ ПРИ ОТРАБОТКЕ МАЛОМОЩНЫХ РУДНЫХ ТЕЛ

Имашев Аскар Жанболатович, доктор PhD, Казахстан, Караганды, Карагандинский государственный технический университет, Казахстан, 100027, г. Караганда, бульвар Мира 56, imashev85@mail.ru

Мусин А.А., доктор PhD, Казахстан, Караганды, Карагандинский государственный технический университет, Казахстан, 100027, г. Караганда, бульвар Мира 56, imashev85@mail.ru

Таханов Д.К., доктор PhD, Казахстан, Караганды, Карагандинский государственный технический университет, Казахстан, 100027, г. Караганда, бульвар Мира 56, imashev85@mail.ru

Аннотация. Целью данной статьи является снижения разубоживание руды при отработке маломощных рудных тел. Научная статья посвящается исследованию влияния взрыва на законтурный массив при скважинной отбойке. В публикации приведен детальный анализ результатов численного моделирования. Особое внимание было обращено авторами на результаты компьютерного моделирования при разработке параметров БВР.

Ключевые слова: разубоживание, буровзрывные работы, скважина, влияние взрыва, законтурный массив, численный анализ, система разработки.

RESEARCH OF ORE COMBINATION WHEN DEVELOPING LOW-PREPARED ORE BODIES

Annotation. The purpose of this article is to develop a technique to reduce the dilution of ore in the development of low-power vein deposits under-floor collapse system. The scientific article is devoted to the study of the impact of the explosion on the contour array at borehole breaking. The publication provides a detailed analysis of the results of numerical modeling. Special attention was paid to the results of computer modeling in the development of drilling and blasting parameters.

Keywords: dilution, drilling and blasting, well, the impact of the explosion, the final array, numerical analysis, development system.

Актуальность темы исследования. Разубоживание руды приводит к потере качества полезных ископаемых в процессе добычи, выражающегося в снижении содержания полезного компонента в добытой минеральной массе по сравнению с содержанием его в разрабатываемой месторождении. Маломощные рудные тела, как правило, имеют сложную структуру с возможными раздувами и пережимами. Эти особенности тонких рудных тел приводят к высоким показателям потерь и разубоживания, которые могут соответственно достигать 80% и более.

На сегодняшний день практический на всех маломощных месторождениях разубоживание руды является не решенной проблемой. Последствия разубоживание приводит к увеличению расходов на транспортировку и переработку руды, соответственно увеличивается себестоимость полезного ископаемого. Таким образом, проблема разубоживание руды при отработке маломощных крутопадающих рудных тел системой подэтажного обрушения является актуальной научно-практической задачей, как для исследователей, так и для производителей.

Целью исследования является разработка оптимальных параметров БВР при отработке маломощных рудных тел с учетом геомеханических процессов и сейсмического влияние взрыва на законтурный массив для снижения разубоживание руды.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- определение геологического индекса прочности (GSI) и обработка физико-механических свойств пород для построения геомеханической модели;
- разработать паспорта БВР по результатам численного анализа для проведения опытно-промышленных испытаний;

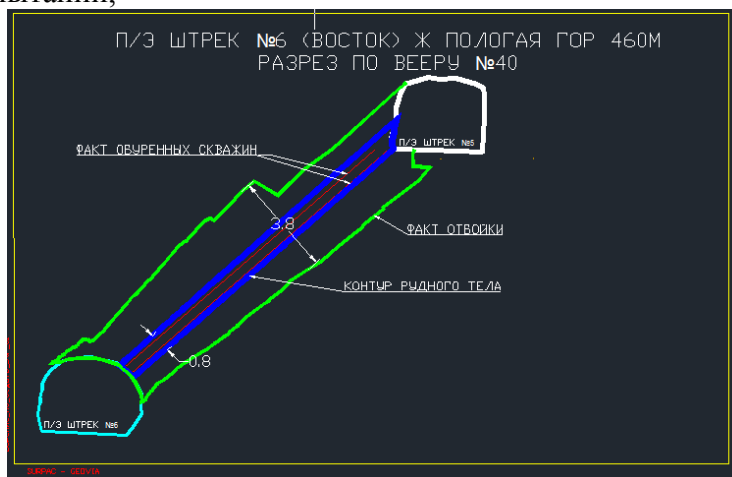


Рис.1. Поперечный разрез фактического разубоживания руды

В целях снижения разубоживания руды решено исследовать сейсмическое влияние взрыва на законтурный массив с проведением опытно-промышленных испытаний на основе компьютерного моделирования.

По результатам съемки трещин в выработках построена полярная диаграмма трещиноватости (рисунок 2), по которой выделены 3 системы трещин, элементы залегания которых приведены в таблице 2.

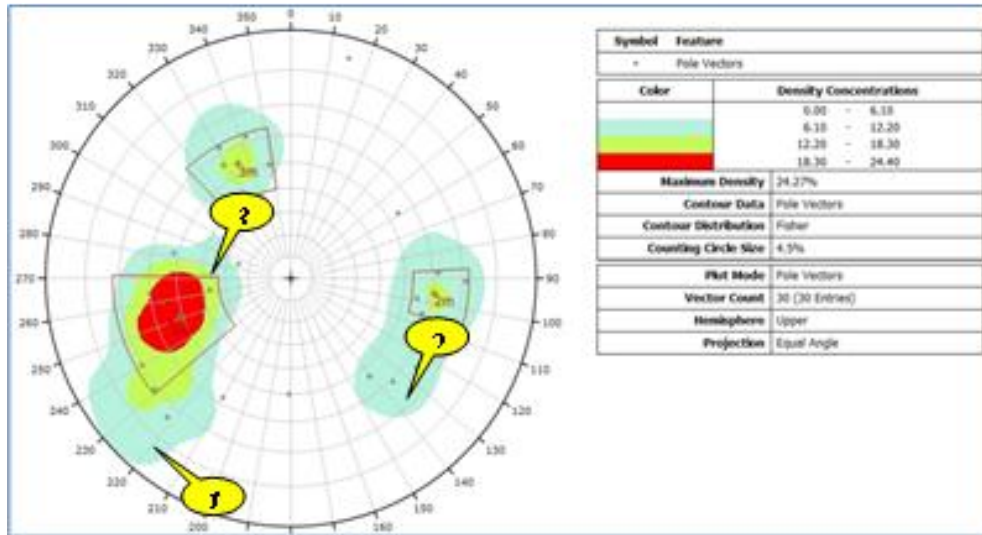


Рис.2. Полярная диаграмма трещиноватости [2]

Таблица 2

Элементы залегания систем трещин

№ системы	Средний угол падения, град.	Средний азимут падения, град.	Характеристика системы трещин
1	60	257	Напластование
2	76	159	продольно секущая
3	34	48	поперечно секущая

Свойства трещиноватых массивов определены по критерию Хука-Брауна [3] с использованием геологического индекса прочности GSI [4]. Геологический индекс прочности GSI рассчитывается по формуле:

$$GSI = \frac{52J_r/J_a}{(1+J_r/J_a)} + \frac{RQD}{2} \quad (1)$$

где J_r , J_a – показатели шероховатости и измененности/заполнения трещин по Н. Бартону [5].

Для численного анализа устойчивости массива горных пород необходимо обработать физико-механические свойства горных пород для перехода с образца на массив [6]. В таблице 3 приведены обработанные физико-механические свойства пород, которые в свою очередь являются исходными данными для численного моделирования.

Обработанные физико-механические свойства пород

№ домена	Исходные данные для компьютерного моделирования					
	Результаты обработанных физико-механических свойств пород					
	Прочность на растяжение в массиве σ_p , МПа	Модуль упругости массива E, МПа	Угол внутреннего трения ϕ , град	Сцепление C, МПа	Коэф. Пуассона μ	Объемная масса γ , т/м ³
I	0,292	12550,8	48,15	2,614	0,3	2,69
II	0,746	16960	46	3,2	0,3	2,7

Произведено сравнения фактического разубоживание (рисунок 3) с результатами численного анализа (рисунок 4). По результатам сравнение можно отметить, что фактическое разубоживание намного больше, чем данные полученные на основе моделирование. Моделирование было выполнено для определения возможных участков обрушения после техногенного воздействия на массив.

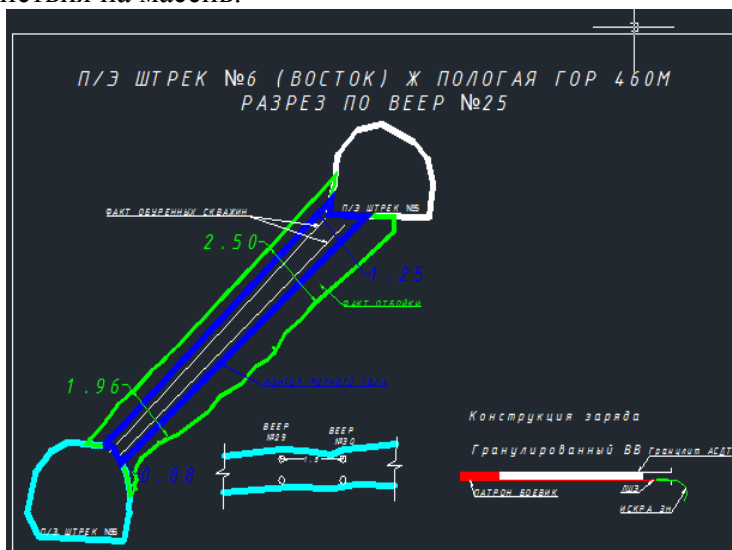


Рис.3. Фактическое разубоживание

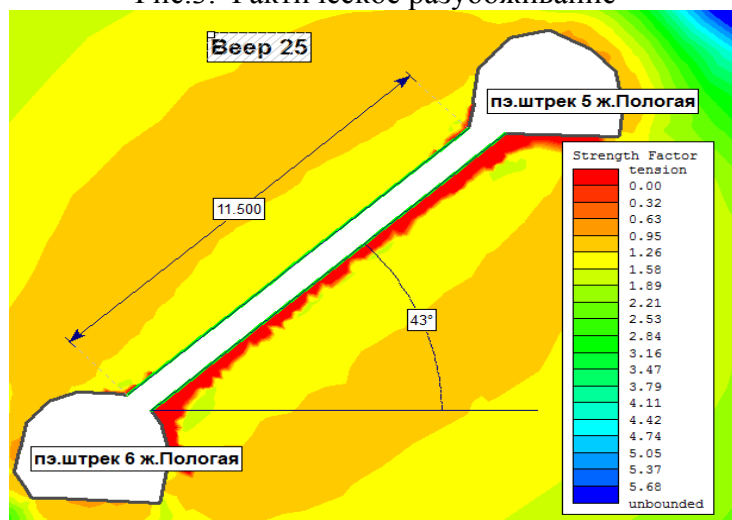


Рис.4 .Результаты компьютерного моделирования

На основе вышесказанного можно утверждать, что разубоживание руды происходит в основном из за сейсмического влияния взрыва на законтурный массив.

По результатам сравнения фактического разубоживания с результатами моделирования выявлено необходимость внесения корректировки или изменения паспорта БВР в целях снижения влияния взрыва на законтурный массив.

Паспорта БВР для отработки маломощных жил разработан на основе Австралийского золотодобывающего рудника «Краков» (рисунок 5).

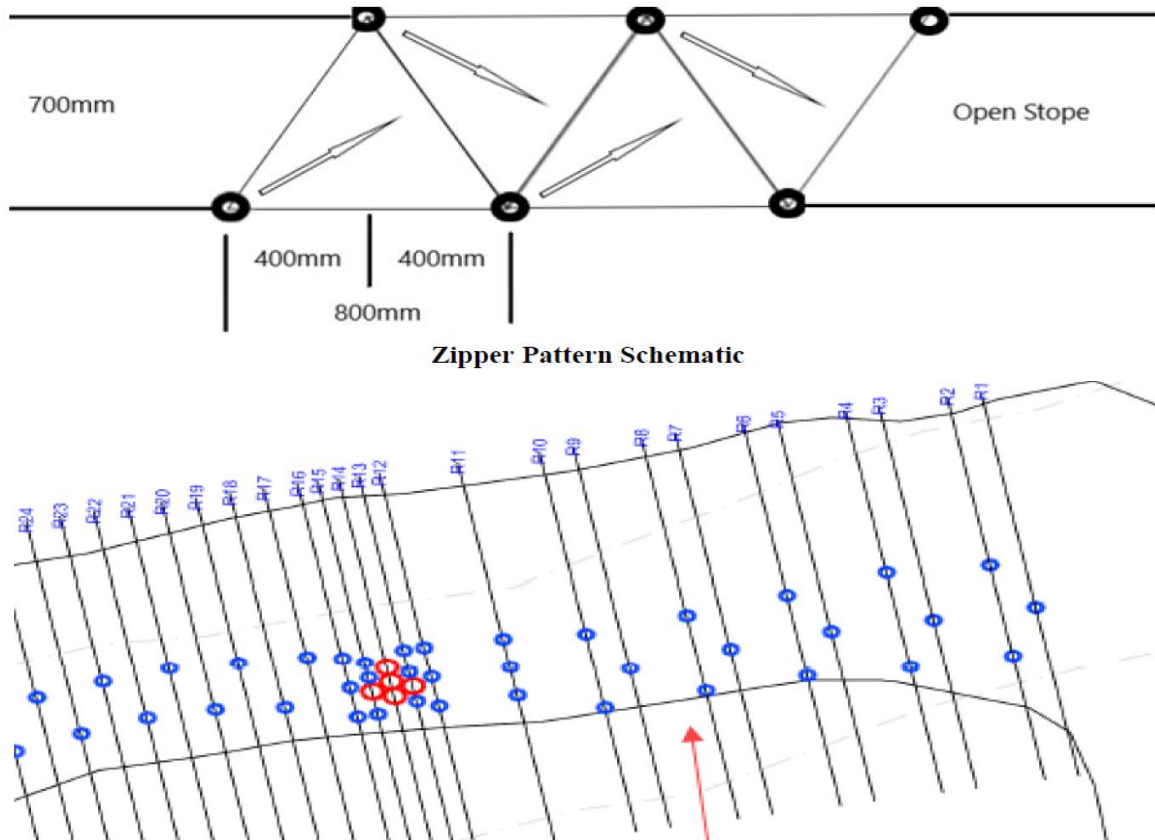


Рис.5. Схема БВР применяемый на руднике Краков (Австралия)

На основе схем показанных на рисунке 5 был разработан параметры БВР для месторождения, где будет проводиться промышленные испытания (рисунки 6, 7, 8).

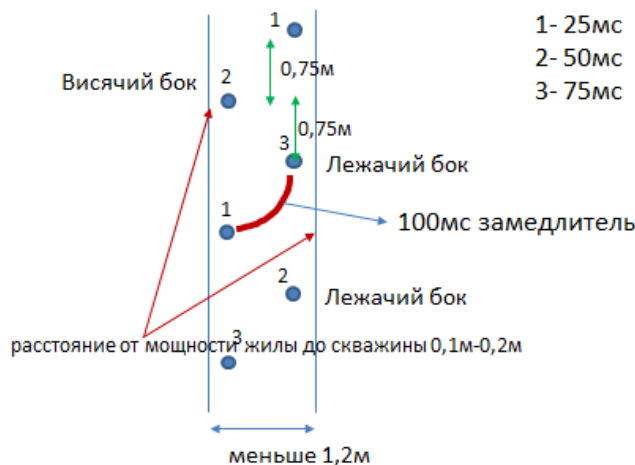


Рис.6. Схема БВР для жил мощностью < 1,2 м

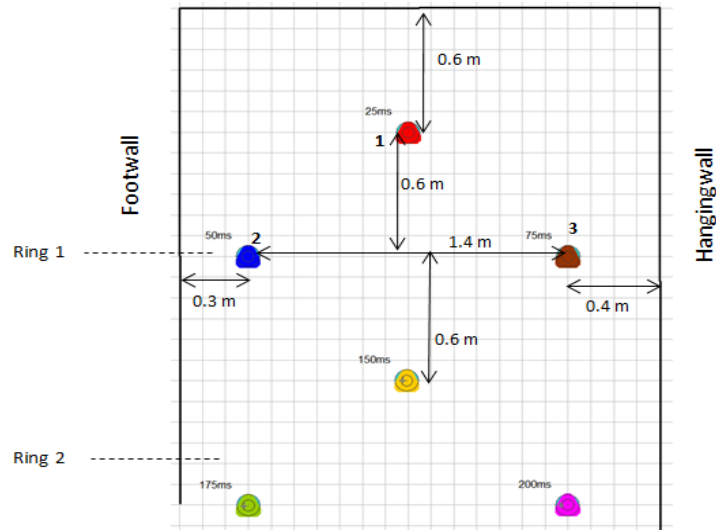


Рис.7. Схема БВР для жил мощностью < 2,2 м и > 1,2 м

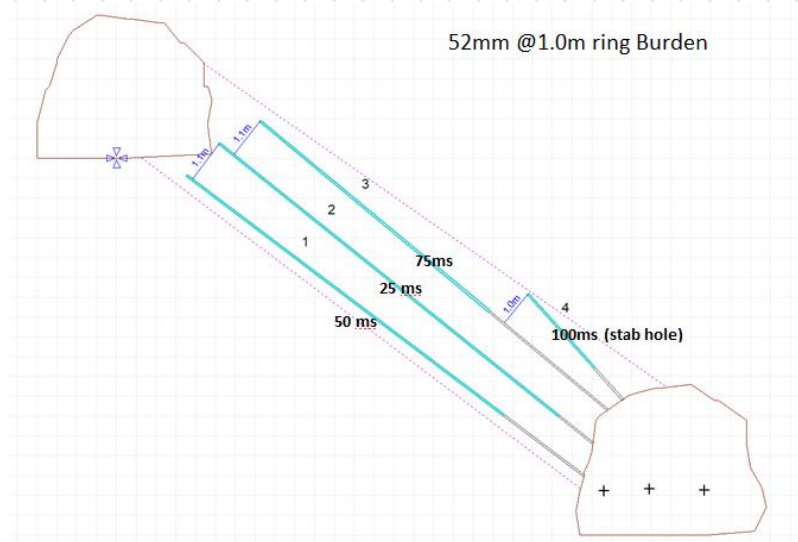
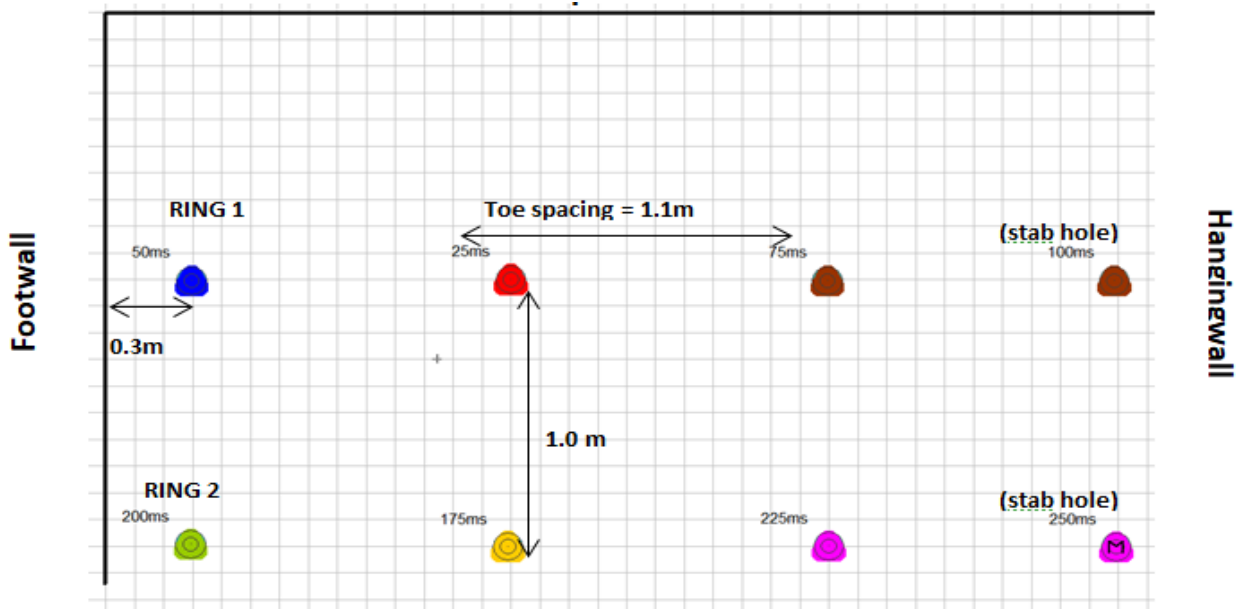


Рис.8. Схема БВР для жил мощностью < 3,0 м и > 2,2 м

Выводы:

- определено GSI массива на основе натуральных измерении непосредственно в забое, что в свою очередь является основным показателем при переходе с прочности образца на прочность массива горных пород;
- результаты численного анализа отличаются от результатов фактического контура отбитого очистного пространства. В связи с этим можно полагать, что разубоживание руды происходит из-за сейсмического влияния взрыва на законтурный массив;
- с целью уменьшения разубоживания руды разработаны различные типы паспортов БВР в зависимости от мощности рудного тела для снижения влияния взрыва на законтурный массив.

Список литературы

1. Г.Г. Ломоносов. Условия рационального применения малогабаритного самоходного оборудования в проектах разработки тонких рудных тел – М.: Горная книга, 2015, – 37 с.
2. Макаров А.Б. и др. Геомеханическое обоснование параметров горных работ при переходе на подземный способ добычи руд Березитового месторождения. - ФТПРПИ, 2016, № 3, с. 27-38.
3. Hoek, E. Practical Rock Engineering (2017). – www.rockscience.com.
4. Hoek, E., Carter, T.G., Diederichs, M.S. (2013). Quantification of the Geological Strength Index chart. - ARMA 13-672.
5. Hutchison, D.J., Diederichs, M.S. (1996). Cablebolting in Underground Mines. - BiTech Publishers Ltd., Canada. – 417 p.
6. Imashev A., Suimbayeva A., Zholmagambetov N., Takhanov D. Research of possible zones of inelastic deformation of rock mass // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences. ISSN 2224-5278. Volume 2, Number 428 (2018). – p.177 – 184.

УДК. 622

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Асанова Айсулуу Арстанбековна, с.н.с., Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им.Н.Исанова, Кыргызская Республика, 720020, г. Бишкек, ул. Малдыбаева, 34 б, e-mail: asanov52@mail.ru

Орозов Кельдибек Кубатбекович, к.т.н., Институт горного дела и горных технологий им. У.Асаналиева, Кыргызская Республика 720040, г. Бишкек, проспект Чуй, 164, Orozov0305@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты аналитического исследования развития предприятий угольной отрасли и объектов теплоэнергетики Кыргызской Республики.

На существующих угольных месторождениях преобладают залежи углей с низкой степенью метаморфизма, к ним относятся бурые, длиннопламенные и газовые каменные угли. Добыча угля в республике осуществляются одним госпредприятием (ГП «Кыргызкомур»), несколькими ОАО и частными фирмами. По данным Государственного комитета промышленности, энергетики и недропользования в угольной отрасли республики выдано 144 лицензий угольным компаниям и частным фирмам на добычу и разведку залежей угля. Одной из главных проблем угольной отрасли Кыргызстана является неудовлетворительное ее состояние, которая по своему потенциалу способна полностью покрыть потребность страны в угле. Значительное наращивание объемов добычи угля в ближайшее время может быть достигнуто за счет технического перевооружения предприятий.

CURRENT CONDITION, PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISES OF THE COBAL INDUSTRY AND OBJECTS OF HEAT AND ENERGY

Asanova Aisuluu Arstanbekovna, Senior Researcher, Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture named after N.Isanov, Kyrgyz Republic, 720020, Bishkek, ul. Maldybaeva, 34 b, e-mail: asanov52@mail.ru

Orozov Keldibek Kubatbekovich, Ph.D., Institute of Mining and Mining Technologies. U.Asanaliyeva, Kyrgyz Republic 720040, Bishkek, Chui Avenue, 164, Orozov0305@mail.ru

Annotation. The article presents the results of an analytical study of the development of enterprises in the coal industry and thermal power facilities of the Kyrgyz Republic.

The existing coal deposits are dominated by deposits of coal with a low degree of metamorphism, these include brown, long-flame, and gas coal. Coal mining in the republic is carried out by one state-owned enterprise (SE "Kyrgyzkomur"), several joint-stock companies and private firms. According to the State Committee for Industry, Energy and Mineral Resources in the coal industry of the republic, 144 licenses have been issued to coal companies and private firms for the extraction and exploration of coal deposits. One of the main problems of the coal industry in Kyrgyzstan is its unsatisfactory condition, which, by its potential, is able to fully cover the country's need for coal. A significant increase in coal production in the near future can be achieved through the technical re-equipment of enterprises.

Keywords: coal, metamorphism, energy, natural gas, fuel oil.

На современном этапе развития экономики Кыргызской Республики (КР), проблема рационального использования природных ресурсов с учетом повышенных требований экологии становится в числе наиважнейших. Это касается и угольной отрасли, которая начинает возрождаться после десятилетий застоя.

На территории республики известно около 70 месторождений и проявлений с запасами и прогнозными ресурсами в объеме 6.4 млрд. т, в том числе, бурые – 5.2 млрд. т, каменные угли – более 1 млрд. т, коксующие угли -119.6 млрд. т. На балансе числятся 1303 млн. т (20 %), из них разведанных по категориям А+В+С₁ – около одного миллиарда тонн, а по категории С₂ – более 3, 1 млрд. т /1/. Наибольший объем составляют бурые угли. На севере республики крупными месторождениями бурого угля являются Кара-Кече и Мин-Куш. Запасы угля по месторождению Кара-Кече на текущий момент учтены в количестве 435,0 млн т, в том числе карьерные 194611 тыс. т, подземные – 243588 тыс. т. На место-рождении Мин-Куш объемы эксплуатационных запасов угля достигают 119 млн т при придельном коэффициенте вскрыши К= 19.

Большая часть запасов бурого угля сосредоточена на юге республики. Известны следующие месторождения с крупными запасами этого угля, в млн. т: по Баткенской области: Сулюкта – 113,8; Шурабское – 140,325; Бешбурхан – 38,114; Кызыл-Кия – 88,220; по Ошской области: Алмалык - 19,3; Бель-Алма – 90,0. На месторождениях: Кок-Янгак, Ташкомур, Джергалан, Кара-Тыт, Тегенек добывают длиннопламенные и газовые каменные угли, которые также относятся к энергетическим сортам. Коксующиеся угли и антрацит расположены в основном в Узгенском каменноугольном бассейне, из-за отсутствия объектов металлургии и химической промышленности, являющимися основными потребителями таких углей и продуктов отсутствует их промышленная добыча.

Из изложенного выше следует, что на существующих угольных месторождениях преобладают залежи углей с низкой степенью метаморфизма, к ним относятся бурые, длиннопламенные и газовые каменные угли.

Добыча угля в республике осуществляются одним госпредприятием (ГП «Кыргызкомур»), несколькими ОАО и частными фирмами. По данным Государственного комитета промышленности, энергетики и недр-пользования в угольной отрасли республики выдано 144 лицензий угольным компаниям и частным фирмам на добычу и разведку залежей угля.

Динамика добычи угля в КР с 2013 -2018 годы приведена на рис. 1. Несмотря на значительные запасы угля, в 2013 г. объем добычи угля в Кыргызстане достигала всего 1,425 млн т, в том числе в Южном регионе страны - 1,012 млн т, Северном - 0,413 млн т. Производство товарной продукции с использованием угля составляла около 1,8 млрд сом. В 2018 году добыча угля достигла до 2,3 млн. т угля.

Следует заметить, что 2/3 объема добываемого угля приходится на южные регионы, тогда как потребность северных регионов достигает до 1.5 млн. т. Южный регион в текущий момент не только полностью обеспечивает свою потребность в местном угле, но и имеет потенциальную возможность для поставки угля на экспорт. Северному региону приходится завозить уголь из Казахстана для обеспечения работы тепловой электростанции г. Бишкек и других потребителей Таласской и Чуйской областей. Объем ежегодно импортируемого угля достигает до 850 тыс. т.



Рис. 1. Диаграмма изменения добычи угля в КР по годам

Таким образом, объемы добычи местного угля по республике небольшое, ежегодно он составляет не более 1.6...2 млн. т. Основными секторами потребления в Кыргызстане являются: энергетика (60 %), объекты теплоснабжения, население (17 %), промышленность (14 %) и прочие (9 %). Ожидать роста потребления угольного топлива в перспективе не следует в связи с отсутствием прогнозируемого увеличения спроса на уголь со стороны внутренних потребителей, а также большого транспортного плеча до основного потребителя – Бишкекской ТЭЦ. В настоящее время энергетические нужды станции в угле после модернизации достигает до 1.2 млн. т. Они компенсируются поступлениями угля (до 50 %) из место-рождений Ташкомур, Кара-Кече, а остальной объем закрывается импортными поставками из Казахстана.

Одной из главных проблем угольной отрасли Кыргызстана является неудовлетворительное ее состояние, которая по своему потенциалу способна полностью покрыть потребность страны в угле. Это связано с тем, что большинство шахт и разрезов, заложенных 40-50 лет назад, отрабатывают запасы угля, которые являются нетехнологическими. Используемое оборудование, в основном, не соответствует современным технологическим требованиям. Рост железнодорожных и автомобильных тарифов и падение спроса на уголь не способствуют существенному росту объемов его добычи.

Такое положение, прежде всего, обусловлено: высокими затратами на транспортировку угля; отсталой технологией добычи; большим износом производственных фондов; неэффективностью основных угольных компаний в условиях уменьшения спроса на уголь и снижения платежеспособности потребителей; преобладанием при добыче доли (до 80%) низкосортных углей.

Другой тормозящий фактор развития угольной промышленности - это экология. Нормативы по выбросам вредных веществ в окружающую среду постоянно ужесточаются, а следовательно ужесточаются и требования действующим угольным компаниям, а также объектам промышленной и коммунальной теплоэнергетики, использующих уголь. К таким объектам относятся ТЭС, котельные установки в коммунальной теплоэнергетике и печи обжига и сушки на заводах промышленности строительных материалов

Объекты теплоэнергетики. По данным Государственного агентства по охране и лесному хозяйству КР, в стране функционируют в текущий момент 1500 котельных, из них работающие: на угле - 950; на электричестве - 500; на природном газе – 35 и на мазуте – 15. Как видим из приведенных данных, подавляющее большинство работают на угле и сравнительно дешевом электричестве. Наблюдается тенденция перевода ряда котельных на покупной природный газ и мазут. Использование электричества можно считать временным, пока не подымят тарифы на потребление.

Применение в качестве топлива природного газа выглядит куда привлекательней, чем угля, однако приоритеты по использованию импортируемого природного газа корректируются в пользу использования населением, на транспорте, нежели для производств электрической - и тепловой энергии или в технологических процессах в промышленности. Кроме того, запасы природного газа в республике не так велики, как запасы угля, поэтому основная доля потребностей в ней покрываются путем импорта из России по цене 250 долл. США на тысячи кубических метров газа.

Согласно прогнозным планам газификации республики компании «Газпром-Кыргызстан» к 2030 году, потребности областей и городов Ош и Бишкек в природном газе (в %) будут обеспечены следующим образом:

	прогноз	текущий
Бишкек	74	57
Чуй	64	13
И-куль	67	0
Нарын	38	0
Талас	42	1
Жалалабат	47	10
Ош	52	22
Баткен	64	12

Прогнозные данные свидетельствуют, что, несмотря на предстоящую газификацию регионов, охват таких областей, как Нарынский, Таласский и Жалалабатский не будет превышать 50 %. Таким образом, можно констатировать, что основным энергоносителем для получения тепла и электроэнергии в ближайшей перспективе будет оставаться уголь.

Еще один фактор - ярко выраженный сезонный спрос в отопительный период на уголь и электроэнергию вызывают серьезнейшую проблему в коммунальной теплоэнергетике. В результате возникает ситуация, когда генерирующие мощности, необходимые для обеспечения надежного энергоснабжения зимой, в летнее время простаивают или загружены лишь на треть от своей мощности. Сезонность работы обуславливает убыточность и низкую эффективность функционирования предприятий промышленной и коммунальной теплоэнергетики. В качестве примера, можно отметить ТЭС в г. Оше, работающая на покупном природном газе и мазуте, она используется сезонно для выработки только тепловой энергии.

Эффективное функционирование объектов теплоэнергетики (ТЭС и котельных) в текущий момент также связано с целым рядом накопившихся проблем. К ним относятся: низкая энергетическая и экологическая эффективность работы теплотехнического оборудования, обусловленная плохим техническим состоянием, практически полным отсутствием автоматизации, низкой квалификацией персонала, традиционным сжиганием низкокачественного топлива, отсутствием или недостаточной эффективностью систем золоулавливания и рядом других причин. В результате существующие технологические системы работают с большими перерасходами топлива и энергии, чрезмерно загрязняют окружающую среду, не обеспечивают требуемые показатели надежности и уровни комфортности.

В текущий момент вырабатываемый объем электроэнергии в КР в основном идет на внутренний рынок, так до 70 % потребляет население, остальное идет на поддержку промышленности, бизнеса и других потребителей. В этих условиях для дальнейшего сбалансированного и диверсифицированного экономического развития страны необходимы кардинальные решения, в первую очередь, потребуются формирование качественной производственной инфраструктуры и новых энергогенерирующих мощностей.

Согласно «Стратегии устойчивого развития КР на 2020-2040 годы», намечены планы по привлечению инвестиций на строительство и реконструкцию следующих объектов: Камбаратинской ГЭС-1 и ГЭС-2, Верхненарынского каскада ГЭС и Ак-Булунской ГЭС, Учкурганской ГЭС, Атбашинской ГЭС и Токтогульской ГЭС, Каракечинской ТЭС. Есть планы модернизации старых и строительство малых ГЭС на малых реках, насчитывающих сотнями, отдельные из которых обладают необходимым гидроэнергетическим потенциалом // . В рамках этой стратегии, выработка электроэнергии к 2025 году должна быть удвоена и составит до 30 млрд. кВт*ч в год. Это даст нам возможность не только полностью обеспечить электроэнергией внутреннее потребление и привлечь в страну стратегические энергоемкие производства, такие как ферросплавные, или алюминиевые заводы, но и поставлять электроэнергию в экспорт. Рынок для этого имеется, например, страны Южной Азии – Афганистан, Пакистан и Индия инициировали проект CASA-1000.

Гидроэнергетика - это одновременно и сильная, и слабая сторона энергетики Кыргызстана. Сильная потому, что гидроэнергетика не загрязняет окружающую среду и стоимость электроэнергии существенно ниже других возобновляемых источников энергии. Слабая – это первоначальные высокие затраты и длительный срок окупаемости, а также то, что в годы маловодья нуждается в поддержке от других более затратных источников энергии. И все же, несмотря на слабые стороны, гидроэнергетика является магистральным путем развития энергетических мощностей и увеличения выработки электроэнергии для потребностей основных секторов экономики страны. По подсчету специалистов, в настоящее время гидроэнергетический потенциал страны освоен всего на 10 % // .

Такие факторы в этом секторе экономики КР как: неравномерное распределение по потребителям; колебание объемов в разрезе календарного года; природно-климатические условия и тарифная политика, обуславливают поиск альтернативных источников энергии. Практика показала, что чрезмерная ориентация на водные ресурсы в годы маловодья

составляют одну из основных проблем, которые сдерживают дальнейшее развитие топливно-энергетического комплекса КР и влияет на энергетическую ее безопасность. В этом плане более предпочтительны тепловые станции на угле, независимые от влияния природных условий. Однако ситуация с использованием угля в текущий момент складывается следующим образом. Кыргызстан, имея разведанных 1.3 млрд. т угольных запасов располагает единственной ТЭЦ в г. Бишкек. Она прошла модернизацию, мощность генерирующей станции достигла 800 МВт. При потребности угля до 1.2 млн. т. дефицит в энергоносителе (а это более 50 % от объема потребного угля) покрывает путем ее импорта.

Для адекватного преодоления сложившихся негативных тенденций в энергетике необходимо помимо развития традиционных ГЭС, уделять внимание строительству ТЭС. Известно, что традиционная угольная энергетика достигла своего предела в части эффективного использования твердого топлива, а также имеет наивысшую степень загрязнения окружающей среды по сравнению с другими углеводородными топливами, например, природным газом. В то же время известны сотни электростанций, по всему миру, работающих на угле. Ведущие страны мира (Китай, США, Корея и др.), которые используют для выработки энергии уголь, в текущий момент демонстрируют признаки повсеместного внедрения «чистых» технологий использования угля для своих новых и существующих электростанций /2/.

Таким образом, несмотря на значительные запасы угля всех марок на территории Кыргызстана, объем их добычи остается незначительным. В результате республика вынуждена завозить уголь из-за рубежа, что, в свою очередь, приводит к ухудшению финансового и экономического состояния страны. Вместе с тем, перспективы повышения цен на импортируемые энергоносители и возрастание спроса на них определяют оживления внутренней добычи угля путем вовлечения в разработку известных месторождений, и в том числе, крупного месторождения Кара-кече. Общее падение производства в республике и ухудшение финансового состояния предприятий повлекло за собой снижение объемов добычи угля в реальном секторе экономики. Значительное влияние оказала дешевая электроэнергия, ужесточение требований к экологии, перевод ряда объектов теплоэнергетики на другие виды энергоносителей, сокращение рынков сбыта, высокие транспортные расходы, а также большой физической и моральной износ технологического оборудования на добывающих предприятиях. Значительное наращивание объемов добычи угля в ближайшее время может быть достигнуто за счет технического перевооружения предприятий, в первую очередь, на месторождении Кара-кече. Поэтому подробно рассмотрим нынешнее ее состояние и перспективы развития этого угольного разреза.

Список литературы:

1. Асанов А.А. Энергоэффективное использование углей Кыргызстана. Из-во «Инсанат», Бишкек, 2019. – 292 с.
2. Асанов А.А., Гуменников Е.С. Развитие объектов теплоэнергетики на основе инновационных технологий подземной переработки угля./Известия КГТУ, № 4(44), Бишкек 2017, с .38 - 45

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 316.628.29:7.012

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТНИЧЕСКИХ МОТИВОВ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Бектенова В.Е., ст. преп. КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: bektenova-73@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается применение и проблемы кыргызских Этнокультурных мотивов, включая традиционный орнамент, в современном графическом дизайне. Анализируются приёмы корректной стилизации национального орнамента и шрифта. Устанавливается необходимость соединения творческого и научного подхода для получения качественного дизайн-продукта.

Кратко освещается состояние этно мотивов в современности. Подвергается критике поверхностный и пренебрежительный подход в транслировании этнических орнаментальных мотивов в дизайн-проектировании. Раскрываются случаи из дизайн-практики, когда использование кыргызских этнокультурных мотивов не только допустимо, но и необходимо.

Ключевые слова: этнические мотивы, орнамент, графический дизайн, стиль, культура, шрифт, архаика, вкус, композиция, эстетика, выразительность, стилизации, самобытность, творчество

THE USE OF ETHNIC MOTIFS IN MODERN DESIGN

Bektenova V.E. senior lecturer, KSTU of I. Razzakov, Kyrgyz Republic, Bishkek c., Chingiz Aitmatov street 66, e-mail: bektenova-73@mail.ru

Abstract. This article discusses the use of ethnic motifs in modern design. Analyzes the methods of correctly styling the national ornament and font. Establishes the need to combine and scientific approach to obtain high-quality product design. Highlights the state of ethno motives in modern times. Criticized superficial and not dismissive approach using ethno motives.

Key words: ethno cultural motives, ornament, graphic design, style, culture, font, archaic, font composition, aesthetics, taste expressiveness, stylization, originality, creation

В настоящее время создание объектов дизайна непосредственно связано как с применением прогрессивных промышленных технологий, так и с непрерывным развитием творческого процесса в различных сферах художественной деятельности отдельных художников и дизайнеров. Таким образом, попытка выделения, изучения и систематизации этнической линии в потоке предложений продуктов дизайна позволит повысить качество, то есть стилистическую точность, самобытность и выразительность отечественного дизайна, что, в свою очередь, обеспечит его конкурентоспособность.

В изобилии проявлений этнического дизайна существуют его различные трактовки, то есть способы введения этнического в современность. Это, как правило, заимствование общих форм, силуэтов, цветовой гаммы соотносящихся с искусством какого-либо народа и призванных производить впечатление этничности. Иным подходом можно назвать

вычленение определенных изображений-знаков или форм, свойственных этническому искусству, их исследование и введение в современный дизайнерский проект. Однако в современный дизайн могут быть введены не только внешние признаки этнического, но и технологии выполнения[1].

Этническое прикладное искусство и дизайн -одно из популярных направлений современного дизайна. Этим термином обозначают многообразный ряд различных, иногда очень несхожих явлений в отдельных сферах художественной деятельности. К настоящему моменту в рамках этого направления преобладают сомнительные по стилю и качеству предложения. Причина этому недостаток знаний кыргызского прикладного искусства, законов композиции и орнаментации.

Зачастую «этнический дизайн» определяется решением комплексных дизайнерских задач, несущих признаки того или иного национального стиля. Комплексной задачей может быть решение пространственной среды - интерьера, ландшафта, архитектуры, графического дизайна, а также коллекции одежды. Задача, решаемая в ключе этнического дизайна, может быть и более локальной, размещенной внутри большого формата[2].

Возникает необходимость рассмотреть ряд примеров дизайна.

На данный момент в дизайне интерьера можно видеть использование этнических мотивов в сочетании с современными стилями. На фото.1 приведен пример использование орнаментальных мотивов в напольном покрытии, с прекрасным сочетанием современного интерьера и мебели. Следует отметить, что подобное сочетание достигло гармонии за счет графичного сочетания изогнутых линий дизайна стульев и орнамента ковра. Цвет лишь подчеркнул этот эффект. Круглая форма стола объединила композицию, собрав в целое достаточно активный рисунок орнамента.

Таким образом, эклектичный дизайн интерьера смотрится вполне современно.



Фото.1 Дизайн интерьера с этно мотивами

Особое место в Кыргызстане занимает дизайн одежды. Этнический колорит в современном костюме ярко отражает национальную культуру. Следовало бы отметить, что кыргызские дизайнеры одни из первых в Средней Азии стали использовать национальную тему в современной одежде. Иногда тема этники проявлялась, с точки зрения дизайна, не в правильном ключе. Так, использование этно декора в костюме стала нарушать назначение – исчезла грань сценического и повседневного, нарядного и обрядового.

На фото.2 приведен пример типичного сценического костюма, где, головной убор бутофорный. Орнамент, выложенный на нем, подчеркивает декоративность и национальный колорит. Крой и материал вполне современны. Силуэт вполне адекватен национальному историческому нарядному женскому костюму.



Фото.2 Сценческий национальный костюм-бутафория

Следует отметить о смысловом значении орнамента в костюме. Дизайнеры должны придавать особое значение данному декорированию. Орнамент, не только красивое изображение. Это семиотический посыл, который может нести в себе большую и значимую информацию.

На ряду со смыслом орнамента, необходимо придавать значение композиционному решению. Локальность использования, формы и линии в орнаменте имеют не маловажное значение. Имеет место быть и формальное использование подобного декора. На фото.3 можно наблюдать подобное решение в этноисполнении сценического танцевального костюма.



Фото.3 Сценический танцевальный костюм, с формальным использованием этно мотивов

Также в дизайне одежды существует понятие “реставрация”-воссоздание первоначального вида национальной одежды. Иногда дизайн требует отдаления от современности, используя эффекты “состаривания”, поношенности и примитивности (фото. 4). Подобный дизайн также решен в рамках этнических мотивов. Назначение подобных костюмов –театр, кино, театральные представления и т.д.



Фото.4 “Реставрированный” национальный костюм

В эпоху новых технологий и космополита, сложно сохранить этнические мотивы в дизайне одежды. Лишь тонкое чутье и художественный вкус позволяет гармонично вписать этнику в современную городскую одежду, основой которой является эргономичность. На

фото.5 дизайн одежды, где этнические мотивы использованы деликатно, в полной гармонии с дизайном современной одежды и материала. Локальное использование декора не навязчиво. В композиционном единстве находятся конструктивное решение, колорит и фактура.



Фото.5 Современный дизайн одежды в этническом стиле

Особое место занимает дизайн в прикладном искусстве. Дизайн это процесс проектирования. В прикладном искусстве сложно применить данный термин. Поскольку рожденное в руках мастера –прикладника не всегда может быть результатом предварительного проекта. Как правило, творчество основоно на процессе. Дизайн применим лишь обобщенно.

Этнические мотивы в прикладном искусстве - фундамент данного направления[3]. Этническая тема может проявляться в различных ипостасях. Она может быть архаичной, авангардной, классической национальной (фото.6).



Фото.6 Этнические мотивы в прикладном искусстве

В оформлении и позиционировании некоторых товаров и продукции, идеологически тесно связанных с Кыргызской традиционной культурой. Существуют товары, рекламное сопровождение и оформление которых невозможно или нецелесообразно без учета этнокультурных мотивов. Например, литература, посвященная кыргызской культуре, истории, искусству и музыке.

Этномотивы важно использовать в современной кыргызской дизайн-графике. К примеру, в книжной графике часто используют кыргызские этномотивы в оформлении обложки. Проявляться он может по разному: в виде раппорта орнаментального рисунка, фрагментов орнамента, шрифта и т.д. На фото.7 орнаментальная рамка лишь подчеркивает принадлежность автора книги к Кыргызской культуре, тем самым преддворя читателю о характере содержания.



Фото.7 Книжная обложка, декорированная орнаментальной рамкой

В ряде книжных изданий присутствует иллюстрационный материал. Он является дополнением и сопровождением к тексту. На примере фото.8 можно наблюдать дизайн иллюстрации. Стилизованный орнамент не только подчеркивает и декорирует формат рисунка, но придает национальный характер, создавая архаичную атмосферу сюжета.



Рис.8 Графическая иллюстрация со стилизованным орнаментом

Помимо этого этнокультурные мотивы, включая орнамент, часто используют в оформлении некоторых товаров (в том числе продуктов питания) чтобы подчеркнуть их экологическую безопасность и традиционную технологию изготовления (рис.9). В графическом дизайне часто прибегают в разработке логотипов, этикеток, эмблем и знаков (рис. 9а).



Рис.9 Графический дизайн логотипа



Рис. 9а Логотип

В оформлении культурно-массовых мероприятий, праздников, выставок, фестивалей, культовых зданий и рекламно-информационного сопровождения к ним, как в Кыргызстане, так и за рубежом, оформление и рекламное обеспечение которых сложно представить без использования кыргызских этнокультурных мотивов.

Это важно при представлении Кыргызстана на международной арене. Не смотря на большое многообразие национальных традиций, существует потребность для выражения единой, общей этнокультурной традиции для представления нашей страны на международной арене. Так, для Всемирных игр кочевников, впервые проводимых в Кыргызстане, был разработан логотип, где авторы использовали архаичный рисунок, который характеризовал этническую принадлежность игр народов-кочевников(рис.10).



Рис.10 Логотип Всемирных игр кочевников

Одним из ярких примеров, представляющих идентичность нации является денежная единица государства. Кыргызские денежные номиналы в своем дизайне имеют орнаментальную основу. Графическое оформление номиналов дает возможность ассоциировать с их принадлежностью к Кыргызской государственности.

На тысячной купюре (фото. 11), изображен Жусуп Баласагын - поэт, ученый, мыслитель, живший в 11 веке. На оборотной стороне Гора Сулайман-Тоо [4]. Фон денежного номинала состоит из орнаментальных композиций. Общий дизайн решен в этническом стиле.



Рис.11 Графический дизайн кыргызского денежного номинала

В настоящее время создание объектов дизайна непосредственно связано как с применением прогрессивных промышленных технологий, так и с непрерывным развитием творческого процесса в различных сферах художественной деятельности дизайнеров.

Кыргызские этнокультурные мотивы, включая орнамент, использовались и продолжают использоваться в национальном дизайне. Выше приведены примеры продуктов дизайна, с использованием этнических мотивов, имеющие место быть. В разработках этих образцов возникала потребность в корректной стилизации, адаптации и соединении «этники» с современной графической культурой. А задача эта одна из простых, как может показаться на первый взгляд. История современного кыргызского дизайна знает много примеров откровенной безвкусицы, китча, безграмотного использования и эксплуатации орнамента. Иногда национальный колорит, передаваемый языком графики, который выполнен безграмотно и бездарно, может дать продукт, вызывающий отторжение и диссонанс у потребителя, а сами орнаментальные мотивы, начинают восприниматься как примитивные и неприемлемые для эстетического восприятия современного человека[5].

Таким образом, изучения и систематизации этнической темы в дизайне позволит повысить качество, то есть стилистическую точность, самобытность и выразительность отечественного дизайна, что, в свою очередь, обеспечит его конкурентоспособность на рынке дизайна.

Использование этнических мотивов в современном дизайне и получение в результате качественного дизайн-продукта возможно только при научном, вдумчивом подходе и использовании традиционной культуры, ее тщательного и всестороннего изучения, понимания смыслового назначения орнамента и бережном отношении к национальным культурным традициям.

Список литературы:

1. Буткевич Л.М. История орнамента: учеб. пособие. -М.: Владос, 2008. - С. 41.
2. Домбровский А. Искусство первой буквы // Наука и жизнь. -2008
3. Рыбаков Б. А. Язычество Древней Руси. - М. : Наука, 1987. - С. 633.
4. Фрейденберг О. М. Миф и литература древности. - М., 1978.-С. 25
5. Электронный ресурс: // [http:// do.mail.ru](http://do.mail.ru)

УДК 678.031.8:677.017

АКРИЛОВЫЕ И СТИРОЛАКРИЛОВЫЕ ДИСПЕРСИИ КАК СВЯЗУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ ТЕКСТИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Иманкулова Айым Сатаровна д.т.н., проф. КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66. Тел: 0312-56-14-62, e-mail: ias-52

Курманалиева Айзат Курушбековна ст. преподаватель, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66. Тел: 0704 782109, e-mail: ayzat.kurmanalieva.78@mail.ru.

Аннотация. В данной работе исследована возможность использования в композиционных материалах водных акриловых дисперсий марки Лакротэн, выпускаемых ООО ПКФ «Оргхимпром». В результате проведенных исследований были выбраны оптимальные режимы и время отверждения водных дисперсий марок Лакротэн. Были проведены как теоретические, так и экспериментальные исследования. Исследованы водные дисперсии стирол-акрилового сополимера лакротэн, кожевенные отходы, базальтовая крошка. Используются в качестве связующих компонентов следующие составы: лакротэн 55, 22,51, 21,303, 42, 43, SB-303. Естественная сушка производилась при комнатной температуре. В работе рассмотрены свойства и область применения акриловых дисперсий, основные направления их применения при изготовлении одежды, особенности композиционных и конструктивных решений изделий, позволяющих повысить качество одежды и оптимизировать процесс их производства. Однако с развитием лакокрасочной промышленности на российском рынке появился большой арсенал водных дисперсий на основе синтетических акриловых сополимеров, которые нашли широкое применение. Способность дисперсий образовывать в условиях теплового воздействия сплошную эластичную, прочную полимерную пленку, свойства которой можно широко изменять в нужном направлении, предопределяет возможность их использования в качестве связующих препаратов при закреплении на текстильном материале. В кожевенном производстве акриловые дисперсии используют, во-первых, для отделки поверхности кожи и, во-вторых, при переработке отходов от раскроя и вырубки. При отделке кож акриловые дисперсии применяют преимущественно для получения грунтового покрытия с идеальной адгезией к выделанной коже, на которое наносят верхние слои, образуемые нитроцеллюлозными лаками, твердыми акриловыми смолами и т. п. Пленочное покрытие должно быть достаточно гибким и вместе с тем твердым и стойким к растворителям нитролаков.

Ключевые слова: латекс, акриловая дисперсия, базальтовая крошка, кожевенная крошка, ксенобиотики, лакокрасочные материалы, кожевенное производство, диспергаторы, загустители, диаметр частиц, массовая доля, адгезия, пленка, клей, отделка.

ACRYLIC AND STYRENE ACRYLIC DISPERSIONS AS BINDING COMPONENTS OF COMPLEX TEXTILE MATERIALS

Imankulova Ayim Satarovna, Doctor of Technical Sciences, prof. KSTU them. I.Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aytmatov Avenue 66. Tel: 0312-56-14-62, e-mail: ias-52

Kurmanalieva Aizat Kuruschbekovna, Senior teacher, Kyrgyzstan, 720044, c.Bishkek, KSTU named after I.Razzakov. Phone: 0556 782109, e-mail: ayzat.kurmanalieva.78@mail.ru.

Abstract. In this work, we investigated the possibility of using the Lacroten brand produced by Orgkhimprom LLC in the composite materials. As a result of the studies that were carried out, the optimal modes and time for curing the aqueous dispersions of the Lakroten brands were selected. Both theoretical and experimental studies were conducted. Aqueous dispersions of styrene-acrylic copolymer lacrotene, leather waste, basalt crumb were investigated. The following compounds were used as binding components: lacrotene 55, 22.51, 21.303, 42, 43, SB-303. Natural drying was performed at room temperature. The paper discusses the properties and scope of acrylic dispersions, the main directions of their use in the manufacture of clothing, especially the compositional and design solutions of products that improve the quality of clothing and optimize the process of their

production. However, with the development of the paint industry in the Russian market, a large arsenal of aqueous dispersions based on synthetic acrylic copolymers appeared, which are widely used. The ability of dispersions to form in terms of heat exposure continuous elastic, durable polymer film, the properties of which can be widely changed in the right direction, determines the possibility of their use as a binding agent when attached to a textile material. In the leather industry, acrylic dispersion is used, firstly, for finishing the skin surface and, secondly, for processing waste from cutting and cutting. When finishing leather, acrylic dispersions are used mainly to obtain a primer coating with perfect adhesion to tanned leather, on which the upper layers are applied, formed by nitrocellulose lacquers, solid acrylic resins, etc. The film coating must be sufficiently flexible and at the same time hard and solvent-resistant nitrolak.

Keywords: latex, acrylic dispersion, basalt crumb, leather crumb, xenobiotics, paints and varnishes, leather production, dispersants, thickeners, particle diameter, mass fraction, adhesion, film, glue, finish.

В последнее десятилетие наметилась тенденция увеличения доли водно-дисперсионных материалов в общей доли потребления лакокрасочных материалов. Отдельную нишу занимают лакокрасочные материалы используемые для защиты металлов от коррозии. При использовании водно-дисперсионных материалов для этих целей возникает ряд проблем: при нанесении на металл вода вызывает образование ржавчины на подложке; использование водорастворимых компонентов способствует свободной миграции воды через пленку; антикоррозионные добавки и пигменты не всегда хорошо совмещаются с водными дисперсиями и другие причины.

Одним из путей решения некоторых проблем является использование водно-дисперсионных материалов горячей сушки, поскольку практически полностью исключается влияние воды на подложку и оптимизация минимальной температуры пленкообразования. В результате высокотемпературного формирования покрытия образуются пространственно-сшитые полимеры, что также улучшает защитные свойства получаемых покрытий.

В процессе жизнедеятельности человек постоянно вносит во внешнюю среду различные ксенобиотики. Такими ксенобиотиками могут являться лакокрасочные материалы (ЛКМ), которые находят широкое применение в различных отраслях промышленности. В процессе транспортировки, хранения и эксплуатации данные материалы вовлекаются в различные трофические цепи микроорганизмов, которые используют их в качестве источников питания.

На современном отечественном рынке строительных материалов широко представлены химические продукты, в основе которых – стиролакриловая дисперсия производства зарубежных фирм. В частности, объективно заслуженной популярностью пользуются высококачественные краски, штукатурки, шпатлевки, грунтовки, на основе стиролакриловых дисперсий таких фирм, как СН Polymers (Финляндия), FINNDISP (Швеция), Мовилит (Германия) и др.

Стиролакриловая дисперсия – это так называемая «смесь» полиакрилата и стирола, полученные в результате сополимеризации. Чтобы получить стиролакриловую дисперсию, используют производные акриловой кислоты из 2- гидроксипропан-2 –метилпропионитрила, изобутиральдегида или изобутана. В «союзе» с фенилэтиленом, винилбензолом эти полимеры дают уникальную основу для создания высококлассных современных лакокрасочных материалов [1,2].

Свойства стиролакриловых дисперсий определяет структура основной и боковой цепей полимерной макромолекулы. Таким образом, можно задать стиролакриловой дисперсии определенную температуры стеклования, минимальную температуру пленкообразования и разные физико –механические свойства покрытий на их основе.

В производстве лакокрасочных материалов, как правило, применяют стиролакриловые дисперсии на водной основе, которые получены путем сополимеризации «мягких» и «твердых» мономеров, то есть, химических веществ с разными температурами стеклования. Применение стирола, в частности, значительно удешевляет производство исходных для лакокрасочных материалов и дает им особые ценные свойства.

Стиролакриловая дисперсия прекрасно подходит для создания качественных лакокрасочных материалов, потому что обладает рядом специфических характеристик, которые передаются конечному продукту на основе каждой стиролакриловой дисперсии.

Итак, стиролакриловая дисперсия имеет высокую стойкость к атмосферному влиянию, к перепадам температур и действию ультрафиолетовых лучей. Поэтому лакокрасочные материалы на основе стиролакриловых дисперсий со временем не желтеют, не выгорают и не теряют цвет. Лакокрасочные материалы на основе стиролакриловой дисперсии обладают стойкостью к воздействию влаги, кислот и щелочей. Таким образом, конечные продукты, в составе которых есть стиролакриловая дисперсия, имеют высокую степень износостойкости и долговечности [3].

Очевидно, почему передовые технологии в разработке новых рецептур лакокрасочных материалов по-прежнему основываются на применении стиролакриловых дисперсий. Стиролакриловая дисперсия по природе своей отличается уникальной «подвижностью», а это позволяет создавать на ее основе сополимеры с определенными характеристиками твердости, гибкости, жесткости, т.е. огромный ассортимент грунтовок, шпатлевок, штукатурок, лаков и красок, покрытий и соединений.

К слову, уникальные характеристики стиролакриловой дисперсии дают возможность создавать отличные краски – от матовых до глянцевых – самых разных оттенков, идеально подходящих для внутренних и наружных работ. Отличительная черта таких красок – «сродство» пигментов и стиролакриловых дисперсий, что обеспечивает стойкость цвета и не тускнеющий блеск.

Производственно-коммерческая фирма «Оргхимпром» специализируется на производстве акриловых и стирол-акриловых дисперсий марки Лакротэн для получения экологически безопасных водных ЛКМ строительного и специального назначения.

Производственно-коммерческая фирма «Оргхимпром» является одним из ведущих отечественных производителей акриловых и стиролакриловых дисперсий широкого спектра применения. Производственная деятельность лицензирована. Научно-технический центр предприятия имеет в своем составе лаборатории, аттестованные в системе аналитических лабораторий.

На сегодняшний день ассортиментный перечень выпускаемой продукции расширяется и насчитывает более 40 марок акриловых дисперсий Лакротэн, кроме этого налажен выпуск водно-дисперсионных красок "Декор-АС"[3].

Акриловые дисперсии и сополимеры марки Лакротэн имеют очень широкий спектр применения: лакокрасочная промышленность; полиграфическая промышленность; для производства нетканых материалов; мебельная промышленность; кожевенная промышленность; адгезивы.

Характеристика, свойства и область применения акриловых дисперсий приведены в таблицах 1,2,3,4,5,6.

Таблица-1. Водная дисперсия высококарбосилированного акрилового сополимера Лакротэн Э-43 - ТУ 2241-005-51769914-2004

Свойства	Содержание основного вещества, %	35-38
	Значение рН, ед.	3-5
	Содержание остаточного мономера, %, не более	0,05
	Устойчивость к механическому перемешиванию (14000 об/мин, 5 минут)	выдерживает

Свойства пленки	При нормальных условиях образуется прозрачная, бесцветная, прочная пленка с высокой адгезией к стеклу, металлу, минеральным поверхностям	
	Температура стеклования, С	-9
Применение:	лакротэн Э-43 используется в качестве компонента при производстве водно-дисперсионных красок, клеев для бумаги, древесины, грунтов по металлу, составов для пропитки кож и нетканых материалов. Лакротэн Э-43 выполняет функцию диспергатора и со загустителя, хорошо адсорбируясь на поверхности пигментов и наполнителей, предотвращает флокуляцию, ускоряя и облегчая их распределение. Лакротэн Э-43 повышает адгезию к полярным поверхностям, таким как стекло, металл, минеральные наполнители.	
Дополнительные рекомендации:	лакротэн Э-43 хорошо совмещается с основными типами наполнителей, пигментов, диспергаторов и загустителей, используемых в водных лакокрасочных материалах, а также со всеми типами связующих дисперсий, например, акриловыми, стирол - акриловыми, винилацетат - акриловыми, винилацетат-винилверсататными. Эффект действия лакротэн Э-43 усиливается в щелочной среде, при этом происходит нейтрализация лакротэн Э-43 с образованием прозрачного вязкого раствора, что является наиболее предпочтительной формой его использования. Лакротэн Э-43 рекомендуется добавлять в связующую дисперсию непосредственно перед введением пигментов и наполнителей. Потребители должны осуществлять свои собственные тщательные испытания по разработке продукции с применением лакротэн Э-43 [5].	

Таблица-2. Водная дисперсия высококарбоксилированного акрилового сополимера Лакротен Э-21 ТУ 2241-014-51769914-2004

Свойства	Содержание основного вещества, %	49 - 51
	Значение рН, ед	7,0-9,0
	Содержание остаточного мономера, %, не более	0,05
	Устойчивость к хлористому натрию	выдерживает
	Размер частиц, мкм	0,17
	Минимальная температура пленкообразования, °С	ок.9
	Устойчивость к механическому перемешиванию (14000 об\мин, 5 минут)	выдерживает
Свойства пленки	При температурах выше минимальной температуры пленкообразования образуется прозрачная, не липкая пленка	
	Физико-механические свойства пленок:	
	Прочность при разрыве, МПА	4-8
	Относительное удлинение при разрыве, %	300-600
Применение	Является продуктом универсального применения. Основными областями использования являются изготовление водно-дисперсионных красок для наружных и внутренних работ,	

	пастообразных клеев строительного назначения, шпатлевочных масс, рельефных штукатурок, грунтовок-преобразователей ржавчины.
Дополнительные рекомендации	<p>Хорошо совмещается с обычными пигментами и наполнителями, обладает высокой степенью наполнения. При увеличенных дозировках наполнителей или при использовании наполнителей с высокой удельной поверхностью следует тщательно подбирать вид и количество диспергатора. В качестве диспергирующих систем, наряду с традиционными полифосфатами, рекомендуется применять диспергаторы полимерного типа, например, Лакротэн В-2 и другие продукты аналогичного действия;</p> <p>Для уменьшения МТП возможно использование акриловой дисперсии Лакротэн Э-11 в количестве 3-5%, либо коалесцентов, например, бутилгликоля в количестве 4,0-4,5% или Тексанола в количестве 2,0-2,5% от дисперсии;</p> <p>Для повышения вязкости рекомендуется использовать полимерные карбоксилсодержащие загустители типа Лакротэн Э-41, гидрофобно-модифицированные загустители типа Лакротэн Э-42 полиуретановые загустители, а также эфиры целлюлозы;</p> <p>Имеет антибактериальную защиту. Эта защита достаточна только для дисперсии, в готовом продукте должны использоваться консерванты;</p> <p>Потребители должны осуществлять свои собственные тщательные испытания по разработке продукции с применением Лакротэн Э-21;</p>
Транспортировка и хранение	<p>отгружается в пластиковых бочках (~220л), контейнерах (~1м³), автоцистернах;</p> <p>при хранении продукта не следует допускать нагрева выше 40°С, рекомендуемый температурный интервал от 5°С до 30°С;</p> <p>в закрытых емкостях, защищенных от мороза и тепла, продукт может сохранять свойства в течение 6 месяцев; не горюч, не взрывоопасен;</p>

Таблица-3. Водная дисперсия стирол-акрилового сополимера Лакротэн Э-22 - ТУ 2241-019-51769914-2004

Свойства	Содержание основного вещества, %	50
	Значение рН, ед.	7-9
	Содержание остаточного мономера, %, не более	0,05
	Диаметр частиц, мкм	0,15
	Устойчивость к механическому перемешиванию (14000 об/мин, 5 минут)	выдерживает
	Устойчивость к хлористому натрию	выдерживает
	Минимальная температура пленкообразования, °С	ок. 28

Свойства пленки	При температурах выше минимальной температуры пленкообразования образуется прозрачная, нелипкая, высокопрочная пленка.	
	Температура стеклования, °С	17
	Физико-механические свойства пленок: Прочность при разрыве, МПа Относительное удлинение при разрыве, %	>13 100-200
Особенности	Лакротэн Э-22 – обеспечивает устойчивость к УФ-излучению и высокую твердость покрытия.	
Применение	Лакротэн Э-22 пленкообразующая дисперсия рекомендуется в качестве связующего в композициях для промышленной окраски шифера и черепицы, а также в производстве фасадных красок и красок для внутренней отделки помещений.	
Дополнительные рекомендации	Лакротэн Э-22 хорошо совмещается с обычными пигментами и наполнителями. При увеличенных дозировках наполнителей или при использовании наполнителей с высокой удельной поверхностью следует тщательно подбирать вид и количество диспергатора. В качестве диспергирующих систем наряду с традиционными полифосфатами рекомендуется применять диспергаторы полимерного типа, например, Лакротэн В-2 и другие продукты аналогичного действия. В условиях горячей сушки при температурах выше 70°С Лакротэн Э-22 образует прочное твердое покрытие в течение 3-х часов с относительной твердостью 0,8 усл. ед. Для уменьшения минимальной температуры пленкообразования рекомендуется введение в Лакротэн Э-22 коалесцентов. При формировании покрытия в интервале температур от 15 до 20°С наиболее предпочтительно использовать бутилдигликоляцетат в количестве 0,5-1,0% или Тексанол — 0,8-1,8%, относительная твердость покрытия при этом составляет 0,4 усл.ед. Для повышения вязкости рекомендуется использовать акриловые карбоксилсодержащие загустители типа Лакротэн Э-41, полиуретановые загустители, а также эфиры целлюлозы. Дисперсия Лакротэн Э-22 содержит консерванты, однако готовые материалы необходимо дополнительно защищать от воздействия бактерий и грибов.	
Транспортировка и хранение	Лакротэн Э-22 отгружается в пластиковых бочках (~220л), контейнерах (~1 м3), автоцистернах. При хранении продукта не следует допускать нагрева выше 40°С, рекомендуемый температурный интервал от +5°С до 30°С. В закрытых емкостях, защищенных от мороза и тепла, продукт может сохранять свойства в течение 6 месяцев. Дисперсия Лакротэн Э-22 не горюча, не взрывоопасна.	

Таблица-4. Водная дисперсия гидрофобно-модифицированного щелочерастворимого акрилового сополимера Лакротен Э-42 ТУ 2241-058-51769914-201

Свойства	Внешний вид	Молочно-белая жидкость
	Массовая доля нелетучих веществ, %	28,0-30,0

	Значение pH, ед	2,0-4,0
Применение	<p>Применяется в качестве загустителя в составе водно-дисперсионных лакокрасочных материалов. Эффективен при использовании в непигментированных и низко-пигментированных композициях.</p> <p>Лакротэн Э-42 обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - псевдопластичный реологический профиль. - способствует лучшему растеканию материалов, чем целлюлозные загустители. - улучшает стойкость красок к разбрызгиванию. - обеспечивает стабильность материалов при хранении. 	
Особенности	<p>Обеспечивает псевдопластичный реологический профиль;</p> <p>Способствует лучшему растеканию материалов, чем целлюлозные загустители;</p> <p>Улучшает стойкость красок к разбрызгиванию;</p> <p>Обеспечивает стабильность материалов при хранении;</p>	
Дополнительные рекомендации	<p>Легко вводится в составы, подходит для корректировки вязкости на заключительных стадиях изготовления. Введение загустителя может осуществляться как в товарной форме, так и предварительно разбавленным водой 1:1;</p> <p>Максимальная эффективность достигается в диапазоне pH от 7,0 до 9,5;</p> <p>Имеет антибактериальную защиту. Эта защита достаточна только для водной дисперсии, в готовом продукте должны использоваться дополнительные количества консервантов;</p> <p>Потребители должны осуществлять свои собственные тщательные испытания при разработке продукции с применением Лакротэн Э-42;</p>	
Транспортировка и хранение	<p>Отгружается в пластиковых бочках (~220л), контейнерах (~1м³);</p> <p>Рекомендуемый температурный интервал от 5°С до 35°С;</p> <p>В закрытых емкостях, защищенных от мороза и тепла, продукт может сохранять свойства в течение 6 месяцев;</p> <p>Не горюч, не взрывоопасен;</p>	

Таблица 5- Водная дисперсия сополимера эфиров акриловой кислоты и винилацетата Лакротэн Э-51 - ТУ 2241-020-51769914-2004

Свойства	Содержание основного вещества, %	46-48
	Значение pH, ед	4-6
	Содержание остаточного мономера, %, не более	0,01
	Диаметр частиц, мкм.	0,4
	Минимальная температура пленкообразования, С	<0
	Устойчивость к механическому перемешиванию (14000 оборотов / 5 мин.)	выдерживает
Свойства пленки	При температуре выше минимальной температуры пленкообразования образуется прозрачная, с высокой липкостью и адгезией пленка.	
	Температура стеклования, С	ок. -35
	*Адгезия, г/см	700(К)
	К - когезионный отрыв	
	**Когезия, час.	≥3

	*Адгезия оценивалась при отслаивании полиэтилентерефталатной пленки от металлической пластины под углом 180°, скорость отслаивания 300мм/мин, рабочая площадь 25/25мм, расход клея по полимеру 20г/м2.
	**Когезия оценивалась по устойчивости к сдвигу полиэтилентерефталатной пленки относительно металлической пластины под углом 178° в статических условиях, масса груза 1кг., рабочая площадь 25/25мм, расход клея по полимеру 20г/м2.
Применение	Дисперсия применяется при производстве упаковочных лент, этикеток, самоклеющихся утеплителей, шумо-, виброизоляционных материалов в промышленности и строительстве. Обладает очень высокой первоначальной липкостью и адгезией к поливинилхлориду, пенополиуретану, полиэтилентерефталату, полипропилену (в том числе наполненному), АБС – пластику, окрашенным и грунтованным металлам, полиэтилену, пенополиэтилену, полимер-битуму, полистиролу, алюминию, бумаге. Лакротэн Э-51 также рекомендуется для получения наполненных герметизирующих составов, строительных клеев всех видов, мастик и обеспечивает хорошую адгезию к бетону, кирпичной кладке и гипсо-волоконистым плитам в жилищно-гражданском строительстве
Дополнительные рекомендации	Лакротэн Э-51 может перерабатываться всеми известными способами: валковым, ракельным, наливом. Допускается нанесение дисперсии Лакротэн Э-51 кистью, распылением, валиком непосредственно на склеиваемые материалы. При использовании Лакротэн Э-51 сушка клея может осуществляться как в принудительных условиях (температура сушильной камеры от 100-140°С в течении 3-5мин.) так и при комнатной температуре. Лакротэн Э-51 хорошо совместим с клеевыми материалами и дисперсиями марок Лакротэн Э-50, Э-52(Б), Э-53(Б), Э-54 для регулирования липких, адгезионных свойств, необходимых при эксплуатации. При совмещении с дисперсиями, для улучшения стабильности, необходимо обеспечить в дисперсии рН 7-7.5, с помощью раствора аммиака. Следует также учитывать, что повышение значения рН может приводить к нарастанию вязкости. Лакротэн Э-51 наполняется всеми известными наполнителями: мелом, тальком, каолином, кварцевой мукой, водными органическими и неорганическими пигментными пастами. Для диспергирования наполнителей может использоваться диспергатор Лакротэн В-2. Несмотря на то, что дисперсия Лакротэн Э-51 содержит пеногаситель, очень часто при производстве наполненных систем требуется дополнительное количество пеногасителя. Для модификации адгезии возможно введение водорастворимых и органорастворимых форм смол, например, канифоли и ее производных. При недостаточном смачивании сложных поверхностей в процессе нанесения дисперсии, могут быть использованы смачивающие агенты. Для достижения требуемой вязкости готового продукта обычно применяют желатин, казеин, декстрин, производные крахмала, поливиниловые спирты, производные эфиров целлюлозы (метил, карбоксиметил- и гидроксипропилцеллюлоза), минеральные тиксотропные вещества, полимерные карбоксилсодержащие загустители типа Лакротэн Э-41. Часто для достижения наилучших результатов используют композиции загустителей. Например, Лакротэн Э-41 с эфирами целлюлозы или

	полиуретанами. Дисперсия Лакротэн Э-51 имеет антибактериальную защиту. Эта защита достаточна только для дисперсии, в готовом продукте должны использоваться консерванты. При введении различных добавок в Лакротэн Э-51, потребителю необходимо провести свои собственные тщательные испытания на совместимость компонентов, хранение готовой композиции и клеящие свойства готового материала т.к. мы не в состоянии отразить всего разнообразия условий переработки и испытаний [2].
Транспортировка и хранение	Лакротэн Э-51 отгружается в пластиковых бочках (~220л), контейнерах (~1м3), автоцистернах. При хранении продукта не следует допускать нагрева выше 40°C, рекомендуемый температурный интервал от 5°C до 30°C. В закрытых емкостях, защищенных от мороза и тепла, продукт может сохранять свойства в течение 6 месяцев. Дисперсия Лакротэн Э-51 не горюча, не взрывоопасна

Таблица -6. Водная дисперсия стирол-акрилового сополимера с постоянной липкостью Лакротэн -55.

Свойства	Массовая доля нелетучих веществ, %	60±1
	Значение pH, ед	3-5
	Устойчивость к механическому перемешиванию (14000 оборотов / 5 мин.)	выдерживает
	Условная вязкость по ВЗ-246 (4 мм), с	15-30
	Содержание остаточного мономера, %, не более	0,05
Свойства пленки	При температуре выше минимальной температуры пленкообразования образуется прозрачная пленка с постоянной липкостью	
	Минимальная температура пленкообразования, °C	<0
	<i>Физико-механические свойства пленок:</i>	
	Прочность при разрыве, МПа, не менее	0,2
	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	1500
	Деформация остаточная*, не более	0,3
	*– отношение изменения длины образца после испытания к исходной длине образца	
Применение:	Лакротэн Э-55 предназначен для использования в качестве связующего в высоконаполненных герметиках, клеящих мастиках, шпатлевках для заделки швов при выполнении отделочных работ а также при получении клеев для приклеивания керамической плитки, ПВХ-линолеума к бетону, древесине. Высокая коллоидная стабильность Лакротэн Э- 55 позволяет достигать высокой степени наполнения. Дисперсия обладает адгезией к полярным и неполярным субстратам	
Особенности:	Лакротэн Э-55 улучшает эластичность и деформируемость покрытия, предотвращает его растрескивание. Высокая коллоидная стабильность Лакротэн Э-55 позволяет достигать высокой степени наполнения. Дисперсия Лакротэн Э-55 обладает адгезией к полярным и неполярным субстратам.	
Дополнительные рекомендации:	Лакротэн Э-55 хорошо совмещается со всеми известными наполнителями: мелом, тальком, каолином, кварцевой мукой,	

	<p>цементными строительными смесями, обладает высокой степенью наполнения, например, мелом до 150%, каолином до 100% от дисперсии при сохранении оптимальных прочностных характеристик, устойчива к механическим воздействиям.</p> <p>Для стабилизации можно использовать диспергаторы полимерного типа, например, Лакротэн В-2, модифицированные полигликолевые эфиры.</p> <p>Для повышения вязкости возможно использование гидрофобно-модифицированных щёлоченабухаемых загустителей, например, Лакротэн Э-42, ассоциативных загустителей, производных эфиров целлюлозы.</p> <p>Дисперсия Лакротэн Э-55 имеет антибактериальную защиту. Эта защита достаточна только для дисперсии, в готовом продукте должны использоваться дополнительные количества консервантов.</p> <p>При введении различных добавок в Лакротэн Э-55 потребителю необходимо провести свои собственные тщательные испытания на совместимость компонентов, хранения готовой композиции и клеящие свойства готового материала.</p>
Транспортировка и хранение	<p>Лакротэн Э-55 отгружается в пластиковых бочках (~220л), контейнерах (~1^{м3}), автоцистернах.</p> <p>При хранении продукта не следует допускать нагрева выше 40°С, рекомендуемый температурный интервал от +5°С до +30°С.</p> <p>В закрытых емкостях, защищенных от мороза и тепла, продукт может сохранять свойства в течение 3-х месяцев. Дисперсия Лакротэн Э-55 не горюча, не взрывоопасна</p>

Проведены следующие экспериментальные исследования. С использованием в качестве связующих компонента акриловых дисперсий 55, 22, 51, 21, 303, 42, 43, SB-303 проведены экспериментальные исследования. В качестве армирующего компонента использовали следующие составы: 70% кожевенная крошка, 30% базальтовая крошка, 50% кожевенная крошка, 50% базальтовая крошка, 70% базальтовая крошка, 30% кожевенная крошка.

Температура и время отверждения обычно оказывают значительное влияние на свойства получаемых покрытий, поэтому на первом этапе определяли влияние температуры и времени отверждения на относительную твердость покрытий. Отверждение покрытий проводили при комнатной температуре и варьируя продолжительность от 10 до 60 минут с шагом 10 минут.

Результаты экспериментальных исследований приводятся в таблице 7.

Таблица-7.

Армирующие компоненты	Связующие компоненты	t ⁰	Время отверждения	Физико-механические показатели
70% кожевенная крошка, 30% базальтовая крошка	Э-21	20°С	50	Твердый, не меняет формы
	Э-22			Хрупкий, поверхность неровная
	Э-42			Хрупкий
	Э-43			Твердый, не меняет формы, несypучий
	Э-51			тянущийся
	Э-55			Блеск дает

	Э-303			Хрупкий и сыпучий, поверхность неровная
	SB-303			Поверхность неровная
50% коженная крошка, 50% базальтовая крошка	Э-21	20 ⁰ С	60	Твердый, не меняет формы
	Э-22			Хрупкий,
	Э-42			Хрупкий, поверхность неровная
	Э-43			Твердый, не меняет формы
	Э-51			Появились пузырьки, тянущийся
	Э-55			Мягкий
	Э-303			Хрупкий,
	SB-303			Поверхность неровная
70% базальтовая крошка, 30% коженная крошка	Э-21	20 ⁰ С	40	По толщине равномерный
	Э-22			Хрупкий,
	Э-42			Хрупкий, поверхность неровная
	Э-43			Твердый, не меняет формы, нессыпучий
	Э-51			Цвет изначальный, тянущийся
	Э-55			Блеск дает
	Э-303			Шероховатый
	SB-303			Поверхность неровная

Исследование показало, что при повышении температуры отверждения на 20⁰С не приводит к значительному увеличению твердости покрытий, кроме того после 40 минут отверждения относительная твердость практически не возрастает.

Такой эффект, по нашему мнению, проявляется в результате того, что за это время дисперсионная среда исчезает и теряется подвижность макромолекул, однако не все связи успели образоваться. При формировании пленок на воздухе реакция идет значительно медленнее, однако наличие дисперсионной среды позволяет образовывать сетчатую структуру. Увеличение времени отверждения более 40 минут не приводит к значительному увеличению показателей. Поэтому было выбрано оптимальное время отверждения, которое составило 40 минут.

Выводы

В работе проведены исследования акриловых дисперсий с целью использования их в качестве связующих в композиционных материалах. Получены образцы композиционных материалов с использованием исследованных акриловых дисперсий.

В результате проведенных исследований были выбраны оптимальные режимы и время отверждения водных дисперсий марок Лакротэн 55, 22, 51, 21, 303, 42, 43, SB-303.

Список литературы :

1. Базальтовые волокна // Сайт компании Basaltoplastic Ltd (UK). Электронный ресурс. URL: <http://basaltoplastic.com/index.php>
2. Вильсон Д. Химия коженного производства. Перев, с англ, М:-2012
3. Г.Р. Николаенко, Вестник Казан. технол универс.,15, 24, 89-95 (2012)
4. Д.А. Федосеев, А.В. Сороков, С.Н. Степин, Вестник Казан. технол универс.,15, 22, 69-70 (2012)

5. Н. А. Черняк - Химические технологии лаков и красок КНИТУ; А. В. Сороков 2012.
6. <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-akrilovoy-vodno-dispersionnoy-gruntovki-goryachego-otverzhdeniya>
7. Orgchiprom.ru
8. Толмачев И. А., Лакокрасочные материалы и их применение. N 1, с. 23-28. (1998)
9. Модификация связующего материала / Д.В.Чечулин, С.В. Арзамасцев М:1999
10. Соколова В.В. Акриловые и стиролакриловые дисперсии. М:-2011

УДК: 664.66(083):664.944:519.852

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ ЗАМОРОЖЕННОГО МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА В ТЕСТОВОЙ ОБОЛОЧКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Джамакеева Анара Джекшеновна, к.т.н., доцент, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. E-mail: anara-5.65@mail.ru;

Ашымова Айзада Жаасынбековна, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. E-mail: a_aizada_kg@mail.ru;

Касымова Рукиял, студент гр. МС(б)-1-15, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. E-mail: rukiya97@gmail.com;

Юсупов Алмаз, студент гр. ПИ-2-16, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. E-mail: alik_4160@mail.ru.

Аннотация. В статье приведены результаты моделирования и оптимизации рецептуры нового вида замороженного мясорастительного полуфабриката в тестовой оболочке с разной дозировкой вводимой растительной добавки. Оптимизация рецептуры нового продукта проводилась с использованием программы Smart Lab. В качестве критериев оптимальности были выбраны следующие показатели – калорийность, пищевая и биологическая ценность готовых изделий. Эта специализированная программа предназначена для решения технологических задач на предприятиях мясной промышленности. Предлагаемая технология прошла апробацию на мясоперерабатывающем предприятии «Баркад» и получила положительное заключение. Были проведены исследования влияния вводимой растительной добавки на функционально-технологические свойства мясных фаршей. Изучена возможность применения комбинированной тестовой оболочки, состоящей из пшеничной и рисовой муки, для данного продукта. Исследованы качественные показатели готовых продуктов, подтверждающих целесообразность внесения растительного сырья в рецептуру полуфабриката, и определены сроки их хранения. Произведен расчет пищевой и биологической ценности замороженного мясорастительного полуфабриката в тестовой оболочке с использованием программного обеспечения. В его основу положен расчетно-аналитический метод Липатова Н.Н. и Рогова И.А.

Ключевые слова: мясной фарш, растительная добавка, оптимизация рецептуры, замороженные мясорастительные полуфабрикаты в тестовой оболочке, качественные показатели, пищевая ценность.

DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF THE RECIPE OF FROZEN MEAT-VEGETABLE SEMI-FINISHED PRODUCT IN TEST SHELL WITH THE APPLICATION OF LINEAR PROGRAMMING

Dzhamakeyeva Anara Dzh., PhD (Engineering), Associate Professor, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named after I. Razzakov, e-mail: anara-5.65@mail.ru;

Ashymova Ayzada Zh., Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named after I. Razzakov, email: a_aizada_kg@mail.ru;

Kasymova Rukiya, student of the group of MS(b) -1-15, Kyrgyzstan, c. Bishkek, KSTU named after I. Razzakov, e-mail: rukiya97@gmail.com;

Yusupov Almaz, student of the group of SE(b)- 2- 16, Kyrgyzstan, c. Bishkek, KSTU named after I. Razzakov, 720044, e-mail: alik_4160@mail.ru.

Abstract. The article presents the results of modeling and optimization of the recipe of a new type of frozen meat-vegetable semi-finished product in a test shell with different dosage of injected vegetable supplement. The optimization of the recipe of the new product was carried out using the Smart Lab program. The following indicators were selected as optimality criteria - caloric and nutritional and biological value of finished products. This specialized program is designed to solve technological tasks at the enterprises of the meat industry. The proposed technology has been tested at the meat-processing enterprise "Barkad" and received a positive conclusion. Studies have been conducted of the effect of the injected vegetable supplement on the functional and technological properties of minced meat. The possibility of using a combined test shell consisting of wheat and rice flour for this product has been studied. The quality indicators of finished products, confirming the feasibility of introducing vegetable raw materials into the recipe of semi-finished product, were investigated, and the periods of their storage were determined. The calculation of nutritional and biological value of frozen meat-vegetable semi-finished product in a test shell using software was made. It is based on the calculation-analytical method of Lipatov N.N. and Rogov I.A.

Keywords: minced meat, vegetable supplement, optimization of the recipe, frozen meat-vegetable semi-finished product in a test shell, qualitative indicators, the nutritional value.

Введение. На сегодняшний день одной из самых динамично развивающихся отраслей мясной промышленности является производство замороженных мясных полуфабрикатов в тестовой оболочке. Отмечающийся в последние годы рост данного производства можно объяснить увеличением потребления замороженных полуфабрикатов в тестовой оболочке среди населения. Подобный интерес к этой группе мясных продуктов обусловлен изменениями, происходящими в социальной сфере, приводящими к увеличению физических и эмоциональных нагрузок на человека, отсутствием времени на приготовлении пищи.

С учетом этих изменений человеку требуется рацион с разным диапазоном калорийности, но с достаточным количеством микронутриентов, способных компенсировать его потребности в жизненно важных микронутриентах. В связи с чем все большее распространение получают комбинированные продукты, в рецептуру которых входят, наряду с мясными ингредиентами, разнообразные растительные компоненты, позволяющие получать готовые продукты с широким спектром действия [1].

Разработка рецептур новых видов мясных продуктов требует от технологов предприятий затрат не только времени, но и финансовых вложений. Оперативно реагировать на изменение потребительских предпочтений можно лишь, используя информационные технологии при моделировании рецептур новых продуктов. Поэтому математическое и имитационное моделирование становится для технолога одним из необходимых инструментов в решении задач оптимизации комплекса свойств пищевого продукта по установленным критериям и ограничениям на каждом этапе его разработки [1].

Для реализации поставленных задач 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 состав исследовательской группы вошли также и ведущие технологи мясоперерабатывающего предприятия «Баркад». Подобное сотрудничество позволило студентам не только получить практические навыки в разработке технологий новых мясных продуктов в производственных условиях, но и показать свои возможности потенциальным работодателям и умение работать в команде.

Цель исследования. Целью данной исследовательской работы является разработка и оптимизация рецептуры нового вида замороженного мясорастительного полуфабриката в тестовой оболочке с применением линейного программирования.

Методы исследования. Для изучения качественных характеристик нового вида замороженного мясорастительного полуфабриката в тестовой оболочке были использованы стандартные методики, спектрофотометрический метод, Программа «Smart Lab», метод аналитического расчета химического состава и базовых показателей биологической ценности мясных продуктов Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, 2, 3].

Результаты обсуждения. Исходя из поставленных в работе задач, на первом этапе были разработаны модельные рецептуры мясорастительных полуфабрикатов в тестовой оболочке (далее пельменей). В качестве контрольного образца была использована рецептура национальных уйгурских пельменей, где в качестве начинки использовался только измельченный клевер.

Задачей наших исследований было подобрать оптимальное соотношение мясной и растительной частей мясорастительного фарша. В качестве мясного компонента использовали фарш из говядины жилованной 2 сорта. Дополнительно в состав исследуемых образцов мясорастительных фаршей пельменей вводилось подсолнечное масло с целью дополнительного обогащения готового продукта полиненасыщенными жирными кислотами.

Клевер луговой – это растение, которое растет во всех регионах Кыргызской Республики, неприхотливое, не требующее специальных условий для его культивирования. Это древнее лекарственное растение, которое применяется как в восточной, так и в западной медицине. Полезные свойства клевера настолько разнообразны, что он является одним из самых востребованных средств народной медицины. Это растение является многолетним, травянистым, раскидистым и относится к семейству бобовых [6].

Клевер содержит витамины С, Е, К, В, А и минералы, такие как медь, магний, железо, кальций, фосфор, хром, натрий. Также в его составе обнаружены гликозиды, алкалоиды, стероиды, дубильные вещества, воск, эфирное масло, салициловая и кумароновая кислоты [6].

При проведении оптимизации рецептур в программу количество вводимого мясного фарша к измельченному клеверу варьировалось в диапазоне от 25 до 65 % с шагом 5 %. Оптимизации предлагаемых рецептур осуществляли с помощью специализированной программы Smart Lab, предназначенной для решения технологических и учётных задач на предприятиях мясной промышленности.

Оптимизация рецептур представляет собой задачу линейного программирования. Линейные модели – это модели, где математические зависимости (равенства или неравенства) – линейны относительно всех переменных величин, включённых в модель.

При оптимизации рецептур пищевых продуктов программа Smart Lab использует симплекс-метод, который является численным методом решения задачи линейного программирования, позволяющим найти оптимальное решение: найти экстремум линейной целевой функции при линейных ограничениях на искомые переменные.

Оптимальные решения имеют следующие базовые составляющие: математическую модель, алгоритм решения этой задачи и исходные данные. Для расчёта математической модели рецептур используют исходную информацию. В расчётах участвуют: целевая функция, ограничения по содержанию нутриентов и граничные условия по некоторым переменным [7, 8].

В нашем случае оптимизационная задача решалась по следующим выбранным показателям: калорийность, пищевая и биологическая ценность готовых изделий.

По результатам проведенной оптимизации программой SmartLab были установлены лучшие образцы: образцы 1 и 2 с массовой долей клевера в мясорастительном фарше 25 % и 65 %, соответственно.

С целью проверки результатов оптимизации предлагаемая технология была апробирована на ведущем предприятии мясной отрасли Кыргызской Республики – ОсОО «Баркад».

Апробация технологии нового замороженного мясорастительного полуфабриката в тестовой оболочке на предприятии «Баркад» проходила под руководством Директора

производства Михеева А.Е., заведующей производством замороженных полуфабрикатов Федориной Д.С. и заведующей производством «Фабрика Кухни» Халмурзиной М.Д.

На предприятии были изготовлены опытные партиипельменей по рецептурам контрольного образца и образцов 1 и 2.



Предлагаемая технология мясорастительныхпельменей получила положительную оценку со стороны технологов предприятия, что было отражено в Акте апробации готового продукта.

Органолептическая оценкапельменей, выработанных на ОсОО «Баркад», проводилась технологами предприятия и на кафедре «Технология производства продуктов питания» по 5-балльной шкале. Результаты дегустационной оценки и визуального осмотра показали, что по совокупности органолептических показателей контрольный образец и опытный образец 1 с массовой долей клевера в мясорастительном фарше 25 % получили самые высокие баллы (рис. 1).

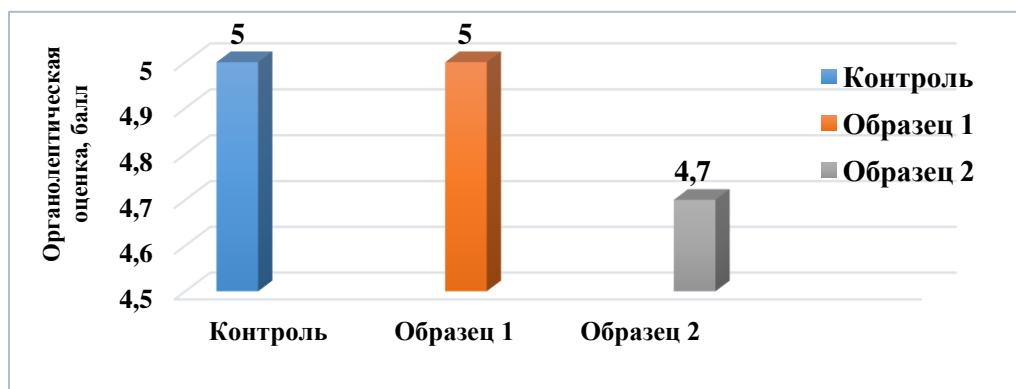


Рис. 1. Органолептические показатели исследуемых образцовпельменей

На основе результатов органолептической оценки было принято решение проводить дальнейшие исследования качественных характеристик с контрольным образцом и опытным образцом 1.

Традиционно в качестве тестовой оболочки для производствапельменей на предприятиях используют пшеничную муку высшего сорта. В последнее время все чаще стали комбинировать пшеничную муку с другими видами муки. Учитывая современные тенденции в технологии производствапельменей, было решено модернизировать рецептуру тестовой оболочки, добавляя в качестве дополнительного компонента рисовую муку.

Выбор рисовой муки был обусловлен тем, что сегодня она занимает лидирующие позиции среди всех известных видов муки, приготовленных из злаковых культур. Ее отличает высокая биологическая ценность, а также значительное содержание натурального крахмала и отсутствие такого вещества как глютен. Рисовая мука содержит практически все важные витамины, микроэлементы, клетчатку, моно- и дисахариды [9].

Однако изготавливать тестовую оболочку полностью из рисовой муки не представляется возможным, так как из такой муки не получается тесто с повышенной клейкостью, поэтому ее целесообразно комбинировать с пшеничной мукой в разных соотношениях [10].

С целью выбора оптимального соотношения пшеничной и рисовой муки для тестовой оболочки были изготовлены 2 опытных образца тестовых оболочек с заменой пшеничной муки на рисовую муку в количестве 40 % (1) и 60 % (2). В качестве контроля была взята традиционная тестовая оболочка из пшеничной муки высшего сорта.

Проведенная дегустационная оценка опытных образцовпельменей с тестовыми оболочками 1 и 2 по 5-балльной шкале показала, чтопельмени с тестовой оболочкой 1 (5,0 баллов) были лучшепельменей с тестовой оболочкой 2 (4,8 балла).

На основании полученных результатов было решено использовать для выработки опытных образцовпельменей тестовую оболочку 1 с заменой пшеничной муки на рисовую муку в количестве 40 %.

Помимо оценки органолептических показателей были проведены исследования технологических показателей контрольного образца и опытного образца 1 тестовых оболочек (рис. 2).

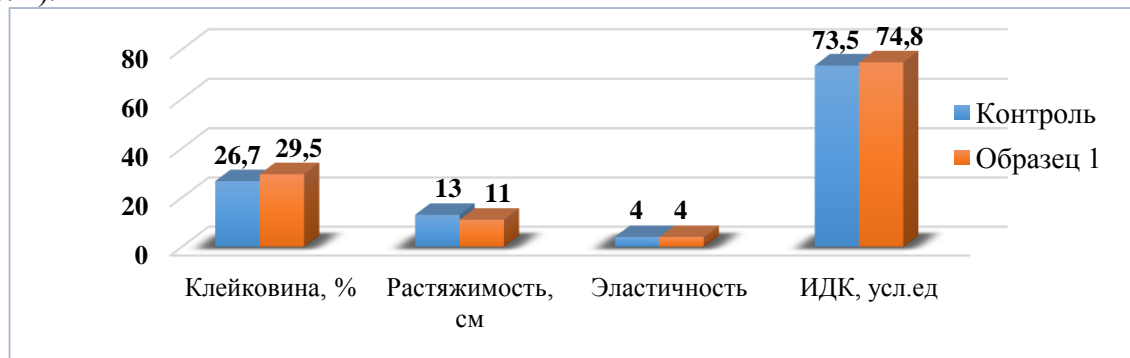


Рис.2. Изменение технологических показателей исследуемых образцов тестовых оболочек

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что комбинирование рисовой муки с пшеничной мукой не привело к ухудшению технологических показателей опытного образца тестовой оболочки 1 по сравнению с контролем (см. рис. 2).

На следующем этапе эксперимента были выполнены исследования по определению функционально-технологических свойств исследуемых образцов мясорастительных фаршей - эмульгирующей способности и стойкости эмульсии, водосвязывающей способности (ВСС), пластичности, так как от степени выраженности этих свойств зависит механизм структурирования ингредиентов рецептуры и превращение их в единую пищевую систему – готовый продукт. Результаты исследования функционально-технологических свойств исследуемых образцов мясорастительных фаршей представлены на рис. 3, 4 и 5.

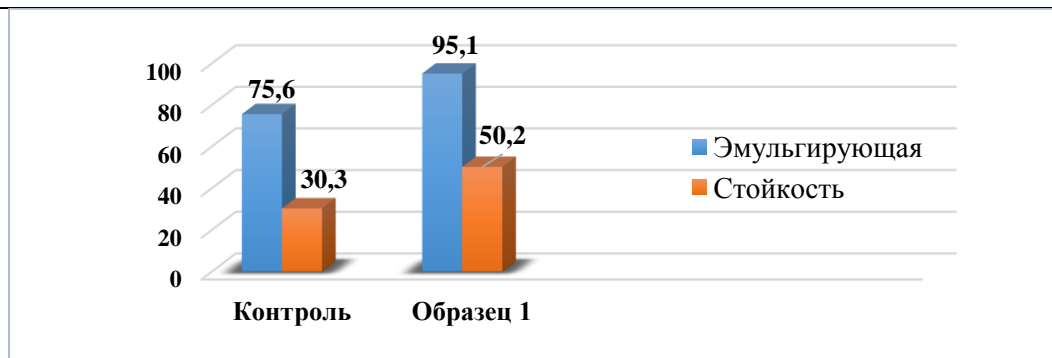


Рис. 3. Изменение эмульгирующей способности (ЭС) и стойкости эмульсии (СЭ) исследуемых образцов фаршей

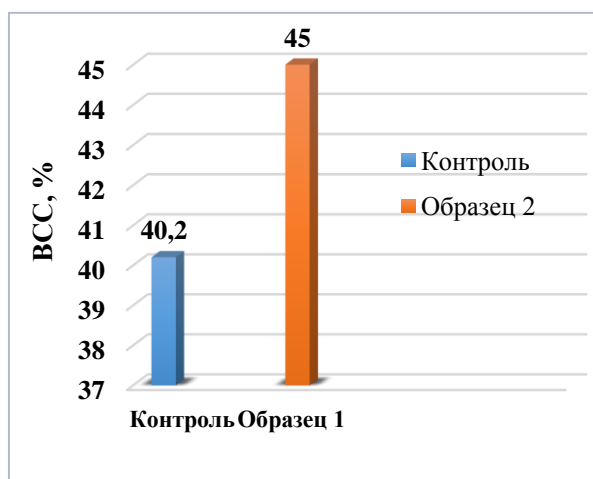


Рис. 4. Изменение ВСС исследуемых образцов фаршей

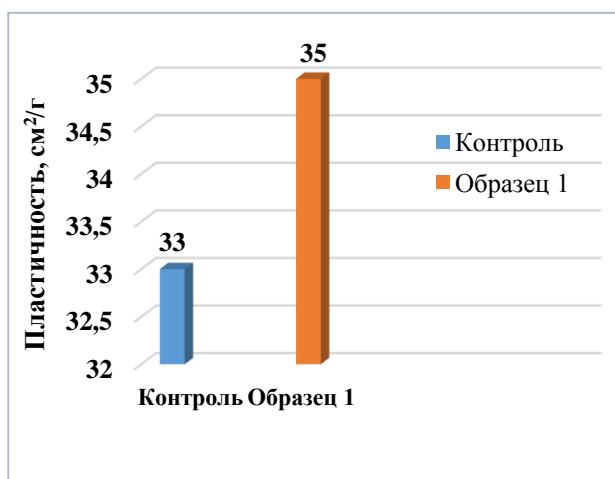


Рис.5. Изменение пластичности исследуемых образцов фаршей

Эмульгирующая способность и стойкость эмульсии играют важную роль в оценке функционально-технологических свойств фарша. Они характеризуют стабильность образуемой эмульсии в процессе приготовления фарша, которая, в свою очередь, влияет на уровень водосвязывающей способности и пластичности мясорастительного фарша. Значительное увеличение ЭС и СЭ опытного образца 1 на 19,5 и 19,9 %, соответственно, по сравнению с контролем, указывает на то, что введение в состав эмульсии мышечных белков, обладающих высокими функциональными свойствами, благоприятно сказывается на формировании стойкой мясорастительной эмульсии (рис. 3). Это приведет к сокращению потерь при последующей тепловой обработке.

Как отмечалось выше, увеличение ЭС и СЭ повлекло за собой рост водосвязывающей способности и пластичности опытного образца 1 мясорастительного фарша на 4,8 % и 2 см²/г, соответственно, по сравнению с контролем, так как эти показатели взаимосвязаны между собой (рис. 4, 5).

Таким образом, наблюдающая общая тенденция увеличения функционально-технологических свойств опытного образца мясорастительного фарша по сравнению с контролем связана с введением в состав мышечных белков, обладающих не только высокими функциональными свойствами, но и выполняющими роль хорошего стабилизатора в образовании стойкой эмульсии и связывании растительных белков.

Полученные результаты подтверждаются исследованиями микроструктурных характеристик исследуемых образцов мясорастительных фаршей (рис. 6, 7).

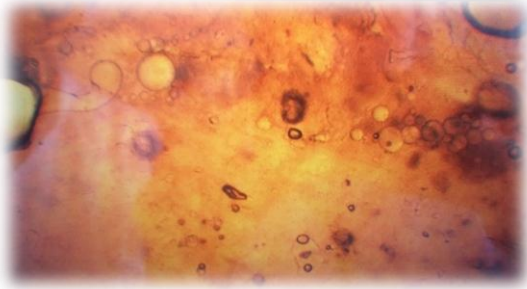


Рис. 6. Микроструктура контрольного образца растительного фарша



Рис. 7. Микроструктура опытного образца 1 мясорастительного фарша

Введение мышечных белков способствовало формированию единой матрицы, состоящей из животных и растительных белков, что подтверждается гистологическими исследованиями (см. рис. 6 и 7).

Для сохранения пищевой ценности мясорастительных пельменей был выбран паровой способ тепловой обработки. После охлаждения готовых изделий были проведены исследования их качественных показателей.

Клевер содержит достаточное количество клетчатки. Клетчатка играет огромную роль в очищении организма от шлаков и присутствие ее в составе мясорастительного фарша придаст готовым продуктам функциональную направленность [11].

Учитывая это обстоятельство, в опытный образец 1 в состав фарша был введен мясной компонент взамен клевера, была определена массовая доля клетчатки в исследуемых образцах пельменей (рис. 8).



Рис.8. Изменение массовой доли клетчатки в исследуемых образцах пельменей

Полученные результаты показывают, что массовая доля клетчатки в мясорастительных пельменях снизилась вдвое, однако сочетание оставшейся части клетчатки с функциональными свойствами других ингредиентов не приведет, по нашему мнению, к снижению функциональных свойств готовых изделий (см. рис. 8).

Одним из минералов, содержащихся в достаточном количестве в клевере, является кальций [11]. Учитывая этот факт, был проведен анализ массовой доли кальция в исследуемых образцах готовых пельменей (рис. 9).



Рис.9. Изменение массовой доли кальция в исследуемых образцах пельменей

Анализ полученных данных свидетельствует, что внесение мясного компонента в рецептуру фарша привело к незначительному повышению массовой доли кальция по сравнению с контролем (рис. 9).

Выпускаемая предприятиями мясная продукция должна соответствовать требованиям безопасности. В соответствии с гигиеническими требованиями безопасности к пищевой продукции жестко контролируется в мясной продукции группа тяжелых металлов [5].

Поэтому в своих исследованиях нами было уделено внимание и показателям безопасности, в частности, определению массовой доли свинца в готовых изделиях спектрофотометрическим методом [2, 3].

Полученные данные свидетельствуют, что массовая доля свинца в исследуемых образцах пельменей варьирует от 0,095 (контроль) до 0,086 (опытный образец 1) мг/кг, что не превышает ПДК, установленной для мясной продукции (0,5 мг/кг, не более) [5].

Логическим завершением разработки технологии нового вида мясного продукта является установление оптимальных сроков его хранения. С этой целью были проведены исследования содержания летучих жирных кислот (ЛЖК) в исследуемых образцах пельменей, хранившихся при температуре ($-18 \pm 2^{\circ}\text{C}$) и относительной влажности ($75 \pm 5\%$) в течение 30 суток, с периодичностью проведения анализов 7 суток (рис. 10).

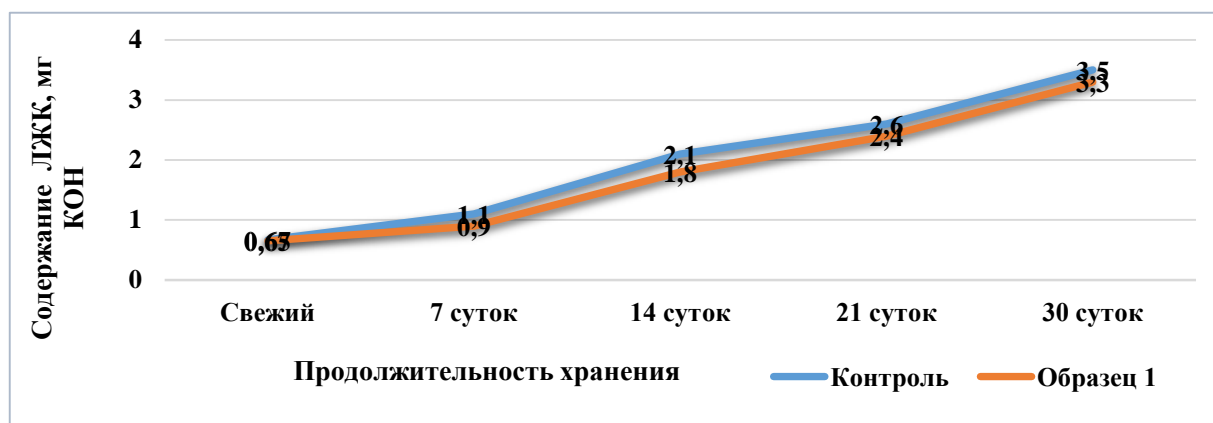


Рис. 10. Изменение содержания ЛЖК в исследуемых образцах пельменей в процессе хранения

Из представленных данных (см. рис. 10) видно, что наблюдается общая тенденция изменения этого показателя для контрольного образца и опытного образца 1 в течение всего срока хранения. Продолжительность хранения нового вида замороженного мясорастительного полуфабриката в тестовой оболочке ориентировочно составила 45 суток при условии строгого соблюдения технологических параметров хранения.

Далее был произведен расчет базовых показателей биологической ценности и аминокислотного состава исследуемых образцов пельменей с использованием программного обеспечения на основе расчетно-аналитического метода Липатова Н.Н. и Рогова И.А. [1, 4]. Расчетные данные по качественным показателям белкового компонента исследуемых образцов пельменей представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1.

Расчетные показатели пищевой и биологической ценности исследуемых образцов пельменей

Образец	Массовая доля белка, %	Количество лимитирующих НАК	Минимальный скор, %	Расчетные коэффициенты				Энергетическая ценность, ккал/100г
				КРАС	БЦ	U	G	
Контроль	3,53	3	113,6	81,4	18,5	-	-	34
Образец 1	13,01	-	109,7	16,5	64,8	4,9	7,13	214

Таблица 2.

Аминокислотный состав исследуемых образцов пельменей

Незаменимые аминокислоты	Содержание аминокислот в национальных мясных деликатесных продуктах, г/100г белка/скор, %		
	Эталон ФАО/ВОЗ	Контроль	Образец 1
треонин	4,00	4,8/120,2	6,5/163
валин	5,00	5,6/113,6	5,69/113,8
метионин + цистин	3,50	0/0	4,67/133
изолейцин	4,00	5,2/131,1	4,79/119,7
лейцин	7,00	10,1/143,6	7,68/109,8
фенилаланин + тирозин	6,00	0/0	7,59/109,7
лизин	5,50	7,8/143	6,76/122,9
триптофан	1,00	0/0	1,24/124,3
Итого НАК	36,00	33,5	44,92

Анализ полученных расчетных данных показал, что опытный образец 1 отличается высокой биологической ценностью, что непосредственно связано с введением в состав фарша говядины жилованной, отличающейся высоким содержанием полноценных белков.

С другой стороны, использование мясного ингредиента в составе фарша привело к повышению энергетической ценности опытного образца на 180 ккал по сравнению с контролем, что, по нашему мнению, положительно сказывается на пищевой ценности готового продукта (табл. 1).

Если учесть минимальное содержание белка в клевере, добавление в рецептуру мяса привело к значительному увеличению коэффициента утилитарности у опытного образца 1 (см. табл. 1). Это очень важно с точки зрения биологической ценности продукта, так как коэффициент утилитарности характеризует степень сбалансированности незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме [4].

Подобный вывод подкрепляется расчетными данными по аминокислотному составу исследуемых образцов, подтверждающих отсутствие лимитирующих аминокислот в опытном образце 1, в то время как в контроле 3 незаменимые аминокислоты отсутствуют (табл. 2).

Выводы: Полученные экспериментальные и расчетные данные свидетельствуют о том, что применение оптимизации при моделировании рецептур значительно сокращает временные и финансовые затраты, а комбинирование мясного и растительного сырья в составе фарша улучшает его функционально-технологические свойства и позволяет получить готовый

продукт со сбалансированным химическим составом, высокой пищевой и биологической ценностью.

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: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
2. Антипова, Л.В., Глотова, И.А., Рогов, И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М: Колос, 2001. - 376 с.
3. Анетте Лебеда. UV/VIS спектроскопия – понимание и применение в целях гарантии качества продуктов питания// Материалы регионального семинара, проведенного в рамках Программы GIZ «Профессиональное образование в Центральной Азии». - Бишкек, 2013. - 49 с.
4. Джамакеева А.Д., Ашымова А.Ж. Применение методов компьютерного моделирования для расчета пищевой и биологической ценностей и оптимизации при разработке рецептур новых мясных продуктов: Практикум/ КГТУ им. И. Раззакова, 2016. – 58с.
5. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» - 242 с.
6. <http://www.yourlifestyle.ru/polza/761-klever-poleznye-svoystva-protivopokazaniya.html>
7. <https://docs.djangoproject.com/en/2.2/>
8. <https://getbootstrap.com/>
9. <http://vkusnoblog.net/products/risovaya-muka>
10. <http://vkusnoblog.net/products/muka>
11. <https://www.patee.ru/cookingpedia/foods/beans/clover/>

УДК 363.685.489

МОЛОКО ХАЙНАКА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Мусульманова Мукарама Мухамедовна, доктор технических наук, профессор, Научно-исследовательский химико-технологический институт при КГТУ им. И. Раззакова, 720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66, e-mail: musulmanova.mukarama@gmail.com

Элеманова Римма Шукуровна, кандидат технических наук, Научно-исследовательский химико-технологический институт при КГТУ им. И. Раззакова, 720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66, e-mail: rimma_76@list.ru

Дюшеева Нургуль Сманбековна, соискатель, Научно-исследовательский химико-технологический институт при КГТУ им. И. Раззакова, 720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66, e-mail: nurguloo@mail.ru

Аннотация. В статье приведены: характеристика хайнака – гибрида яка с крупным рогатым скотом, данные химического состава молока яка и хайнака в сравнении с традиционными видами молока. Обоснована возможность использования молока хайнака, обитающего в Кыргызстане, для расширения сырьевой базы и создания функциональных молочных продуктов.

Ключевые слова: молоко яка, молоко хайнака, химический состав, функциональная направленность.

Musulmanova Mukarama M., D.Sc. (Engineering), Professor, Scientific Research Institute of Chemistry and Technology at KSTU named after I. Razzakov, 720044, Kyrgyz Republic, s. Bishkek, Ch.Aitmatov av., 66, e-mail: musulmanova.mukarama@gmail.com

Elemanova Rimma Sh., PhD, Scientific Research Institute of Chemistry and Technology at KSTU named after I. Razzakov, 720044, Kyrgyz Republic, s. Bishkek, Ch.Aitmatov av., 66, e-mail: rimma_76@list.ru

Dusheeva Nurgul S., post-graduate student, Scientific Research Institute of Chemistry and Technology at KSTU named after I. Razzakov, 720044, Kyrgyz Republic, s. Bishkek, Ch.Aitmatov av., 66, e-mail: nurguloo@mail.ru

Abstract. In this paper are presents: a characteristic of Hainak - a hybrid of a yak with cattle, data of the chemical composition of milk from yak and hainak in comparison with traditional types of milk. The possibility of using milk of Hainak living in Kyrgyzstan for expanding the resource base and creating functional dairy products has been substantiated.

Keywords: yak milk, hainak milk, chemical composition, functional orientation.

ФУНКЦИОНАЛДЫК АЗЫКТАРДЫ ТҮЗҮҮҮҮЧҮН ЧИЙИКИ ЗАТ КАТАРЫ ХАЙНАК СҮТҮ

Сегодня яководство широко распространено в Средней Азии, Алтае, Памире, Монголии и Тибете, а также на Северном Кавказе и Якутии.

Наиболее благоприятные условия для разведения яков имеются на пастбищах, расположенных на высоте свыше 3000 м над уровнем моря, поскольку в условиях низкогорья с жарким климатом они чувствуют себя не комфортно и их разведение в этих условиях не эффективно [1].

Як уникален тем, что обладает наиболее приспособленными физиологическими механизмами к жизни в высокогорье, приобретенными в результате многовековой эволюции. Из всех продуктивных животных як занимает самый верхний ярус горных пастбищ, где более суровые экстремальные условия: пониженное барометрическое давление, разреженный воздух, резкие суточные и сезонные температурные перепады воздуха, и другие факторы.

Яки являются исключительно пастбищными животными. В условиях чистой окружающей среды як дает экологически чистое сырье и продукцию. Мясо, молоко и молочные продукты являются ценными пищевыми продуктами. Кожа используется в кожгалантерейной, обувной промышленности, т.к. обладает прочностью и эластичностью. Шерсть и пух используются в текстильной промышленности [2]. Из костей изготавливают седла, сувениры, а также производят желатин и костную муку, которая богата фосфором, кальцием и белками (Zhang et al., 1989). Из сухожилий приготавливают уникальный клей. Из крови яка получают гемоглобин, плазму и супероксиддисмутазу (мощный антиоксидант) (Yu and Zhang 1990; Hua et al., 1991; Xu, 1991). Гепарин выделяют из легких и тонкого кишечника (Yang et al., 1989; Zhang et al., 1991). Органы внутренней секреции, рога и копыта являются ценнейшим сырьем при приготовлении лекарственных препаратов для лечения тяжелых болезней человека. Словом, все продукты и сырье, получаемое от яка идут на полную переработку для нужд человека.

В Кыргызстане имеется более 1 млн га высокогорных труднодоступных пастбищных угодий, использование которых для выпаса других видов скота не эффективно и они могут использоваться исключительно для разведения яков. По нормам на одного яка необходимо 2 га пастбищ, так что в КР можно довести поголовье яков до 500 тысяч голов.

Поэтому в целях обеспечения устойчивого развития горных регионов, рационального использования труднодоступных пастбищных угодий в альпийских и субальпийских зонах необходимо шире развивать яководство [2].

В настоящее время поголовье яков Кыргызской Республики сосредоточено в следующих видах (категориях) хозяйств: в крестьянских (фермерских) - 21,6 тыс., личных подсобных хозяйствах граждан - 10,9 тыс., коллективных – 2,3 тыс. и в государственных – 1,4 тыс. Самое большое количество яков разводится в Нарынской и Иссык-Кульской областях, несколько меньше в Ошской. Рост поголовья яков по Республике за 2014 год по сравнению с 2013 годом составил 17 %, а в Иссык-Кульской – 29,2 %. Наилучшие условия для разведения яков имеются в таких районах как Атбашинский, Алайский и Тонский [3].

Такой же высокой жизнестойкостью и выносливостью обладает гибрид яка с крупным рогатым скотом – хайнак. Гибридизация яка и крупного рогатого скота известна давно и была зафиксирована в древних исторических документах (более 3000 лет назад) [4,5]. Быки крупного рогатого скота обычно используются для гибридизации с ячихами на относительно больших высотах, тогда как взаимное пересечение практикуется на малых высотах их ареала распространения (Phillips et al., 1946; Cai, 1980; Joshi, 1982; Zhang, 1989; Adachi et Kawamoto, 1992; Davaa, 1996; Tshering et al., 1996). Гибридизация широко практикуется и на сегодняшний день по всему географическому ареалу распространения яков и его гибридов.

Гибридов первого поколения в Монголии и Бурятии называют хайнагами, в Кыргызстане и Таджикистане – хайнаками, в Пакистане – зо, в Тибете – дзо [6]. Гибриды, полученные от хайнаков-самок и самцов крупного рогатого скота, именуется ортомами.

Гибридизация яка и крупного рогатого скота происходит естественным и искусственным путем. В естественных условиях як и крупный рогатый скот имеет ограниченный размах гибридизации. Было установлено, что количество гибридных особей, полученных путем естественного скрещивания этих двух видов, не превышает 7-8 % [7]. Но при искусственном осеменении первичная оплодотворяемость составила 72,7 % [8].

Гибридизация между исследуемыми видами происходит в двух направлениях: в одном случае ячиха скрещивается с быком крупного рогатого скота, в другом - корова с яком-производителем. Самцы яков более чаще, чем быки крупного рогатого скота пытаются ухаживать за самками другого вида. Это связано, по-видимому, с круглогодичной половой активностью самцов яков. Некоторые из них после окончания сроков гона своего вида участвуют еще в гоне крупного рогатого скота. Это физиологическое свойство используют в Гималаях (Пакистан, Непал, Китай). Гибридизация между яком-самцом и коровой широко практикуется в Пакистане. В каждой деревне, высокогорных провинциях Балтистан, Ладакхе и Диамере содержат одного или двух яков производителей. Их высоко ценят и считают священными животными, кормят маслом и яйцами. Мужские гибриды называют «зо» и женские «зомо». В Северном Пакистане «зо» используют как тягловую силу для горных прогулок и перевозке клади. Они способны переносить грузы до 150 кг в течение 13-16 часов в продолжении нескольких месяцев по сложным горным тропам при относительно скудном корме. «Зомо» считается лучшим производителем молока и масла. Вес тела взрослых гибридов-самцов составляет от 380 до 400 кг и самок – 260-270 кг [9].

Гибриды первого поколения – хайнаки – крупные, крепко сложенные животные и по внешнему виду сочетают признаки обеих родительских форм. По образу жизни они больше напоминают яков; с ними они легко пасутся по горным пастбищам, не скользят на льду в отличие от крупного рогатого скота, не требуют особого ухода со стороны человека. Но в отличие от яков выдерживают более теплый климат на более низких высотах. По большинству параметров гибриды отличаются от особей обеих родительских форм. Они в целом по размерам близки крупному рогатому скоту. Горб, так сильно развитый у яка, у гибридов представлен слабо, в виде небольшого возвышения.

По оброслости волосом гибриды занимают среднее положение между родительскими формами. Характерная для яка оброслость на груди, брюхе, боках и на верхних частях ног представлена у хайнаков в очень слабой степени [7].

По масти гибриды разнотипны. Преобладают масти черные, черные с белой полосой на хребте, пестрые, тигровые и чалые [10].

Наибольших размеров достигают хайнаки-кастраты. В возрасте 30 месяцев они имели массу 345 кг, самки – 308,4 кг, а к 3-4 годам они достигали 458,6 кг (417-512), самки в среднем весили меньше - 386,7 кг (310-425) [11].

Сроки размножения хайнаков, в основном, совпадают с таковыми у яков и происходит весной.

Подсосные хайнаки, в отличие от крупного рогатого скота, так же как и яки, содержатся в условиях круглогодичного пастбищного содержания на подножном корме. Дойные хайнаки на молочно-товарных фермах доятся утром и вечером, а днем пасутся на высокогорных пастбищах.

Гибриды второго поколения – ортомы, полученные от возвратного скрещивания хайнака-самки с быками крупного рогатого скота, более похожи на крупный рогатый скот, а при скрещивании хайнычки с самцом яком, наоборот, приближаются к якам. По данным масса ортомов, имеющих 3/4 крови яка, составляет в среднем 254 кг, а 1/4 крови яка – 260 кг. Гибриды последующих поколений малопродуктивны.

«Джумо», «талбуни» – гибриды второго и третьего поколения соответственно, полученные от яка-самца и «зомо», больше похожи на яков. Самки всех поколений плодовиты, производят больше и более жирное молоко, чем коровы.

Предпочтение отдается гибридам первого поколения, т.к. они выдерживают высокие температуры (30-32 °С), выживают в более широком диапазоне горных зон от 2000 до 5000 м над уровнем моря, не ограничены альпийскими зонами по сравнению с яками, могут проходить по сложному горному ландшафту.

Результаты исследований показали, что гибриды первого поколения превосходят родительские формы: конституционально крепче, более компактно и плотно сложены, они подвижнее и сильнее, прожорливей, не требовательны к корму, очень реактивны и более приспособлены к окружающей среде. Вследствие этого ареал их распространения очень широк [12].

Мясная продуктивность гибридов первого поколения выше и качественней по составу, с большим живым и убойным весом, чем родительских форм. Качество мяса яков несколько хуже, чем крупного рогатого скота. Оно темно-красного цвета и в сравнении с мясом крупного рогатого скота менее вкусное, более жесткое и требует продолжительной варки, так как в нем содержится большое количество сухожилий и фасций. Обычно оно идет на колбасные изделия.

Гибриды в мясном отношении расцениваются выше по количеству (живой и убойный вес) и качеству (по органолептическим показателям), т.е. ближе к крупному рогатому скоту. По содержанию жира хайнаки прямого типа скрещивания превосходят яков на 5,27 %, крупный рогатый скот – на 4,31 %. Цвет жира – от темно-желтого до светло-желтого из-за высокого содержания каротина [10].

Ярким выражением хорошей приспособленности яков и его гибридов к высокогорным условиям обитания является строгая сезонность размножения. Гон начинается в сентябре. Беременность у ячих и хайнычек длится 257 дней. Отел начинается в конце марта и длится до мая. Такая выраженная сезонность обеспечивает рождение молодняка только в благоприятные месяцы, а круглогодичное пастбищное содержание стимулирует их рост и развитие [13]. Живой вес теленка-хайнака при рождении составляет 4,6 % от веса матери и первые два месяца средне-суточный привес составляет 303 г. При рождении живой вес телят яков, хайнаков и крупного рогатого скота почти одинаков (13 кг, 14 кг, 13 кг соответственно), но энергия развития у хайнаков выше. [10].

Молозиво яков и их гибридов отличается высоким содержанием сухого вещества. Молозивный период продолжается 6-8 дней и через 2-4 дня происходит снижение содержания жира и белка в молозиве. Литр ячьего молозива оценивается примерно в 2310 ккал. По химическому составу молозиво гибридов (хайнаков) также занимает промежуточное положение между исходными видами, т.е. ячихами и коровами. [13].

Жители Центральной и Северной Азии еще в 5-3 тысячелетиях до нашей эры занимались молочным делом. Лактация коров яков и хайнаков продолжается с апреля-мая по октябрь-ноябрь. Доеение самок яков и их гибридов, как и коров крупного рогатого скота происходит с подпуском телят. Молочная продуктивность яков и хайнаков невелика, но их молоко очень ценится, по своей питательной ценности может заменить 3-4 литра коровьего молока. В среднем ячиха дает 300 литров за лактацию, корова хайнака – 600-700 литров (по данным Аксеновой М.Я.).

Молоко яка и хайнака, в отличие от молока крупного рогатого скота, имеет более высокую плотность и содержание жира, белков и углеводов, содержит большое количество жирорастворимых витаминов, в частности каротина, который придает молоку желтый цвет и высокие вкусовые качества.

Химический состав молока яка, хайнака и крупного рогатого скота (КРС) показан в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав молока яка, хайнака и КРС [14]

№	Содержание в молоке	Монгольский КРС	Як	Хайнак
1	Жир, %	4,28	6,79	5,58
2	Общий белок, %	3,42	5,03	4,29
3	Лактоза, %	4,75	5,10	4,84
4	Плотность, °А	29,61	33,08	32,0
5	Сухие вещества, %	13,25	17,78	15,64
6	Минеральные вещества, %	0,80	0,86	0,93

Особенность молока яка и хайнака – это мощная коагуляция, вследствие высокого содержания белков (аминокислотный состав) и минеральных веществ (соли кальция и фосфора). Основным белком в молоке яка и его гибрида является казеин, который составляет от общего белка 5,03 %, что на 1,5 % выше, чем у крупного рогатого скота. Он способен образовывать плотный коагулят в присутствии как молочной кислоты, так и при действии сычужного фермента. Вследствие этого молоко яка и хайнака хорошо подходит для производства сыра, творога и йогурта.

По содержанию незаменимых аминокислот белки молока относятся к биологически полноценным. Лизин необходим для роста костной и мышечной ткани, недостаток лейцина и изолейцина приводит к малокровию. Таким образом, молоко является важным источником белков и незаменимых аминокислот (табл. 2).

Таблица 2 - Аминокислотный состав молока коровы и яка [14]

№	Аминокислота, %	Молоко КРС	Молоко яка
1	Цистин+цистеин	1,17	0,90
2	Лизин+гистидин	11,65	11,53
3	Аргинин	3,91	3,24
4	Аспарагиновая кислота	6,91	6,24
5	Серин	4,02	4,24
6	Глицин	2,75	2,54
7	Глутаминовая кислота	17,73	17,18

8	Треонин	4,09	4,09
9	Тирозин	3,41	3,53
10	Аланин	2,73	3,20
11	Пролин	2,75	2,54
12	Метионин	2,85	2,54
13	Валин	5,70	5,66
14	Фенилаланин	4,19	3,99
15	Изолейцин	18,67	18,08

Согласно табл. 2 содержание аминокислот в молоке крупного рогатого скота и яка особо не отличается.

Не менее ценен минеральный состав молока. Прежде всего следует отметить высокое содержание солей кальция и фосфора (табл. 3) в молоке яка и хайнака, которые нужны организму для формирования костной ткани, восстановления крови, деятельности мозга и т.д.

Таблица 3 – Сравнительные показатели различных видов молока по содержанию кальция и фосфора [14]

Вид животного	Минеральные вещества, %	Соли кальция (мг/100мл)	Соли фосфора (мг/100мл)
Монгольская корова	0,88	124,91	97,82
Як	0,89	130,60	106,22
Хайнак	0,93	134,00	134,82

Молочный жир в ячьем и хайначьем молоке находится в виде жировых шариков (глобул) с диаметром от 5-6 мкм, в коровьем – 2-2,5 мкм, что способствует быстрому и легкому выделению масла из молока. Сбивание протекает в течение 44 минут (60 мин у крупного рогатого скота) и выход масла составляет 97 %. Поэтому молоко этих животных используют для получения сливок и сливочного масла высокого качества.

Жирнокислотный состав молочного жира зависит от рациона кормления, стадии лактации, сезона года, породы животного и т.д.

Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты в молоке яка составляют соответственно 65,2 % и 34,8 % от общей массы жирных кислот и включают 22 вида. Концентрация низкомолекулярных летучих насыщенных кислот (масляной, капроновой, каприновой и каприловой) и витамина Е в молоке яка и его гибрида выше, чем у коров и составляет 7,2 %. Сравнительные показатели жирнокислотного состава различных видов молока приведены в табл. 4.

Таблица 4 - Сравнительные показатели жирнокислотного состава различных видов молока [14]

Фракции жирных кислот, %	Молочный жир		
	Монгольская корова	Як	Хайнак
Насыщенные (C12-C20)	60,4	58,0	57,0
Низкомолекулярные (C4-C10)	6,6	7,2	9,3
Ненасыщенные	33,0	34,8	33,4
Линолевая, линоленовая и арахидоновая	2,1	5,5	5,4

Количество биологически важных полиненасыщенных жирных кислот (линолевая, линоленовая, арахидоновая) в молочном жире невысокое и составляет 2-5 % в молоке крупного рогатого скота и 5,5-6 % в молоке яка и хайнака. В молоке яка и его гибрида зимой количество летучих кислот выше, а ненасыщенных кислот ниже, по сравнению с летом. И как следствие, коэффициент расширения, температуры плавления и затвердевания зимнего и летнего масла отличаются. Следовательно, сезонные изменения кислотного состава молочного жира следует учитывать при выборе технологических режимов производства масла.

В Научно-исследовательском химико-технологическом институте при КГТУ им. И.Раззакова начаты комплексные исследования альтернативных видов молока, в том числе молока хайнаков.

Нами в лаборатории Берлинского технического института на приборе МилкоСкан FTIR 120 определены некоторые показатели молока хайнака, обитающего в Кыргызстане (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели молока кыргызского хайнака

Страна, регион	Жир, %	Белок, %	Казеин, %	Лактоза, %	Сухие вещества, %
Кыргызстан, Иссык-Кульский регион	6,6-6,8	5,5-5,7	4,1-4,2	4,2-4,4	17,26-17,85

В настоящее время актуальным является разработка научно-обоснованной технологии переработки молока хайнака, в результате в рацион питания населения будут включены специализированные продукты заданного состава и физиолого-биохимических свойств (защитных, регуляторных, лечебных) для различных категорий населения: детей, пожилых людей, спортсменов, больных и выздоравливающих людей, а также для всех, кто стремится вести здоровый образ жизни. Молоко хайнака является экологически чистым сырьем, а производство продуктов из такого сырья – основной мировой тренд. 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 экспорту готовой продукции.

Список литературы

1. Наумов, В.П. Возможности развития яководства в Кыргызстане [Электронный ресурс] // Агропортал Кыргызстана, новости сельского хозяйства: [сайт]. URL: http://agro.kg/ru/cattle_breeding/5750/ (дата обращения: 10.03.2019).
2. Жунушов, А.Т. Изучение минерального состава крови яка [Текст] / А.Т. Жунушов, Н.Г. Котышева, Н.А. Никольская, Т.А. Корчубекова, Ж. Исмаилова // Известия НАН КР. - 2006. - №3. - С. 49-52.
3. Абдыкеримов, А.А. Яководство Кыргызстана [Текст] / А.А. Абдыкеримов, А.К. Самыкбаев, Э.А. Бекжанова, А.М. Искембаева, У.Т. Буйлашов // Вестник КНАУ. - 2016. - №1. - С. 66-70.
4. Cai, L. Sichuan Yak [Text] / L. Cai. – Chengdu: Sichuan Ethnic Press, 1989.
5. Zhang, R.C. Interspecies hybridization between yak, *Bos Taurus* and *Bos indicus* and reproduction of the hybrids [Text] / R.C. Zhang // International Veterinary Information Service. - 2000. Paper No. A 1304.0900.
6. Chettri, N. Dzo: The Mule of the Himalayas in a Changing Climate [Text] / N. Chettri // Mountain Forum Bulletin. - 2009. -P. 20-22.

7. Бадмаев, С.Г. Эколого-этологические особенности яка в Восточном Саяне [Текст]: автореф. дис. на соиск. канд. биол. наук (03.00.16) / С.Г. Бадмаев. - Улан-Удэ, 2007. - 12 с.
8. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и сопредельных странах [Электронный ресурс] / Сост. Л. К. Эрнст и др.; Всерос. научно-исслед. ин-т генетики и разведения сельхозживотных (ВНИИГРЖ). - СПб., 1994. - 469 с.: ил.
9. Rasool, G. Yak pastoralism in Pakistan [Text] / G. Rasool, B.A. Khan, A.W. Jasra // Yak production in central Asian highlands. Proceedings of the third international congress on yak held in Lhasa, P.R. China, 4–9 September 2000. - P. 95-100.
10. Аксенова, М.Я.. Яки и хайныки Бурят-Монголии [Текст] / М. Я. Аксенова. - Улан-Удэ: Бурят-монг. кн. изд-во, 1947. - 76 с.
11. Помишин, С.Б. Яководство – выгодная отрасль [Текст] / С.Б. Помишин, В.А.Тайшин, С.Г. Бадмаев // Земля сибирская, дальневосточная. - 1987. - №8. - С. 12.
12. Иванова, В.В. Гибридизация яка с крупным рогатым скотом и ее перспективы [Текст]: автореф. дисс. на соиск. докт.с.-х. Наук / В.В. Иванова. - М.: ВИЖ, 1956. - 42 с.
13. Тарнуев, А.С. Экология, этология и продуктивность саянских яков [Текст] / А.С.Тарнуев, Б.Б. Сампилова // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Материалы Международной научно-технической конференции 19–21 октября 2016. – Минск, 2016. –С. 142-148.
14. Indra, R. Composition, quality and consumption of yak milk in Mongolia [Text] / R. Indra, A. Magash // Yak production in Central Asian highlands. Proceedings of the third international congress on yak held in Lhasa, P.R. China, 4–9 September 2000. – P. 493-498.

УДК 383.658.745.284

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ КАК ИСТОЧНИКА АНТИОКСИДАНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Пулатова Сабина Гапиржановна, Кемеровский государственный университет;
Давыденко Наталия Ивановна, д.т.н., профессор, Кемеровский государственный университет, e-mail: nat1861@yandex.ru.*

Аннотация. В последнее время все большее значение приобретает использование добавок, в виде пряно-ароматического сырья, улучшающих качество, ускоряющих проведение технологических процессов или повышающих питательную и биологическую ценность пищевых продуктов. Особенно перспективно использование таких добавок в хлебе и хлебобулочных изделиях, поскольку они являются самыми массово потребляемыми продуктами питания населения.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, пряно-ароматическое сырьё, специи, травы, антиоксиданты, антиоксидантная активность.

ON THE USE OF AROMATIC RAW MATERIALS AS A SOURCE OF ANTIOXIDANTS IN THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS

*Pulatova S.G., Kemerovo State University;
Davydenko N.I., Doctor of technical sciences, Professor, Kemerovo State University, e-mail: nat1861@yandex.ru.*

Abstract. Recently, the use of additives, in the form of aromatic raw materials, improving quality, accelerating technological processes or increasing the nutritional and biological value of food products, has become increasingly important. The use of such additives in bread and bakery products is particularly promising, since they are the most widely consumed food products of the population.

Key words: bakery products, aromatic raw materials, spices, herbs, antioxidants, antioxidant activity.

Мир развивается, и время не стоит на месте, вместе с этим на смену всему приходит что-то новое, усовершенствованное. Изменения затрагивают и область общественного питания, где люди все больше начинают следить за своим здоровьем и задумываться над тем, что они потребляют. Именно здесь и идет борьба натуральных продуктов и синтетических веществ, цены и качества, болезней и здоровья.

В настоящий период к хлебобулочным изделиям с различного вида функциональной направленности уделяется особый интерес. Это связано с тем, что хлеб и хлебобулочные изделия являются широко распространенными продуктами питания.

Основными тенденциями «Основ государственной политики в области здорового питания граждан Российской Федерации на период до 2020 года» предусмотрено повышение состояния здоровья населения посредством увеличения использования функциональных продуктов питания, в т.ч. обогащенных микронутриентами [2].

Пряно-ароматическое сырьё добавляется в пищу, в виде специй, пряностей и кулинарных растений, с древних лет как ароматные продукты, улучшающие органолептические свойства. Они используются с целью усовершенствования вкусовых свойств пищевых продуктов, как по отдельности, так и в смеси.

Доказано, что многие виды пряно-ароматического сырья оказывают различные оздоровительные воздействия на организм человека: противовоспалительное; антисклеротическое; антиканцерогенное; антиаритмическое; антиревматоидное; антимуtagenное; гастропротекторное; липидоснижающее. Кроме того, оно обладает радиопротекторным (защищает от излучения), противоаллергическим, антималярийным воздействиями [1].

Большинство функциональных свойств пряно-ароматического сырья напрямую связаны с тем, что оно является богатым источником антиоксидантов. Антиоксиданты - это вещества, которые предотвращают окисление других соединений или нейтрализуют свободные радикалы. Многие специи и травы обладают высокой антиоксидантной активностью, являясь источником природных антиоксидантов: флавоноидов, фенольных кислот, таннинов, алкалоидов, фенольных дитерпенов и витаминов.

Природные антиоксиданты в пряно-ароматическом сырье помогают бороться с окислительным стрессом - избыточным содержанием реакционных кислородных и азотных соединений, включая и свободные радикалы, в биологических жидкостях человека[3].

Все вкусо-ароматическое сырьё, состоит из компонентов с сильно выраженным ароматом, натуральных или специально подобранных для создания определенной «ноты». Анализ имеющейся литературы по данной теме показал, что известное и применяемое при производстве хлеба и хлебобулочных изделий вкусо-ароматическое сырьё одновременно может являться источником антиоксидантов, т.е. придавать изделиям функциональную направленность (таблица 1).

Таблица 1 – Растительное сырьё, обладающее одновременно ароматическими и доказанными антиоксидантными свойствами

Травы	Фрукты/ягоды	Орехи/семена
анис фенхель базилик тмин петрушка орегано (душица) розмарин кардамон кориандр гвоздика укроп шафран	клюква изюм сухофрукты цедра апельсина	кедровый манжурский мускатный кунжут мак подсолнух

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что применение пряно-ароматического сырья при производстве хлебобулочных изделий не только улучшает вкус, аромат продукта, но и способствует приданию изделиям функциональной направленности. В связи с этим представляет интерес более детального рассмотрения данного вопроса в дальнейших исследованиях.

Список литературы:

1. Антиоксидантная активность специй и их влияние на организм человека (обзор) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sorpchrom.vsu.ru/articles/20170613.pdf>
2. Обогащенные хлебобулочные изделия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/381917/tovarovedenie/obogaschennye_hlebobulochnye_izdeliya
3. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я. И. Яшин // Пищевые и биологические активные добавки. – 2009. – С. 27-28.

УДК 613.287.6:577.11

ТРАДИЦИОННЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО МОЛОКА

Турганбаева Надира Кадырбековна, младший научный сотрудник НИХТИ КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66, e-mail: tnadira@mail.ru

Аннотация: В данной статье приведена обзорная информация о применении ослиного молока в качестве сырья для производства молочных продуктов с функциональными свойствами. Известно, что некоторые компоненты ослиного молока обладают бактерицидными, антиаллергенными свойствами, что отличает его от других видов молока млекопитающих животных. Приведены результаты разработки технологии новых ферментированных продуктов из ослиного молока, таких как, кумысоподобный напиток, йогурт и т.д. учеными из Польши, Италии, Ирана. Для производства напитка из ослиного молока использованы пробиотические бактерии *Lactobacillus rhamnosus* и *Lactobacillus casei*. Польскими учеными разработан кумысоподобный напиток с применением термофильных микроорганизмов *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *L.acidophilus* и дрожжей. Сублимационным методом сушки получен сухой порошок из смеси ослиного и верблюжьего

молока для детей, страдающих аллергией на казеин коровьего молока. Изучена возможность использования верблюжьего химозина, который способен концентрировать казеиновые мицеллы ослиного молока при приготовлении сыра. Данные подтверждают огромные коммерческие возможности использования ослиного молока для производства функциональных молочных продуктов для детей и взрослых

Ключевые слова: ослиное молоко, йогурт, сыр, кумыс.

TRADITIONAL MILK PRODUCTS FROM NON-TRADITIONAL MILK

Turganbaeva N.K., junior researcher of RICT, I.Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov av., 66, e-mail: tnadira@mail.ru

Abstract: This article provides an overview of the use of donkey milk as a raw material for the production of dairy products with functional properties. It is known that some components of donkey milk have bactericidal, anti-allergenic properties, which distinguishes it from other types of milk of mammals. The results of the development of the technology of new fermented donkey milk products, such as kumis-like beverage, yogurt, etc., are presented. scientists from Poland, Italy, Iran. Probiotic bacteria *Lactobacillus rhamnosus* and *Lactobacillus casei* were used to produce a drink from donkey milk. Polish scientists have developed koumiss-like drink using thermophilic microorganisms *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*, *L.acidophilus* and yeast. Dry powder from a mixture of donkey and camel milk for children who are allergic to cow's milk casein is obtained by sublimation drying. The possibility of using camel chymosin, which is able to concentrate casein micelles of donkey milk in the preparation of cheese, has been studied. The data confirms the enormous commercial potential of using donkey milk to produce functional dairy products for children and adults.

Keywords: donkey milk, yogurt, cheese, koumiss

Разработка новых молочных продуктов, благоприятных для здоровья человека - это предмет интенсивных исследований во всем мире. Ученые изучают неисследованные продукты, разрабатываются все новые продукты питания, обладающие функциональными свойствами, которые при регулярном употреблении оказывают лечебное и профилактическое воздействие на организм в целом или же на отдельные его органы. Обширную группу продуктов функционального питания составляют молочные продукты из коровьего молока. В настоящее время на основе коровьего молока созданы продукты с высокой биохимической активностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [16].

Однако, во многих странах нарастает интерес к разработке молочных продуктов из молока других сельскохозяйственных животных. Одним из таких нетрадиционных видов сырья является ослиное молоко. По данным ряда исследователей Италии (Чиавари (Chiavari), Мансуето (Mansueto), Ланелла (Lannella), Коппола (Coppola) и др.), Франции (Сарис (Šarić)), Польши (Заловски (Zelazowski)) и многих других ученых, ослиное молоко обладает целебными свойствами, благодаря содержанию биологически активных веществ с функциональными свойствами.

Ослиное молоко вызывает огромный интерес в Европе, всесторонне изучается в Китае и Италии. Некоторые компоненты ослиного молока обладают уникальными характеристиками. В составе сывороточных белков обнаружено большое количество лизоцима и лактоферрина с бактерицидными, антиаллергенными свойствами, что отличает его от других видов молока.

Все это свидетельствует о необходимости углубленного изучения состава и технологических особенностей ослиного молока как сырья для переработки в продукты

повышенной биологической ценности.

Ослы были одомашнены более 4000 лет назад и использовались для транспортировки и обработки почвы. Ослы - неприхотливые животные и могут размножаться в сложных экологических условиях.

В 2006 году группой ученых была проведена оценка численности ослов Северной Территории, которая составила около 50 000 голов, большая часть которых находится в Новой Зеландии, в районе реки Виктория [4].

В Италии в начале 90-х годов поголовье ослов было под угрозой исчезновения. На 2014 год поголовье ослов на ферме Eurolactis, вблизи Парма (Италия) составило 900 животных [1].

По инициативе Национального статистического комитета Кыргызской Республики, Министерства сельского хозяйства, пищевой промышленности и мелиорации КР и Государственной инспекции по ветеринарной и фитосанитарной безопасности при Правительстве КР в период с 10 по 25 декабря 2016г. был проведен учет поголовья ослов в стране. Данные свидетельствуют о том, что в республике поголовье ослов стабильно снижается. На конец 2016 года было 43040 голов, что на 20 % меньше предыдущего года, и на 44 % по сравнению с 2013 годом [17]. Ученые отмечают, что с исчезновением такого вида парнокопытного связана угроза нарушения части экосистем.

Сегодня во многих частях Италии ослиные фермы расширяются для производства мясной продукции, косметики и, самое главное, молока, так как доказано его терапевтическое действие. В последнее время популярна «onotherapy» (onos - с греч. осел, therapy- терапия) - это терапия людей посредством общения с животными. Утверждается, что такая терапия поможет уменьшить эмоциональный стресс, облегчить физическую боль, уменьшить пульс и кровяное давление, улучшить моторные и когнитивные навыки, а в случае с аутизмом уменьшить стереотипное поведение, сенсорную чувствительность и повысить желание и способность к социальным контактам с окружающими [5].

Ученым из Ирана (Nikkhah, A.) были исследованы несколько видов молока домашних животных – верблюдиц, ослиц, кобылы и яка. Им отмечено, что молоко ослиц и кобылы наиболее приближено к женскому молоку (табл. 1) [10].

Таблица 1 - Химический состав молока различных животных и женского молока (в 100 г)

Компоненты молока	Верблюжье	Ослиное	Кобылье	Ячье	Коровье	Женское
Жир, г	4,5	1,1	1,3	6,5	4,0	4,0
Белки, г	3,5	1,7	2,1	5,1	3,4	1,9
Лактоза, г	4,4	6,6	6,4	4,4	4,8	6,5
Минеральные вещества, г	0,7	0,4	0,4	0,8	0,7	0,2
СОМО, г	8,6	9,2	9,3	10,4	9,0	7,3
Общее количество сухих веществ, г	12,8	10,2	10,5	16,9	13,3	12,1
Холестерин, мг	37	2,2	4,5	22	14	20
Кальций, мг	143	68	89	131	120	32
Фосфор, мг	116	50	56	106	93	14
Насыщенные жирные кислоты, г	2,4	0,4	0,4	3,9	2,4	1,8
Мононенасыщенные жирные кислоты, г	1,4	0,2	0,3	2,2	1,1	1,6
Полиненасыщенные жирные кислоты, г	0,5	0,4	0,5	0,4	0,1	0,5

Из табл.1 видно, что по составу жиров, общему количеству сухих веществ, моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот верблюжье, ослиное и кобылье молоко приближено к женскому молоку. Содержание белка и лактозы в ослином, кобыльем и женском молоке приблизительно одинаково. Исследования целого ряда ученых показывают, что из всех видов молока по химическому составу и биохимическим свойствам молоко лошадиных наиболее приближено к женскому [7,9]. Молоко животных семейства лошадиных (кобылы и ослицы), верблюда и яка обладает уникальными питательными свойствами и вполне может рекомендоваться как альтернативный коровьему источник молока [10].

Использование ослиного молока в качестве пищевого продукта набирает обороты. В этом направлении ведутся исследования учеными из Китая и Италии. На сегодняшний день известно широкое применение и производство мыла и муссов из ослиного молока. Швейцарская фирма *Eurolactis* – единственная компания в вертикально интегрированной цепочке поставок, которая сосредоточена исключительно на производстве косметики из ослиного молока, считает, что спрос на ослиное молоко на азиатском рынке сейчас начинает резкий взлет [8].

Известный молочный продукт, который вырабатывается из ослиного молока – это самый дорогой в мире сыр под названием Пуле. Целебный сыр производят в знаменитом сербском заповеднике *Zasavica*. Стоимость 1 кг этого сыра – около \$ 1,3 тысячи. На изготовление одного килограмма сыра уходит 25 литров свежего ослиного молока.

Высокое содержание лактозы и лизоцима в ослином молоке может быть использовано для производства новых ферментированных молочных продуктов, таких как, кумысоподобный напиток, йогурт и т.д. [2,3,14]. Кисломолочные продукты - идеальная еда для людей с непереносимостью лактозы, так как за время ферментации лактоза под воздействием бактерий распадается до молочной кислоты, активно воздействующей на секреторную деятельность пищеварительного тракта.

Учеными из Италии были проведены исследования возможности производства напитка из ослиного молока с использованием пробиотических бактерий *Lactobacillus rhamnosus* и *Lactobacillus casei*, выделенных из сыра пармеджано Реджано [12]. Обнаружено, что бактериальные штаммы, используемые для ферментации, в начальной стадии адаптации имели высокий рост. В конечном продукте был обнаружен высокий процент бактерий даже после хранения напитка в течение 30 дней. Учеными предложена технологическая схема производства напитка (схема 1).



Схема 1. Технологическая схема производства ферментированного напитка из ослиного молока с использованием молочно-кислых бактерий

Как видно из схемы 1, процесс сквашивания молока продолжается до достижения pH 4,5-4,6, затем напиток охлаждают до 4 °С для приостановления ферментации, гомогенизируют и разливают. Бутилированный напиток хранят при температуре 4 °С. Ученые отмечают, что ослиное молоко с низкой микробной активностью и высоким содержанием лизоцима может быть использовано как сырье для производства кисломолочного напитка с применением пробиотических бактерий, который обладает высокими терапевтическими свойствами [2].

Учеными института сельского хозяйства Кракова было проведено исследование производства кумыса из ослиного молока с применением термофильных микроорганизмов *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *L.acidophilus* и дрожжей [14]. Исходное сырье, а именно, ослиное молоко характеризовалось следующим процентным содержанием: белков 1,29; жира 0,17, лактозы 7,20. Общее количество микробов в сыром молоке составило $5,6 \times 10^2$ КОЕ / мл. Для производства кумыса ослиное молоко пастеризовали при температуре 72 °С в течение 15 с, охладили и инокулировали тремя видами микроорганизмов: дрожжи *Kluuyeromyces marxianus*, лиофилизированным LaF 4, в соответствии с инструкциями производителя (10 ед. на 1000 л молока), лактобациллы *Lactobacillus acidophilus* с термофильной вакциной LA-5, в которой количество клеток соответствовало 1×10^{12} КОЕ / г (оба от Christian Hansen, Польша) и *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* (замороженная культура от Danisco, Дания), из которых была приготовлена рабочая закваска и добавлена в количестве 3% к массе молока. Ферментация кумыса проходила при 25 °С до достижения pH ниже 4,6, и длилась три дня. Созревание кумыса проводили при 10 °С в течение 14 дней.

Инокулированное кумысной культурой ослиное молоко показало необходимый pH только через 72 часа ферментации (начало созревания - день 0). В ослином молоке, так же как и в кобыльем, наблюдалась гораздо более длительная ферментация, чем в коровьем молоке. Эти различия могут быть следствием более высокого содержания лизоцима в молоке кобыл и ослов, а также больших различий в содержании и структуре белков в этом сырье. Результаты статистического анализа показывают, что с точки зрения популяции кумысной микрофлоры, которая в основном состоит из дрожжей и молочнокислых бактерий, в ослином молоке, несмотря на присутствие лизоцима, не было негативного влияния этого материала на развитие микроорганизмов. Хотя время ферментации было намного больше, чем в коровьем молоке, но после адаптации к окружающей среде все микроорганизмы достигли количества выше 10^6 КОЕ / мл в первый день после ферментации, что в соответствии с Codex Alimentarius указывает на правильное микробиологическое качество. По стандарту содержание дрожжей в продукте должно составлять как минимум 10^4 КОЕ / мл, что также было обнаружено в настоящем исследовании [14]. В табл.2 показано процентное содержание белковой фракции кумыса из ослиного молока [14].

Таблица 2 - Процентное содержание белковой фракции кумыса из ослиного молока

Белковая фракция	Продукт				
	Коровье молоко	Ослиное молоко	Кумыс из ослиного молока на 1-ый день созревания	Кумыс из ослиного молока на 7-ой день созревания	Кумыс из ослиного молока на 14-ый день созревания
Иммуноглобулины	0,80 ±0,00	1,49 ±0,11	0,77 ±0,06	0,25 ±0,02	0,25 ±0,02
Лактоферрин	2,35 ±0,17	1,29 ±0,09	1,7 ±0,12	1,55 ±0,11	2,08 ±0,15
Серум альбумин	1,39 ±0,1	1,07 ±0,08	-	-	-
Казеин (без k)	54,22 ±0,1	37,61 ±0,45	15,27 ±1,13	16,19 ±1,2	7,6 ±0,56
k-казеин	15,95 ±0,14	-	-	-	-
β-лактоглобулин	19,06 ±1,36	24,32 ±1,74	30,30 ±2,17	29,07 ±2,08	32,55 ±2,33
лизоцим	-	16,94 ±1,25	23,88 ±1,76	23,96 ±1,77	26,16 ±1,93
α-лактальбумин	5,71 ±0,41	17,76 ±1,27	28,40 ±2,03	29,28 ±2,09	30,88 ±1,42

Из табл.2 видно, что белки с молекулярными массами, характерными для белков молочной сыворотки (β -лактоглобулин, лизоцим и α -лактальбумин), встречались в образцах кумыса в одинаковых количествах, независимо от продолжительности периода созревания, и их доля по отношению ко всем белкам увеличивалась. Исходя из этого, можно сделать вывод, что лизоцим, который является очень ценным с точки зрения его свойств, не разрушается во время процесса ферментации. Благодаря уникальной природе белков, высокому содержанию лактозы и наличию лизоцима ослиное молоко является хорошим сырьем для производства кисломолочных напитков с функциональными свойствами [14].

Еще одной группой ученых из Италии были изучены функциональные особенности пробиотического продукта (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*) из ослиного молока, в частности уменьшение содержания лактозы и увеличение антиоксидантной активности в стандартном йогурте и йогурте из ослиного молока в течение 30 дней при температуре 4 °С. Результаты показали, что содержание лактозы постепенно снижалось в обоих образцах, достигая значения 2,36 % и 2,10 %, а антиоксидантная активность увеличилась, при этом образец йогурта из ослиного молока показал более высокую активность. Данное исследование доказывает полезные свойства ферментированного продукта из ослиного молока, которое может быть использовано как нутрицевтическая пища в питании определенных групп потребителей с непереносимостью лактозы и белков коровьего молока [11].

Возможность производства сыра из ослиного молока с применением верблюжьего химозина определили ученые из Италии. Известно, что из-за низкого содержания казеиновой фракции свертывание ослиного молока сычужным ферментом является неэффективным. Тем не менее, автор обнаружил, что чистый верблюжий химозин способен концентрировать казеиновые мицеллы ослиного молока.

Всего было проведено 5 экспериментов. Образцы ослиного молока перед экспериментом проанализировали на физико-химический состав. Выход сыра из ослиного молока с применением химозина составил 3,32 %. После 12 ч хранения сыра в формах количество твердых веществ составило 35,65 %, через 30 мин значение рН сыра составило 5,34, это указывает на активность культур и низкую обсемененность возбудителями. Ученые отмечают, что данное исследование является предпосылкой для дальнейшего изучения производства сыра из ослиного молока, как альтернативного продукта для людей, страдающих АККМ (аллергией на казеин коровьего молока) [6].

По мнению французских ученых, затруднительно получить сыр исключительно из ослиного или кобыльего молока, ввиду особенностей физико-химического состава данного сырья. Цель ученых данного исследования состояла в том, чтобы произвести новый вид сыра из смеси ослиного и козьего молока в соотношении 60:40. Созревший сыр был классифицирован как высокожирный, очень твердый, с высоким содержанием натрия (29,97 г*кг⁻¹), магния (3,07 г*кг⁻¹) и калия (4,70 г*кг⁻¹). С помощью электрофореза в сыре выявили фракции лизоцима, α -лактальбумина, иммуноглобулинов и казеина. Установлены высокие концентрации содержания пальмитиновой (C_{16:0}) и олеиновой жирных кислот (C_{18:2 n9-cis}) 25,11 и 24,70% соответственно. После 6 месяцев созревания в сыре (0,94 a_w, рН 4,71) общее количество бактерий составило 6,34±0,03 log КОЕ* г⁻¹, количество молочнокислых бактерий 4,80±0,10 и дрожжей 5,81±0,11. Текстура зрелого сыра была умеренно твердой и рассыпчатой. Сыр был описан как соленый с ярко выраженным сливочным, жирным и кислым вкусом. Ослино-козий сыр может позиционировать себя как высококачественный функциональный продукт, что может оказать потенциальное влияние на рынок [13].

Учеными Института биотехнологии и смежных наук учебно-исследовательского центра Раджастан была проведена работа по производству сухого порошка из верблюжьего и ослиного молока путем сублимационной сушки сырья в вакуумной камере при температуре 135 ° по Фаренгейту. Сгущенное молоко распыляли через мелкие форсунки при высокой температуре. По мнению ученых данный продукт может быть использован в качестве заменителя сухой смеси детского питания после клинического исследования [12]. Известно,

что в случае снижения и/или потери лактационной функции у матери, основным заменителем женского молока являлось и является коровье молоко. Однако многими учеными доказано, что заменители женского молока на основе коровьего не полностью соответствуют физиологии пищеварения младенцев и зачастую вызывают аллергические реакции и расстройства пищеварения у детей. Аллергия к белкам коровьего молока встречается у 1,1-3,7% детей первого года жизни. Казеиновая группа белков, которая преобладает в коровьем молоке, для детских желудков является достаточно проблемной. В их желудках молоко этой группы формирует сгустки, которые перевариваются ими с трудом и не всегда качественно [15]. Целесообразно использовать в качестве заменителя грудного молока молоко той же группы, что и грудное молоко, а именно группы альбуминового молока, к которым относятся кобылье, ослиное, верблюжье молоко, как основное сырье для производства детского питания.

Вышеприведенная информация подтверждает огромные коммерческие возможности использования ослиного молока для производства молочных продуктов для детей и взрослых. Учитывая эти данные, можно с уверенностью сказать, что ослиное молоко имеет большой потенциал в разработке и производстве продуктов, обладающих функциональными свойствами. В настоящее время в Научно-исследовательском химико-технологическом институте Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова начаты комплексные исследования ослиного молока с целью разработки научно-практических основ переработки такого сырья в продукты целевого назначения.

Список использованной литературы:

1. Ass Milk Is the Drink of Choice for European Babies and Elderly Chinese [Electronic Resource]. – Munchies. 2014. - <https://munchies.vice.com/en/articles/ass-milk-is-the-drink-of-choice-for-european-babies-and-elderly-chinese>].
2. Chiavari, C. Use of donkey's milk for fermented beverage with lactobacilli [Text] / C. Chiavari, F. Coloretti, M. Nanni, E. Sorrentino, L. Grazia // Lait. -2005. - №85. – P. 481 - 490.
3. Coppola, R. Behaviour of Lactobacillus rhamnosus strains in ass's milk [Text] / R. Coppola, E. Salimei, M. Succi, E. Sorrentino // Annals of microbiology. -2002. - №52. – P. 55 - 60.
4. Donkey Business. Potential of the donkey industry in the Northern Territory [Text] / Department Of Primary Industry And Resources. 2016
5. Karatosidi, D. Modern use of donkeys [Text] / D. Karatosidi, G. Marsico, S. Tarricone // Iranian J. of Applied Animal Science. - 2013. – Vol.1, №3. – P. 13-17
6. Lannella, G. Donkey cheese made through pure camel chymosin [Text] / G. Lannella // Academic Journals. - 2015. – Vol. 9, №7. – P. 421 - 425.
7. Mansueto, P. Ass's milk allergy to cow's milk protein: A review [Text] / P. Mansueto // Acta Medica Mediterranea.- 2013. - №29.- P. 153-158.
8. Michelle Yeomans. Donkey milk cosmetics - crème de la crème for Asian consumers // William Reeds Bussiness Media, 2013.
9. Nikkhah, A. Equidae, camel, and yak milks as functional foods: A Review [Text] / A.Nikkhah // J. Nurt. Food Sci. -2011. – Vol. 1, № 5. – P. 2-7.
10. Nikkhah, A. Milk for humans: evolving perceptions of an all-time mother science [Text] / A. Nikkhah // Russian Agriculture Sci. - 2012.- Vol. 38, №4. – P.328-336
11. Perna A. Donkey milk for manufacture of novel functional fermented beverages [Text]/ A. Perna, I. Intaglietta, A. Simonetti and E. Gambacorta // Journal of Food Science. – 2015. – Vol.80, № 6. - P. 1352-1359.
12. Rathore M. Camel and donkey milk based nutritive powder: a cheaper alternative of human milk [Text] / Madhu Rathore, Mukesh Sharma, Manorama Mahich // International Journal of Pharmaceutical Studies and Research. – 2011.- Vol. II. – P. 20-22
13. Šarić L. Characterization of extra-hard cheese produced from donkeys' and caprine milk mixture [Text] / Ljubiša Č. Šarić, Bojana M. Šarić, Anamarija I. Mandić, Miroslav S. Hadnađev,

Jasmina M. Gubić, Ivan Lj. Milovanović, Jelena M. Tomić //Dairy Sci. & Technol. – 2016. – Vol. 96. – P. 227–241

14. Zelazowski P. Quality of koumiss made from donkey's milk-Jakosc kumysu z mleka oslega [Text] / P. Zelazowski, M. Wszolek, M. Filipczak-Fiutak // Zywnosc. Nauka. Technologia. Jakosc. – 2016.- Vol 4 (107). – P. 66-79

15. Белинская К. Сравнение белковых фракций сухого молока разных животных с целью использования его в производстве детского питания [Electronic Resource]. – Electronic National University of Food Technologies Institutional Repository. – 2013. - ISSN 2310-8282 <http://dspace.nuft.edu.ua/jsui/handle/123456789/13043>

16. Жидкова, О.Н. Разработка технологии кисломолочных продуктов для функционального питания [Текст]: автореф. дис. канд. технич. наук: 05.18.04/ О.Н. Жидкова.- Улан-Удэ, 2004.-5 с.

17. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики <http://stat.kg/ru/publications/okonchatelnye-itogi-ucheta-skota-po-sostoyaniyu-na-1012013g-po-polnoj-programme/>

УДК 635.41, 664.644

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАДИЦИОННОГО И НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МУЧНЫХ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сапожников Александр Николаевич, к.т.н., доцент, НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20. Тел: +7-383-346-07-68, e-mail: a.sapozhnikov@corp.nstu.ru

Копылова Анастасия Валерьевна, ассистент, НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20. Тел: +7-383-346-07-68, e-mail: kopylova@corp.nstu.ru

Крайнов Станислав Александрович, магистрант, НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20. Тел: +7-383-346-07-68, e-mail: stas_krainov@mail.ru

Крайнова Юлия Олеговна, магистрант, НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20. Тел: +7-383-346-07-68, e-mail: krainova.julie@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты теоретических и практических исследований по разработке рецептур и технологий производства мучных и хлебобулочных изделий, обогащенных порошками шпината, свеклы и моркови, полученными с помощью инфракрасной (ИК) сушки. Дано описание полезных свойства шпината, свеклы и моркови. Показаны преимущества ИК-сушки перед другими видами сушки. Произведена отработка образцов изделий, в которых пшеничная мука высшего сорта использовалась как в чистом виде, так и с заменой 75% на пшеничную муку 2-го сорта. Порошки ИК-сушки, полученные из вышеуказанного растительного сырья, вносились в изделия в количестве 4% от предусмотренной рецептурами муки. По результатам органолептической оценки установлено, что опытные образцы изделий характеризуются приятным внешним видом, ароматом и вкусом, насыщенным цветом корочки и мякиша, развитой пористой консистенцией. Также установлено, что замена пшеничной муки высшего сорта на пшеничную муку 2-го сорта не оказала отрицательного влияния на органолептические показатели изделий. В результате теоретических расчетов пищевой и энергетической ценности, содержания витаминов и минеральных веществ установлено, что в изделиях с добавлением порошка шпината возрастает содержание белков и минеральных веществ, уменьшается содержание жиров и углеводов; в изделиях с содержанием порошка свеклы возрастает содержание белков, кальция, магния; в изделиях с добавлением порошка моркови возрастает содержание белков и железа. При использовании в изделиях муки 2-го сорта

наблюдается увеличение содержания белка и минеральных веществ, при этом уменьшается содержание углеводов. Таким образом, разработанные изделия могут быть рекомендованы к практическому внедрению на хлебопекарных производствах.

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, обогащенные хлебобулочные изделия, шпинат, свекла, морковь, растительное сырье, овощное сырье, инфракрасная сушка, органолептическая оценка, пищевая и энергетическая ценность.

THE USE OF TRADITIONAL AND NON-TRADITIONAL PLANT RAW MATERIAL FOR BAKERY PRODUCTS ENRICHMENT

Sapozhnikov Aleksandr N., PhD (Engineering), Associate Professor, Novosibirsk State Technical University, Russia, 630073, Novosibirsk, Karl Marx Ave. 20. Tel. +7-383-346-07-68, e-mail: a.sapozhnikov@corp.nstu.ru

Kopylova Anastasiya V., Assistant Lecturer, Novosibirsk State Technical University, Russia, 630073, Novosibirsk, Karl Marx Ave. 20. Tel. +7-383-346-07-68, e-mail: kopylova@corp.nstu.ru

Krainov Stanislav A., Master Student, Novosibirsk State Technical University, Russia, 630073, Novosibirsk, Karl Marx Ave. 20. Tel. +7-383-346-07-68, e-mail: stas_krainov@mail.ru

Krainova Yulia O., Master Student, Novosibirsk State Technical University, Russia, 630073, Novosibirsk, Karl Marx Ave. 20. Tel. +7-383-346-07-68, e-mail: krainova.julie@yandex.ru

Abstract. In the article the results of theoretical and practical development researches of formulations and technologies of bakery products enriched by spinach, beets and carrots powders obtained by infrared radiation are presented. The useful properties of spinach, beets and carrots are described. The advantages of infrared drying over other drying methods are shown. The products samples were obtained. The wheat white flour was used in the samples both in pure form and with replacement with the flour of second grade in the amount of 75%. The powders of infrared drying from above-stated plant raw material, were added in products in the amount of 4% of provided by the formulations flour. The results of organoleptic evaluation showed, that products prototypes had good appearance, flavor, deep colour of crust and crumb, well-developed porous texture. It is also established, that the replacement of wheat white flour by the flour of second grade did not have a negative impact on the organoleptic characteristics of products. The results of theoretical calculations of food and energy value showed that the products with spinach powder had higher protein and mineral substances content and lower fat and carbohydrates content, the products with beets powder had higher protein, calcium and magnesium content, the products with carrots powder had higher protein and iron content. The products with the flour of second grade had higher protein and mineral substances content and lower carbohydrates content. Thus, the developed products can be recommended for practical implementation in bakery production.

Keywords: bakery products, enriched bakery products, spinach, beets, carrots, plant raw material, legumes, infrared drying, organoleptic evaluation, nutritional and energy value.

Введение

В настоящее время население многих стран и, в том числе, население России подвержено широкому спектру сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, а также сахарному диабету второго типа. Важную роль в развитии или предотвращении данных заболеваний играет питание человека. Следовательно, с целью снижения риска их возникновения и прогрессирования необходимо совершенствовать рационы питания, в частности, путем включения в них продуктов, содержащих функциональные ингредиенты [8]. В России мучные и хлебобулочные изделия являются неотъемлемой частью ежедневного рациона практически всех групп населения. Их производство в стране организовано

практически повсеместно и может осуществляться на предприятиях, различающихся по мощности и отраслевой принадлежности. Одним из основных направлений в развитии российского хлебопечения является расширение ассортимента продукции путем разработки и внедрения в производство функциональных и специализированных изделий, обогащенных витаминами, минералами и пищевыми волокнами. Данное направление отвечает «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 17.04.2012 № 559-р и разработанной с учетом «Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» [6].

Мучные и хлебобулочные изделия являются перспективными объектами для их обогащения незаменимыми микронутриентами, благодаря таким показателям как высокая усвояемость, питательность, низкая стоимость сырья и готовой продукции и др. Расширение ассортимента обогащенных изделий, прежде всего, направлено на использование в их рецептурах ингредиентов растительного происхождения, в наибольшей степени представленных овощным сырьем.

По своему химическому составу овощи отличаются высоким содержанием флавоноидов, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. Особое место среди данных веществ занимают флавоноиды, которые являются соединениями полифенольной группы и представляют собой вторичные метаболиты растений. Известно более 8000 видов флавоноидов, при этом для каждого вида растений характерен их свой состав. Среди свойств флавоноидов, полезных для человека, можно выделить такие, как антиоксидантная активность, антиканцерогенные, нейропротекторные и противовоспалительные свойства. Кроме того, они способны снижать риск развития отдельных хронических заболеваний и благоприятно воздействовать на здоровье человека [5].

Применение овощного сырья в рецептурах мучных и хлебобулочных изделий позволит не только повысить их качество, пищевую ценность, расширить ассортимент, но также и рационально использовать местные ресурсы [2].

Таким образом, разработка мучных и хлебобулочных изделий, обогащённых овощными добавками в качестве функциональных ингредиентов, имеет научное и практическое значение.

Целью настоящей работы является разработка рецептур и технологий новых видов мучных и хлебобулочных изделий с использованием традиционного и нетрадиционного растительного сырья в качестве обогащающих ингредиентов.

В соответствии с целью исследования были определены следующие задачи:

- научно обосновать применение овощного сырья в качестве обогащающих ингредиентов при производстве мучных и хлебобулочных изделий;
- разработать технологию мучных и хлебобулочных изделий, обогащенных овощным сырьем;
- провести органолептическую оценку полученных образцов;
- рассчитать пищевую и энергетическую ценность и теоретическое содержание витаминов и минеральных веществ в разработанных изделиях.

Теоретический анализ растительного сырья

К настоящему времени осуществлено большое количество разработок рецептур мучных и хлебобулочных изделий, которые обогащены продуктами переработки зернового, масличного и бобового сырья. Среди овощного и плодово-ягодного сырья также применяются продукты их переработки в виде цукатов, соков, настоев, пюре, масс и др. [7].

В настоящей работе в качестве растительного сырья для обогащения мучных и хлебобулочных изделий были выбраны шпинат, свекла и морковь.

Шпинат огородный (лат. *Spinacea oleracea L.*) – это общеизвестное культурное овощное растение. Шпинат является источником витаминов, минеральных веществ, флавоноидов и антиоксидантов, кроме того, он отличается высоким содержанием белка и

богат β -каротином. Шпинат часто употребляют как диетический продукт и при заболеваниях нервной системы, сахарном диабете, гастрите, моче-, почечно- и желчекаменных болезнях. Поэтому его использование в качестве добавки в хлебобулочных изделиях является перспективным и позволит обогатить их витаминами, микро- и макронутриентами [4].

По пищевой ценности в 100 г листовой (съедобной) части шпината содержится 2,9 г белков, 0,3 г жиров и 2 г углеводов. Общая калорийность шпината составляет 23 ккал, что позволяет отнести шпинат к низкокалорийным пищевым продуктам [4]. Кроме того, в 100 г шпината содержатся ряд витаминов, макро- и микроэлементов, количество которых превышает 15% от суточной нормы для взрослого человека согласно действующим методическим рекомендациям МР 2.3.1.2432-08 [10], что позволяет отнести его к функциональным продуктам питания. Так, содержание β -каротина в 100 г составляет 4,5 мг (90% от суточной нормы), витамина В9 (фолаты) – 80 мкг (20% от суточной нормы), магния – 82 мг (20,5% от суточной нормы), калия – 774 мг (31% от суточной нормы), марганца – 0,897 мг (44,9% от суточной нормы). В 100 г шпината также есть ряд веществ, превышающих рекомендуемую суточную норму. К ним относятся: витамин Е (ТЭ) – 55 мг (в 2,2 раза), витамин К – 482,9 мкг (в 4 раза), кальций – 106 мг (в 1,06 раза), железо – 13,51 мг (в 1,35 раза) [4]. Известно, что большинство из данных веществ не разрушается при тепловой обработке и они могут быть введены в хлебобулочные изделия вместе со шпинатом без потерь. Однако 100 г шпината обладает достаточно большим объемом, что делает целесообразным введение шпината в концентрированном виде.

Свекла обыкновенная (лат. *Beta vulgaris*) – двулетнее корневищное травянистое растение семейства Маревых (лат. *Chaenopodiaceae*) или Амарантовых (лат. *Amaranthaceae*). По пищевой ценности в 100 г корнеплода свеклы содержится 1,5 г белков, 0,1 г жиров и 8,8 г углеводов. Общая калорийность свеклы обыкновенной составляет 42 ккал, поэтому она относится к низкокалорийным продуктам. Содержание калия в 100 г составляет 288 мг (11,5% от суточной нормы), магния – 22 мг (5,5% от суточной нормы), кальция – 37 мг (3,7% от суточной нормы), натрия – 46 мг (35,4% от суточной нормы), фосфора – 43 мг (5,4% от суточной нормы). Кроме того, в свекле обнаружены аминокислоты валин – 0,053 г, лизин – 0,092 г, и витаминоподобное вещество бетаин – 128,7 г [1].

Бетанин и бетаин, содержащиеся в свекле, в сочетании с другими веществами способствуют укреплению сосудистых стенок капилляров, снижению уровня кровяного давления и холестерина в крови, улучшению жирового обмена и функции печени. Воздействие клетчатки и органических кислот обуславливают использование свеклы при таких заболеваниях, как спастические колиты, тиреотоксикоз, атеросклероз, сердечно-сосудистые нарушения и др. ввиду содержания в ней указанных выше полезных веществ. При этом калий оказывает на организм антиаритмическое действие, магний – гипотензивное действие. Также имеются данные о содержании в свекле йода, который оказывает положительное воздействие на холестерин-липидный обмен [3].

Морковь (лат. *Daucus carota subsp. sativus*) – двулетнее травянистое растение семейства сельдерейные (лат. *Apiaceae*). Культурная морковь — это двулетнее растение семейства зонтичные (лат. *Umbelliferae*) [1].

Известно, что морковь обладает функциональными и лечебно-профилактическими свойствами. Данные свойства объясняются содержанием в моркови таких полезных элементов, как β -каротин, являющийся провитамином А, а также витамины группы В, С, Е и К. Содержание β -каротина в 100 г моркови составляет 12 мкг, что превышает суточную норму в 2,5 раза. Также в моркови содержится 1,3% белков и 7% углеводов. Из минеральных солей в 100 г моркови содержится 200–282 мг калия (8–11,3% от суточной нормы), кальция – 35–50 мг (3,5–5% от суточной нормы), марганца – 40 мг (30,8% от суточной нормы), магния – 21 мг (5,25% от суточной нормы), натрия – 45 мг (34,6% от суточной нормы), фосфора – 31–50% (до 6,25% от суточной нормы), железа – 0,7 мг (3,8% от суточной нормы), йода – 3,8 мг (2,53% от

суточной нормы)[9]. Специфический запах и вкус моркови обеспечиваются наличием в ней эфирных масел.

Указанные выше полезные свойства моркови наиболее важны для укрепления здоровья молодых женщин, сетчатки глаза и предотвращения быстрой утомляемости.

Кроме того, шпинат, свекла и морковь являются источниками пищевых волокон, которые являются необходимыми для нормального функционирования организма человека. По устойчивости к бактериальной ферментации они разделяются на полностью ферментируемые, ферментируемые и неферментируемые. К первой группе относятся пектин, камеди, слизи, ко второй – целлюлоза и гемицеллюлоза, к третьей – лигнин. Овощи являются основным источником первой группы пищевых волокон – пектинов. Данные соединения нормализуют среду обитания полезной микрофлоры в кишечнике, благоприятствуя ее росту. Обладая высокими адсорбционными свойствами и антиоксидантной активностью, они способствуют интенсификации выведения из организма вредных веществ, препятствуют атеросклерозу, гипертонии и диабету. Многочисленные данные о биологически активных фракциях пектина и их высоких сорбционных свойствах позволяют отнести пектин к группе высокоактивных биологических веществ. По наибольшему содержанию пектина среди овощных культур выделяются свекла и морковь [4].

Таким образом шпинат, свекла и морковь на сегодняшний день изучены недостаточно в качестве добавок в мучные и хлебобулочные изделия, однако при этом являются перспективным овощным сырьем для их обогащения.

Экспериментальная часть

На кафедре технологии и организации пищевых производств (ТОПП) Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) разработана линейка мучных и хлебобулочных изделий, обогащенных порошками моркови, полученными путем инфракрасной (ИК) сушки сырья с последующим измельчением.

Сушка представляет собой сложный тепломассообменный процесс и является одним из наиболее известных и старейших способов консервирования продуктов. К достоинствам сушки относятся: возможность длительного хранения и перевозок продуктов без применения холода; небольшая масса, которая в среднем в 3–5 раз меньше, чем у исходного сырья; дешевая упаковка [1]. Кроме того, при сушке снижается содержание в продукте микроорганизмов (бактерий, дрожжей и плесневых грибов). Это объясняется тем, что в процессе сушки увеличивается концентрация растворенных в клетке веществ, что повышает ее осмотическое давление, в результате чего клетка теряет способность использовать питательные вещества и микроорганизмы не развиваются.

Перспективным способом сушки растительного сырья является сушка ИК-излучением. Данный способ основан на использовании свойств лучей ИК-диапазона проникать в толщу продукта и направленно воздействовать на содержащиеся в продукте молекулы воды [5]. ИК-излучение является безвредным для человека, и при этом не поглощается тканями продукта, поэтому удаление влаги возможно при невысокой температуре (30–60 °С). Благодаря этому не разрываются оболочки клеток продукта, сахар не карамелизуется, витамины сохраняются на 80–90%, аминокислоты, макро- и микроэлементы – почти на 100%. Кроме того, высокая плотность ИК-лучей активно уничтожает содержащиеся в продукте микроорганизмы [5].

В рамках выполнения настоящей работы подготовленное сырье (овощи, нарезанные ломтиками) раскладывали на сетчатом поддоне равномерным слоем и помещали в сушилку (патент РФ № 2265169) на 3,5–4 ч. Сушеные овощи измельчали до состояния порошка и вносили согласно рецептурам на стадии замеса теста в опытные образцы изделий.

На основе рецептур из Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для питания детей в дошкольных организациях (рецептуры №№ 410, 411, 431, 432) было разработано 13 образцов хлебобулочных изделий:

– образец № 1 – булочка из муки высшего сорта (контрольный образец);

- образец № 2 – булочка из муки высшего сорта с добавлением порошка шпината ИК-сушки;
- образец № 3 – булочка из муки высшего сорта с добавлением порошка свеклы ИК-сушки;
- образец № 4 – булочка из муки высшего сорта с добавлением порошка моркови ИК-сушки;
- образец № 5 – булочка из муки высшего и 2-го сорта с добавлением порошка шпината ИК-сушки;
- образец № 6 – булочка из муки высшего и 2-го сорта с добавлением порошка свеклы ИК-сушки;
- образец № 7 – булочка из муки высшего и 2-го сорта с добавлением порошка моркови ИК-сушки;
- образец № 8 – ватрушка с творогом из муки высшего сорта (контрольный образец);
- образец № 9 – ватрушка с брусникой из муки высшего сорта (контрольный образец);
- образец № 10 – ватрушка с творогом из муки высшего сорта с добавлением порошка шпината ИК-сушки;
- образец № 11 – ватрушка с брусникой из муки высшего сорта с добавлением порошка шпината ИК-сушки;
- образец № 12 – ватрушка с творогом из муки высшего и 2-го сорта с добавлением порошка шпината ИК-сушки;
- образец № 13 – ватрушка с брусникой на муке высшего и 2-го сорта с добавлением порошка шпината ИК-сушки.

На первом этапе исследований проводилось приготовление образцов мучных и хлебобулочных изделий. Порошки шпината, свеклы и моркови, полученные путем ИК-сушки, вводились в количестве 4% от массы муки. Мука 2-го сорта вводилась в количестве 75% от общей массы муки. Тесто для всех образцов готовилось безопасным способом.

Органолептическая оценка опытных образцов проводилась группой экспертов. Хлебобулочные изделия оценивались по 5-балльной шкале по следующим показателям: внешний вид, запах, вкус, цвет, консистенция. При этом учитывалось, что хлебобулочные изделия с добавлением шпината, свеклы и моркови, из-за содержащихся в них красящих веществ, были окрашены в зеленый, розовый и желто-оранжевый цвета соответственно.

Результаты представлены на рисунках 1–4.

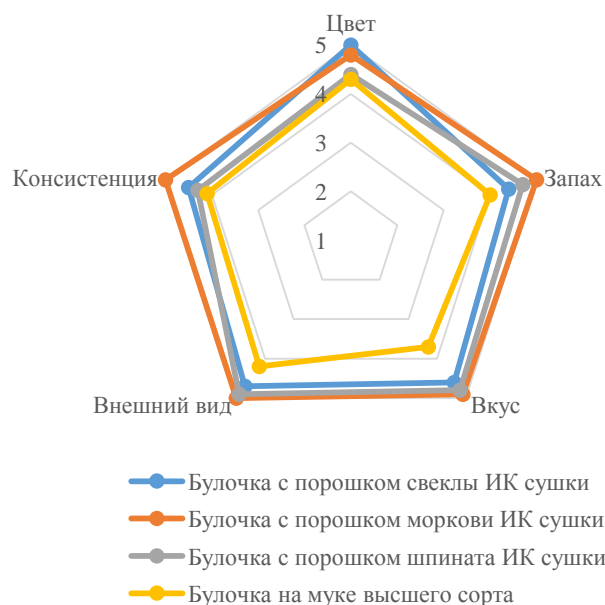


Рис. 1. Органолептическая оценка булочек на муке высшего сорта с добавлением овощных порошков ИК-сушки

Из данных диаграммы видно, что все образцы обладают высокими органолептическими показателями, внешний вид изделий по сравнению с контрольным образцом (булочка на муке высшего сорта) стал лучше, поэтому образцы с добавлением ИК-порошков шпината получили высшие баллы.

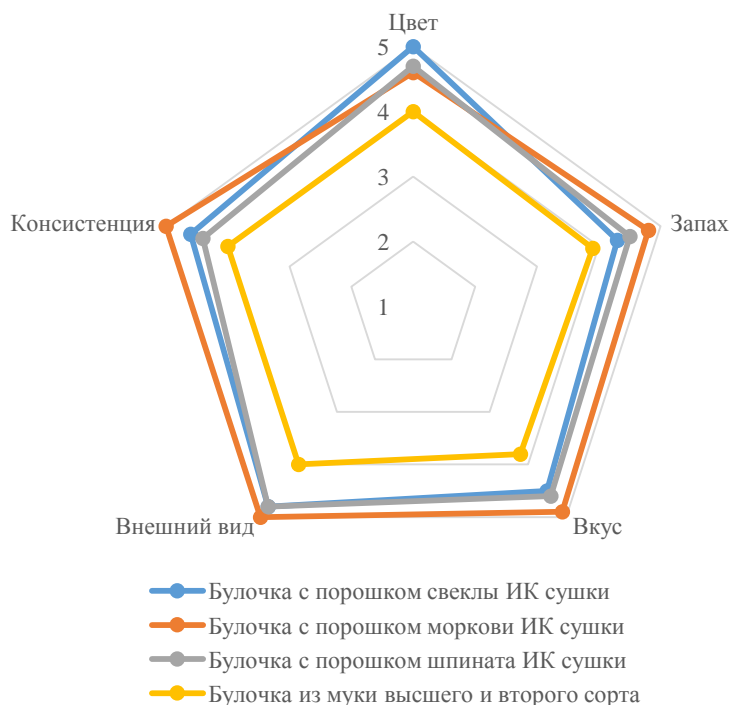


Рис.2. Органолептическая оценка булочек на муке высшего и 2-го сорта с добавлением овощных порошков ИК-сушки

Таким образом, по результатам органолептической оценки образцов установлено, что добавление муки 2-го сорта в рецептуры изделий не оказывает негативного влияния на их органолептические показатели.

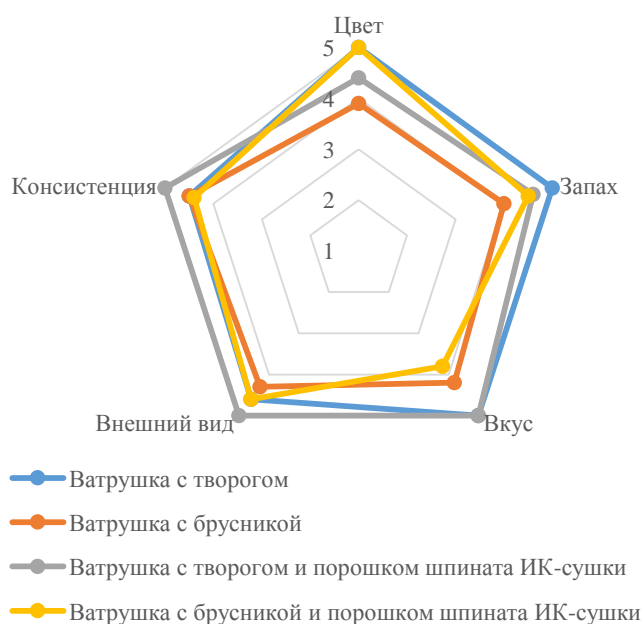


Рис.3. Органолептическая оценка ватрушек на муке высшего сорта

Из диаграммы видно, что все образцы получили высокие оценки. При этом отмечалось, что привкус шпината более ощутим в ватрушках с начинкой из брусники.



Рис.4. Органолептическая оценка ватрушек на муке высшего и 2-го сорта

По результатам органолептической оценки образцы ватрушек с добавлением порошка шпината и муки высшего сорта также получили высокие баллы. При этом отмечалось, что так же, как и в изделиях из муки высшего сорта, в ватрушках с брусникой привкус шпината ощутим. В то время как в ватрушках с творогом привкус шпината практически не ощущался. Мука 2-го сорта также не оказала негативного влияния на качество изделий.

На втором этапе исследования была рассчитана пищевая и энергетическая ценность, содержание витаминов и минеральных веществ в исследуемых образцах. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Энергетическая ценность и химический состав хлебобулочных изделий

Наименование показателя	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ЭЦ, ккал	Са, мг	Mg, мг	Fe, мкг	β-каротин, мг	Витамин А (РЭ), мкг	С, мг
№ образца										
Образец №1	6,36	10,71	23,82	190,6	13,14	7,20	0,61	4,86	248,40	0,0
Образец №2	6,40	10,71	23,85	190,95	14,49	8,29	0,65	65,61	259,65	0,17
Образец №3	6,53	10,72	24,82	195,51	16,92	9,53	0,74	4,86	248,40	0,00
Образец №4	6,50	10,72	24,69	194,92	14,93	8,19	0,66	4,86	248,40	0,00
Образец №5	9,99	13,65	39,25	273,55	21,84	25,63	1,52	68,04	260,19	0,17
Образец №6	9,95	13,65	39,32	273,71	20,86	24,78	1,49	7,29	248,94	0,0
Образец №7	9,96	13,65	39,31	273,65	20,66	24,65	1,48	7,29	248,94	0,0
Образец №8	13,06	10,29	44,85	286,33	55,22	15,77	0,90	5,40	188,40	0,21
Образец №9	6,64	10,97	52,23	317,83	24,05	9,16	0,75	4,86	248,40	0,01
Образец №10	8,79	7,02	22,41	185,08	44,08	11,09	0,51	65,61	199,65	0,21
Образец №11	6,68	10,97	52,25	318,16	25,40	10,24	0,80	65,61	259,65	0,18
Образец №12	12,38	9,96	37,81	267,67	51,43	28,43	1,37	68,04	200,19	0,21
Образец № 13	6,35	11,05	49,35	307,20	28,17	23,18	1,36	68,00	260,18	0,18

Результаты расчетов (табл. 1) свидетельствуют о том, что в изделиях с добавлением ИК-порошка шпината возрастает содержание белков и минеральных веществ, уменьшается содержание жиров и углеводов. В изделиях с содержанием ИК-порошка свеклы возрастает содержание белков, кальция, магния. В изделиях с добавлением ИК-порошка моркови возрастает содержание белков и железа.

Также установлено, что при замене 75% муки высшего сорта на муку 2-го сорта в изделиях наблюдается увеличение содержания белка и микронутриентов, при этом уменьшается содержание углеводов.

Выводы: согласно результатам экспериментальных исследований, разработанные образцы хлебобулочных изделий характеризуются приятным внешним видом, ароматом, хорошим вкусом и цветом, развитой пористой консистенцией. Благодаря внесенным порошкам ИК-сушки шпината, свеклы и моркови цвет корочки и мякиша изделий стал более насыщенным.

В результате расчетов пищевой и энергетической ценности, витаминов и минеральных веществ установлено, что данные показатели в опытных образцах улучшаются.

Таким образом, разработанные образцы мучных и хлебобулочных изделий, приготовленных с использованием муки 2-го сорта и обогащенных продуктами переработки овощного сырья (шпинат, свекла, морковь), благодаря своим высоким органолептическим показателям и улучшенной пищевой ценности могут быть рекомендованы к практическому внедрению на хлебопекарных производствах.

Список литературы

1. Алерт А.А. Научное обоснование применения овощных масс свеклы, моркови, петрушки в технологии хлебобулочных изделий / А.А. Алерт, М.Н. Альшевская // Научный журнал «Известия КГТУ». – 2017. – № 45. – С. 125–135.
2. Вершинина С.Э. Новые источники нетрадиционного растительного сырья в производстве хлеба / С.Э. Вершинина, О. Ю. Кравченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – №5. – С. 51–52.
3. Демидов С.Ф. Кинетика инфракрасной сушки шинкованной свеклы / С.Ф. Демидов, Б.А. Вороненко, И.А. Бажанова // Научный журнал НИУ ИТМО «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2015. – №3. – С. 158–163.
4. Лимарева Н.С. Функциональные пектиносодержащие напитки на основе шпината / Н.С. Лимарева, Л.В. Донченко // Современная наука и инновации. – 2016. – № 4. – С. 99–104.
5. Мацейчик И.В. Влияние ягодных и овощных порошков ИК-сушки на реологические и органолептические показатели творожного десерта / И.В. Мацейчик, Т.А. Лебедева // Вестник КрасГАУ. – 2007. – №5. – С. 221–227.
6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
7. Степанова Н.Ю. Изменение химического состава пряно-ароматических культур после ИФК-сушки / Н.Ю. Степанова, А.Н. Богатырев // Техника и технология. – 2016. – №1. – С. 62–65.
8. Родионова Л.Я., Сокол Н.В., Шубина Л.Н., Ольхатов Е.А. Технология и применение порошкообразных пищевых добавок из растительного сырья // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 131(07). – С. 1389–1404.
9. Типсина Н.Н. Использование порошка моркови в пищевой промышленности / Н.Н. Типсина, Е.А. Типсин // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 4. – С. 257–261.

10. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. Кн. II: / Под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

УДК 641.51/54

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К СИСТЕМЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ГРИБОВ: ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Дриль Анастасия Александровна, старший преподаватель, НГТУ, Россия, 630073, г.Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20. Тел: +7-383-346-07-68, e-mail: drilnaska@gmail.com

Рождественская Лада Николаевна, к.э.н., доцент, НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20. Тел: +7-383-346-07-68, e-mail: lada2006job@mail.ru

Калинина Марина Сергеевна, магистрант 2 курса, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20. Тел: +7-383-346-07-68, e-mail: olgina1234@yandex.ru

Ахметжанова Анель Ерболовна, магистрант 2 курса, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20. Тел: +7-383-346-07-68, e-mail: anelkich@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается комплексный подход к системе производства продукции из культивируемых грибов вешенка. Основной задачей такого подхода является обеспечение и удовлетворение качества и безопасности производимых из культивируемой вешенки продуктов питания. Результатами комплексной переработки является целый спектр продукции производственной деятельности от полуфабрикатов низкой степени готовности до кулинарных блюд. В работе обосновывается, что для повышения эффективности вырабатываемой продукции и повышения ее качественных характеристик производство грибов (сырье) и их переработка должны представлять собой поточный, целостный процесс. Целью работы является разработка и анализ системы производства культивируемых грибов и их переработки. На основе проведенного анализа предложена модель применения комплексного подхода к производству полуфабрикатов и кулинарных изделий из культивируемых грибов вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*). Определены основные параметры производственного и технологического процессов. Конкретизированы и разработаны: система производства, структурные элементы и взаимосвязи между ними. Построена модель производства: сырье, переработка, производство полуфабрикатов и кулинарной продукции.

Ключевые слова: культивируемые грибы; комплексная переработка; система производства полуфабрикатов и кулинарной продукции

INTEGRATED APPROACH TO FOOD PRODUCTION FROM CULTIVATED MUSHROOMS: QUALITY INDICATORS TRACEABILITY

Dril Anastasiia A., senior lector, Novosibirsk State Technical University, Russia, 630073, Novosibirsk, Karl Marx Ave. 20. Tel. +7-383-346-07-68, e-mail: drilnaska@gmail.com

Rozhdestvenskaya Lada N., PhD (Economical), Associate Professor, Novosibirsk State Technical University, Russia, 630073, Novosibirsk, Karl Marx Ave. 20. Tel. +7-383-346-07-68, e-mail: lada2006job@mail.ru

Kalinina Marina S., Master Student, Novosibirsk State Technical University, Russia, 630073, Novosibirsk, Karl Marx Ave. 20. Tel. +7-383-346-07-68, e-mail: olgina1234@yandex.ru

Abstract. This article describes an integrated approach to production system from cultured oyster mushrooms. The main objective of the approach is to ensure the quality and safety of food products produced from cultured oyster mushrooms.

The complex processing results into a whole range of products from semi-finished products to culinary dishes. The research also shows that in order to increase efficiency of the products and improve their quality, the production of mushrooms (raw materials) and their further processing should be a continuous, holistic process.

The goal of this study was to develop and analyze the production of cultivated mushrooms and their processing. Based on the analysis, an integrated approach to the production of semi-finished as well as culinary products from cultivated oyster mushroom is proposed.

The main parameters of the production and technological processes are determined. The production system, structural elements and their correlation have been developed. A production model has been built including raw materials, processing and production of semi-finished- and culinary products.

Keywords: cultivated mushrooms; complex processing; production of semi-finished and culinary products

Введение

В настоящее время в мировой практике осуществляется интенсивное изучение высших грибов в связи с их высокой биологической и пищевой ценностью. Кроме того, в условиях ухудшения экологической ситуации все больше внимания уделяется качеству и безопасности производимых продуктов питания. Промышленное производство высших съедобных грибов во многих странах мира выделилось в самостоятельную высокопроизводительную отрасль - грибоводство. Это объясняется тем, что разрабатываемая инновационная грибная продукция имеет очень широкий спектр применения, обосновывающий ее востребованность на рынке и экономическую целесообразность размещения инвестиций в ее производство и переработку.

С этой точки зрения имеет смысл рассмотреть производство и переработку грибной продукции из культивируемого сырья как производственную систему. Сложность современного производства качественно безопасных продуктов питания не даёт возможности представить его как отдельные разноудаленные части технологического процесса. Работа каждого отдельного элемента производственной системы, включенного в процесс создания продукта питания, зависит от поточности, технологичности, своевременности и поставляемых ресурсов. Их взаимодействие приводит к необходимости рассмотрения целостного подхода на всех стадиях создания продукта питания и обуславливает необходимость использования комплексной переработки, в частности, грибов вешенки. Таким образом, производство культивируемых грибов и продуктов питания из них – это искусственная производственная система, предназначенная для выпуска продукции с заданными качественными характеристиками, рассчитанными производственными затратами и техногенным воздействием на окружающую среду. На рисунке 1 представлена схема производственной системы комплексного подхода выпуска продукции из вешенки культивируемой.

Устанавливать параметры выпускаемой продукции на стадии производства сырья не составляет трудностей для выращивания культивируемых грибов, так как это полностью контролируемый процесс. Так, логичным является применение пищевой инженерии при разработке технологии полуфабрикатов, рецептур блюд и кулинарных изделий из сырья с известными физико-химическими показателями. Для этого подойдут методы проектирования рецептур продукции общественного питания, функционального и специализированного назначения. Комплексность подхода выражается во взаимосвязи структурных элементов

системы производства и прослеживаемости на всех циклах и этапах - от сырья до конечного продукта. Таким образом, актуальными задачами, решаемыми в данном исследовании, являются: разработка научно обоснованной технологии переработки культивируемых грибов вешенка обыкновенная с заданными параметрами пищевой и биологической ценности исходного сырья; формирование ассортимента, способного удовлетворить требования современного потребителя, и определение функционально-технологических свойств, входящих в производимый ассортимент наименований продукции.

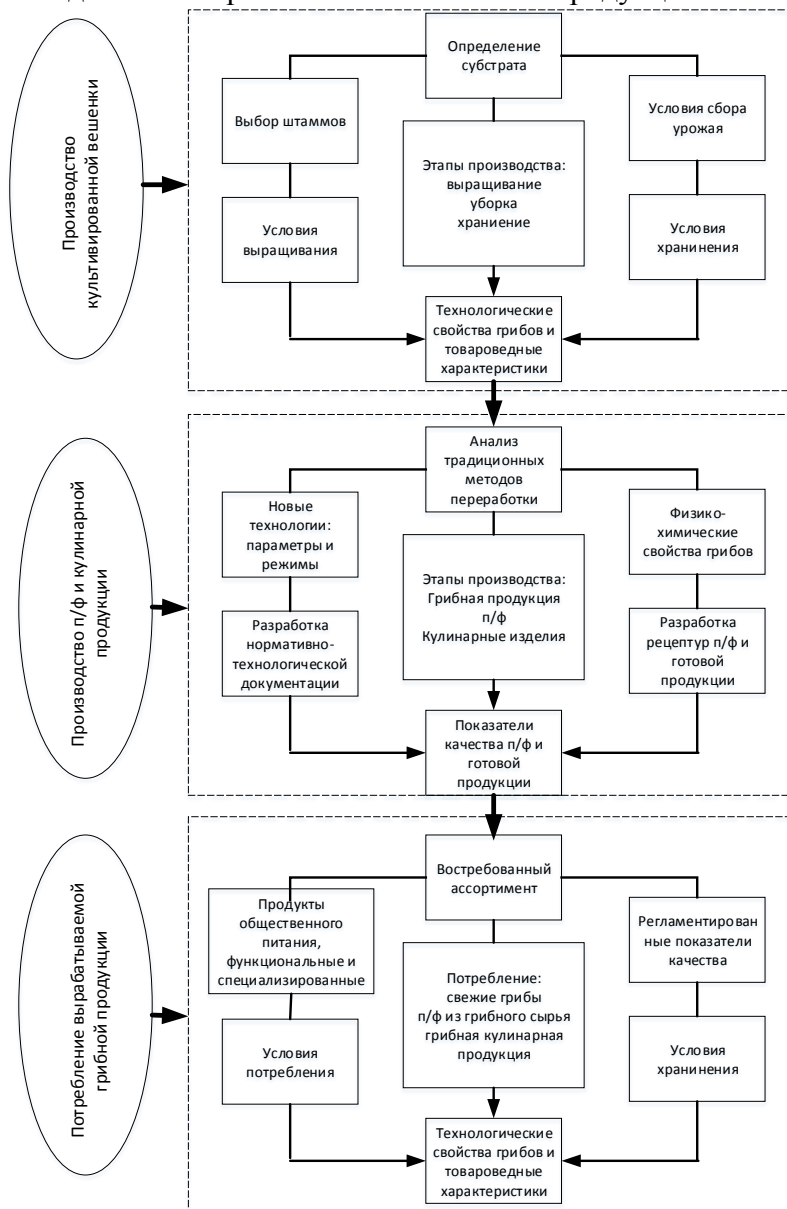


Рисунок 1 – Схема производственной системы

Одним из базовых условий решения вышеуказанных задач был поиск производящего предприятия, где культивирование грибов было бы организовано на основе современных требований к обеспечению экологичности производимой продукции на всех стадиях производственного процесса. Вторым условием является системное использование грибоводческим предприятием определенного штамма мицелия и обеспечение жестких регламентов при осуществлении всех бизнес-процессов при выращивании гриба. Таким партнером стало предприятие, расположенное в Новосибирской области, – «Маслянинское лукошко».

«Маслянинское лукошко» - мощный комплекс по выращиванию грибов вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*), сведенный в единую технологическую цепочку, в основе которой лежит безотходная технология (предсубстратная подготовка сырья, производство субстрата, производство грибных блоков, выращивание грибов). Другие помещения комплекса предназначены для различных стадий сельскохозяйственной переработки грибов вешенки. При увеличении объемов производства планируется выход на пищевое производство.

Субстратный цех рассчитан на производство 130 тонн в месяц субстрата для выращивания грибов, что позволяет производить более 26 тонн сырого гриба. На сегодняшний день наблюдается нехватка свежей вешенки в связи с увеличением спроса на продукцию и неполным запуском камер выращивания (работают только 4 из 13 камер). Гриб вешенка экологически безопасен.

Микробиологическая безопасность обеспечивается разделением стадий производственного процесса на две зоны: первая – зона без контролируемых микробиологических параметров, вторая – с четким контролем стерильности производства.

Это разделение препятствует распространению патогенных микроорганизмов и бактерий внутри фермы, тем самым повышая эффективность и стабильность ее работы в целом. «Грязная» зона включает в себя складирование, транспортировку и загрузку сырья в емкость для его обработки. Таким образом, это исключает возможность пересечения «чистых» потоков готового субстрата с транспортировкой сырья со склада на участок производства субстрата, а также с транспортировкой «грязного» отработанного или отбракованного субстрата. На рисунке 2 представлен участок подготовки субстрата из соломы.



Рисунок 2 – Участок переработки соломы для получения субстрата и формирования блоков

Выращивание вешенки обыкновенной осуществляется путем помещения блоков с субстратом в камеры с поддерживаемыми путем использования автоматизированных систем параметрами. В процессе выращивания грибов в камерах регулируются и контролируются важные параметры, такие как влажность, температура, освещенность, уровень кислорода и углекислого газа.

На рисунке 3 представлен блок субстрата в камере выращивания грибов.



Рисунок 3 – Блок субстрата с вешенкой

Сбор гриба осуществляется специально обученными рабочими вручную, далее на специально отведенном участке производится его дальнейшая переработка от упаковки до получения сухого грибного порошка. Общий ассортимент перерабатываемого продукта представлен в работе ниже.

В процессе реализации классического для грибопроизводящего предприятия ассортимента возникли следующие проблемы: возвраты пищевой продукции (порча гриба вследствие короткого срока хранения), нетоварный вид свежего гриба (нежная и ломкая структура шляпки вешенки). Все это привело к необходимости поиска дополнительных вариантов переработки и формированию востребованного на потребительском рынке ассортимента высококачественной грибной кулинарной продукции. Перспективными направлениями переработки являются сушка, маринование и бланширование вешенки обыкновенной.

Нами было предложено создание ассортимента блюд на основе промежуточного грибного полуфабриката. Для расширения ассортимента выпускаемой продукции на грибной ферме была разработана линейка супов и соусов на основе вешенки культивированной. В основе соуса используется механо-термообработанный полуфабрикат из вешенки. Грибная паста – это инновационный продукт, который поможет избежать порчи свежих нереализованных грибов и способный найти широкую область применения на рынке. Например, включение в рецептуры колбасных изделий и полуфабрикатов на промышленных предприятиях, соусов, супов и хлебобулочных изделий на предприятиях общественного питания, продажа розничному потребителю.

Разработана модель рецептуры термообработанного полуфабриката из вешенки обыкновенной, которая в сочетании с соответствующей технологией обеспечит получение продукта с заданными свойствами. Модель представлена на рисунке 3.

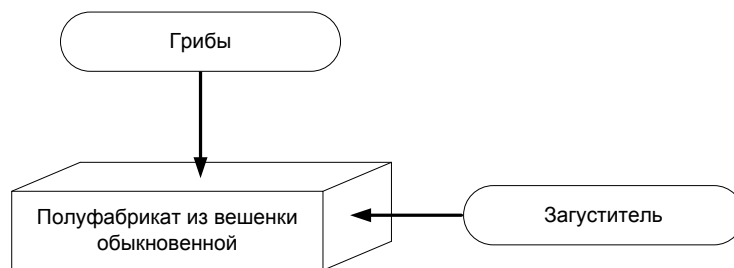


Рисунок 3 – Модель рецептуры грибного полуфабриката

Изготовление полуфабриката из культивированной вешенки осуществляется в несколько этапов. На первом этапе необходимо отделить шляпки от тела гриба.

Для изготовления пасты рекомендуется использовать ножки, так как:

1. для шляпок применимы такие способы переработки как соление, жарка, изготовление начинок и продажа в свежем виде;
2. органолептические свойства пасты из шляпок имеют низкие оценки (темный цвет, жидкая консистенция, резкий запах);
3. ножки отличаются наибольшим количеством витаминов, микро- и макроэлементов, аминокислот в отличие от шляпок;
4. потери при тепловой обработке больше у шляпок, чем у ножек.

Следующий этап работы – термическая обработка частей вешенки. Благодаря приготовлению на пару в грибах максимально сохраняются все полезные вещества, а также не теряются упругость и аромат. Тепловая обработка проводилась двумя режимами при 100° и 130° паром в перфорированной гастроемкости. Толщина насыпного слоя грибов составляет 4-5 см.

Потери массы частей плодового тела вешенки после тепловой обработки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение массы грибов после тепловой обработки

Часть гриба	Режим при 100°, 30 мин			Режим при 100°, 60 мин			Режим при 130°, 60 мин		
	Масса до ТО, г	Масса после ТО, г	Потери, %	Масса до ТО, г	Масса после ТО, г	Потери, %	Масса до ТО, г	Масса после ТО, г	Потери, %
Шляпки	3010	2220	26,24	278	186	33,09	295	146	50,51
Ножки	2490	2290	8,03	261	177	32,18	258	131	49,22

Динамика изменения массы вешенки в зависимости от времени и температуры представлена на рисунке 4.

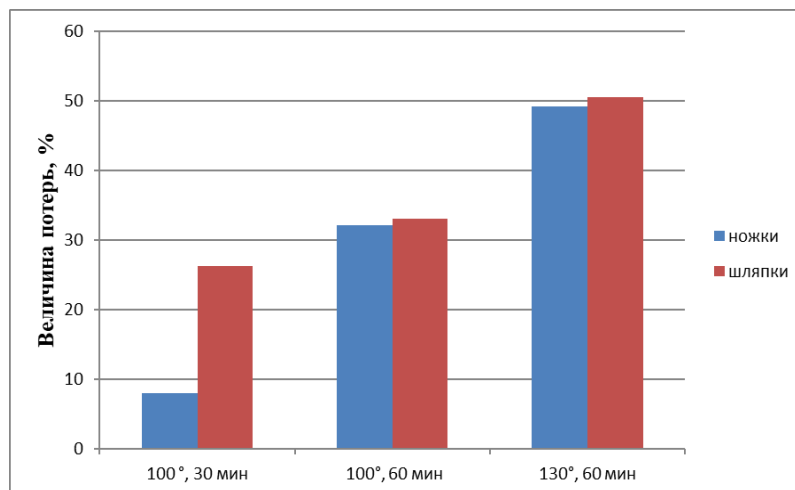


Рисунок 4 – Величина потерь массы шляпки и ножки вешенки при тепловой обработке

На основании модели рецептуры, а также с учетом технологических свойств используемых грибов разработана принципиальная технологическая схема получения механо-термообработанного полуфабриката из вешенки обыкновенной.

Модель представлена на рисунке 5.

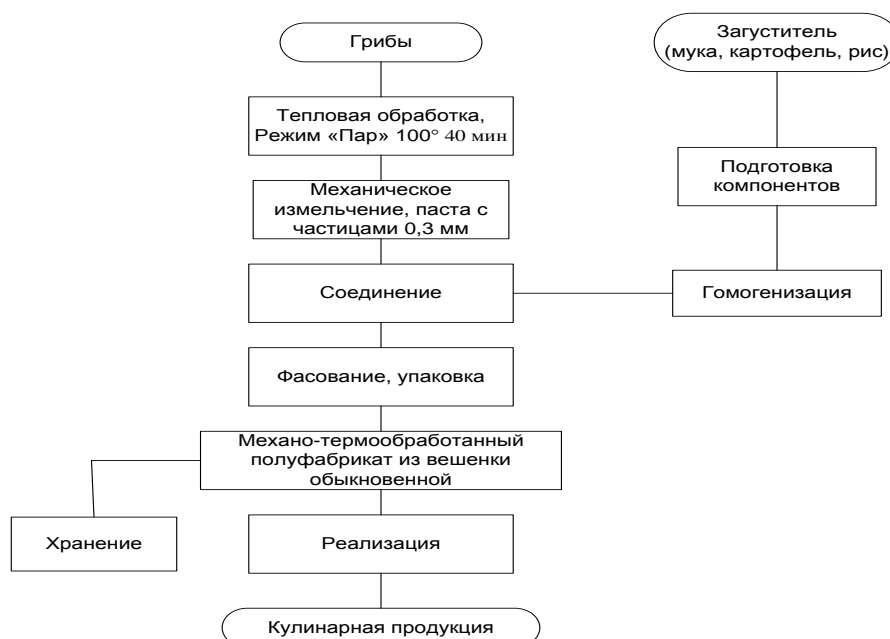


Рисунок 5 – Модель технологии получения грибного полуфабриката

Для придания аромата лесных грибов в соусы вводились лесные грибы (белые грибы и лисички). Подготовка и добавление лесных грибов возможны двумя способами:

1. отваривание сушеных грибов, пюрирование и введение в соус;
2. введение в соус грибной соли.

Разработка супов на основе грибной пасты. При разработке ассортимента супов для основы был использован полуфабрикат грибной пасты, полученный из свежих грибов вешенок с фермы «Маслянинское лукошко». Полуфабрикат из вешенки представляет собой пюреобразную пасту из грибов, предварительно подвергнутых термической обработке.

Были отработаны рецептуры с разными загустителями. Наиболее высокую оценку при органолептической оценке показали образцы грибного п/ф с загустителям рисовое пюре и картофельное пюре. Также улучшается органолептика при добавлении экстракта из белого гриба.

Разработка супов на основе порошка из сушеной вешенки. Сушка является наиболее перспективным из традиционных способов консервирования продуктов. Его человечество применяет с древнейших времен, используя тепловую энергию солнца и движение воздуха. Сущность консервирования обезвоживанием заключается в том, что из консервируемых сырых продуктов путем сушки или выпаривания удаляют влагу в пределах, исключающих возможность микробиологических и химических процессов и обеспечивающих длительное хранение продуктов без порчи.

Экономическое значение обезвоживания заключается в уменьшении расходов на упаковку, хранение и транспортирование товаров, а также появляется возможность создания определенных пищевых запасов.

Сушка производится путем испарения влаги, основанного на способности воздуха поглощать пары воды до определенного предела, зависящего от температуры.

Для предварительной обработки сушеных грибов был выбран метод холодной стерилизации электронным пучком. Этот метод имеет широкое применение в улучшении качества и безопасности пищевых продуктов; эта технология является весьма привлекательной из-за ее технологических преимуществ с точки зрения высокой пропускной способности, гибкости и широкого потенциала, использования нетеплового процесса, не оставляющего никаких токсичных остатков в продукте.

Для установления необходимого режима обработки был определен диапазон доз до 10кГр, так как на основании аналогичного опыта португальских ученых выявлено, что в данном диапазоне происходит наибольшее влияние на образцы грибов, поскольку он может быть значителен для жиров, белков, углеводов и золы.

В результате проведенных лабораторных исследований можно указать 6 кГр, как наиболее подходящую дозу для облучения, так как помимо достижения необходимого уровня обеззараживания, в продукте наблюдается усиливающаяся антиоксидантная активность.

Все большее распространение в последнее время получает продукция быстрого приготовления. На рынке Новосибирска представлен широкий ассортимент продукции быстрого приготовления с использованием грибов. Отечественной промышленностью также разработаны пищевые концентраты супов и соусов с грибами, при производстве которых используются либо сушеные белые грибы или шампиньоны, либо их гидролизаты.

Сухие смеси быстрого приготовления позволяют приготовить горячую пищу без больших затрат труда и тепловой энергии. Их преимуществами по сравнению с другими видами продуктов, консервированных теплом, являются;

- большее содержание сухих веществ и, соответственно, меньшая масса порции;
- применение менее дефицитной, более дешевой и удобной современной тары (пакетов из многослойных полимерных пленок, фольги и т.д.);
- меньшая потребность в транспортных средствах и складских помещениях.

Применение сухих смесей позволит сократить технологический цикл производства соусов и пюреобразных супов, снизить трудоемкость и энергоемкость процесса, расширить ассортимент, стабилизировать качество готовой продукции.

На рисунке 6 представлена технологическая блок-схема приготовления сухого грибного супа-пюре. Также были разработаны грибные соли – такие приправы, предназначенные для усиления грибного вкуса бульона и для повышения пищевой ценности готового блюда.

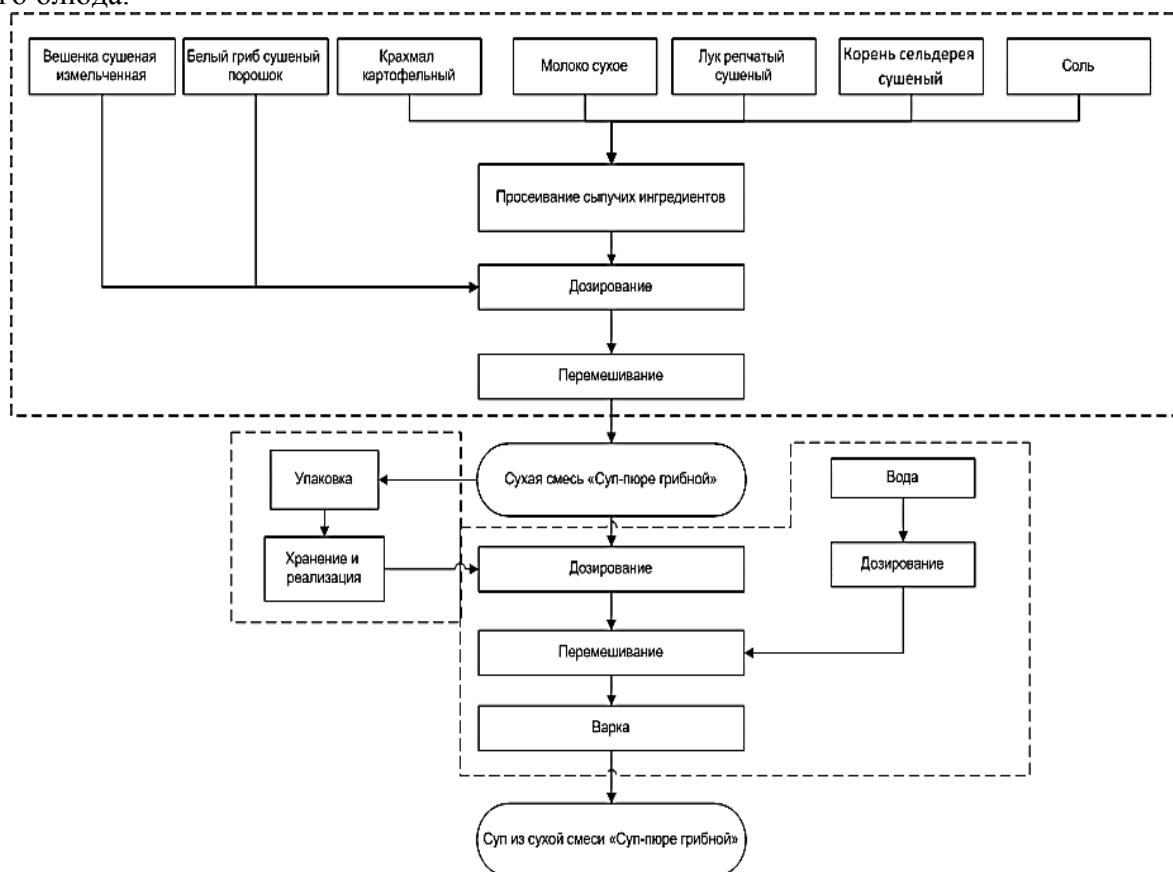


Рисунок 6 – Блок-схема приготовления сухого супа-пюре

Таким образом, представленные технологии и рецептуры полуфабрикатов и изделий на основе вешенки обыкновенной позволяют значительно расширить ассортимент грибной продукции, вырабатываемой предприятием, что позволяет выделить новые сегменты на потребительском рынке и разнообразить вкус вырабатываемой на основе *Pleurotus ostreatus* продукции. Такая диверсификация продуктового портфеля производящим предприятием позволяет значительно увеличить его конкурентоспособность и обеспечить востребованность продукции и ее прослеживаемость.

Список литературы:

1. Bobics, R., Kruzelyi, D., Vetter, J., 2015. Nitrate content in a collection of higher mushrooms. *J. Sci. Food Agric.*
2. Elbatrawy EN, Ghonimy EA, Alassar MM, Wu FS. Medicinal mushroom extracts possess differential antioxidant activity and cytotoxicity to cancer cells. *Int J Med Mushrooms* 17, 471–479
3. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высш. Шк., 2004. 454 с.
4. Кравченко О.А., Росляков Ю.Ф. Технология получения и применения продуктов переработки грибов вешенка в производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности. – Изв. вузов, Пищевая технология, №4, 2011.
5. Морозов А.И. Выращивание вешенки — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2005.

6. Мячикова Н.И. Технология полуфабрикатов из культивируемых грибов вешенка обыкновенная и кулинарной продукции с их использованием: Дис.канд. техн. наук. Харьков, 2006. 320 с.
7. Хренов А. В. Грибной рынок России 2010-2017 годов /Школа грибоводства. 2017. № 6.

УДК 338.43

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Байхожаева Бахыткуль Узаковна, д.т.н., профессор Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, 010008, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, Тел: +7 (7172) 709500, e-mail: bajxozhaeva63@mail.ru

Косанова Индира Муратовна, м.т.н., старший преподаватель Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, 010008, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, Тел: +7 (7172) 709500, e-mail: ind_jm@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрено совершенствование системы обеспечения качества и безопасности пищевой продукции на потребительском рынке РК путем адаптации Европейской модели надзора. Выявлены системные проблемы адаптации технических регламентов субъектами регулирования и неоднозначности понимания норм ТР ТС торговыми ритейлерами. Разработана модель системы ключевых показателей безопасности продовольственного рынка РК. Также в данной статье были предложены новые подходы к организации надзора за рынком, связанные с проверками производственных линий и систем управления производством.

Ключевые слова: требования технических регламентов, безопасность пищевой продукции, реактивный и проактивный надзор, система управления производством, Директива.

CURRENT PROBLEMS OF THE FOOD MARKET IN KAZAKHSTA

Baykhozhaeva Bakhytkul Uzakovna, Dr.Sci.Tech., professor of the Eurasian national university after L.N. Gumilev, 010008, Republic of Kazakhstan, Astana city, Satpayev St., 2, Ph. 7 (7172) 709500, e-mail: bajxozhaeva63@mail.ru

Kossanova Indira Muratovna, m.t.s., senior lecturer, of the Eurasian national university after L.N. Gumilev, 010008, Republic of Kazakhstan, Astana city, Satpayev St., 2, Ph. 7 (7172) 709500, e-mail: ind_jm@mail.ru

Abstract. This article describes the improvement of the system of ensuring the quality and safety of food products in the consumer market of Kazakhstan by adapting the European model of supervision. The system problems of adaptation of technical regulations by the subjects of regulation and ambiguity of understanding the norms of TR CU by retail retailers are revealed. A model of a system of key safety indicators of the food market of Kazakhstan has been developed. Also in this article were proposed new approaches to the organization of market surveillance, related to inspections of production lines and production management systems.

Keywords: requirements of technical regulations, food safety, reactive and proactive supervision, production management system, Directive.

Качество жизни человека непосредственно зависит от качества его питания. Вступление Республики Казахстан в ВТО, Таможенный Союз на первый план выдвигает проблему защиты от некачественной пищевой продукции. В завозимых из-за рубежа и отечественных продуктах питания нередко встречаются опасные для человеческого организма вещества. Согласно статистическим данным, в РК участились случаи отравления пищевой продукцией.

На сегодняшний день государственный контроль и надзор в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в Республике Казахстан осуществляются Комитетом охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения Республики Казахстан, Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и инфраструктурного развития и другими государственными органами в пределах их компетенции.

Комитетом охраны общественного здоровья осуществляется мониторинг безопасности продукции. По информации данного ведомства, в 2018 году основное количество некачественной и опасной продукции приходилось на молочную и масложировую продукцию (сгущенное молоко, молоко питьевое, сметана, сливочное масло, сыры, йогурты). Из 493 проб этой продукции некачественными и опасными признаны 142-е или 29%. По итогам данных работ принимаются меры по изъятию опасной продукции с обращения, а также меры административного характера в отношении реализаторов и производителей продукции.

С целью обеспечения безопасности и качества продуктов питания государством принимаются соответствующие законы, технические регламенты, правила, санитарные нормы и другие нормативно-правовые документы, устанавливаются обязательные требования к продукции, формируется инфраструктура органов по подтверждению соответствия и испытательных лабораторий для подтверждения соответствия этим обязательным требованиям. И одним из таких документов является закон Республики Казахстан «О безопасности пищевой продукции» от 21.07.2007г. №301, который устанавливает правовые основы обеспечения безопасности пищевой продукции для защиты жизни и здоровья человека, законных интересов потребителей и охраны окружающей среды на территории Республики Казахстан. [1]

Среди стран-производителей несоответствующих регламенту товаров лидирует Российская Федерация – 52%, 23% составляют казахстанские товары, 4% - импорт из Кыргызстана, 3% из Беларуси, еще 3% - Украина, остальное - другие страны.

По результатам контрольных проверок Комитета установлено, что каждый четвертый продукт реализуется без документов, подтверждающих его безопасность, а именно, из 3198 фактов реализации несоответствующей продукции в 796 случаях отсутствовали какие-либо документы. Установлено, что из 1694 проб, снятых с продукции для детей и подростков, 564 не соответствует техрегламенту. По детским игрушкам: из 479 проб не соответствует техрегламенту - 224. Из них 92% - это нарушения маркировки, 43% - нарушения правил безопасности. Как следует из анализа ведомства, большинство игрушек было произведено в Китае - 74%, 23% в России, остальные 3% - другие страны.

Выявлены системные проблемы адаптации технических регламентов субъектами регулирования и неоднозначности понимания норм ТР ТС торговыми ритейлерами.

В частности, сюда относится отсутствие взаимодействия между изготовителем, поставщиком и реализатором пищевой продукции в части обеспечения прослеживаемости пищевой продукции и обеспечения соответствия требованиям ТР ТС.

С марта 2015 года мониторинг безопасности продукции осуществляется посредством закупа образца продукции на стадии ее реализации и проведения экспертизы на соответствие требованиям технических регламентов Таможенного союза, а также камерального контроля, направленного на наблюдение за ввозом продукции на территорию страны и их прохождением процедур подтверждения соответствия (сертификация). [2]

Несмотря на эти меры, система надзора за качеством и безопасностью пищевой продукции оставляет желать лучшего. В связи с этим необходима эффективная система надзора за продовольственным рынком РК, которая бы ограничила поступление к потребителю опасной некачественной пищевой продукции.

Целью настоящей работы является совершенствование системы обеспечения качества и безопасности пищевой продукции на потребительском рынке РК путем адаптации Европейской модели надзора.

Задачами исследования являются: обобщить и проанализировать международный опыт в области надзора за продовольственным рынком; выявить недостатки действующих нормативных документов по контролю и надзору за качеством и безопасностью пищевой продукции, уточнить понятие государственного контроля и надзора за продовольственным рынком.

Эффективные системы контроля продуктов питания имеют важное значение для защиты здоровья потребителей. Кроме того, они крайне необходимы для создания условий, в которых страны могут обеспечивать безопасность и качество продуктов питания, поступающих в международную торговлю, и проверять соответствие импортируемых пищевых продуктов национальным требованиям. Правовая основа обеспечения продовольственной безопасности в странах-членах Европейского союза (ЕС) находится в настоящее время на стадии разработки. Серьезные инциденты, связанные с безопасностью пищевых продуктов, которые произошли в девяностых годах, вынудили Европейский союз и другие страны мира пересмотреть свои системы обеспечения продовольственной безопасности и приступить к поискам более эффективных способов защиты.

Основная цель надзора за рынком – обеспечение безопасности продукции, размещаемой на рынке. Директива по общей безопасности задает генеральное направление процессу обеспечения соответствия общим требованиям безопасности продукции. При отсутствии специальных положений в законодательстве ЕС касательно безопасности продукции, товары считаются безопасными при условии соответствия нормам безопасности, содержащимся в законодательстве государств-членов ЕС, на чьей территории реализуется данный товар. Существует определенная презумпция безопасности, которая распространяется на риски или категории рисков, которые подпадают под соответствующие национальные стандарты. Национальные стандарты, в свою очередь, отражают положения гармонизированных европейских стандартов, ссылку на которые опубликовала Европейская комиссия в официальном журнале Европейских сообществ.

Вместе с тем, существует риск двойного тестирования продукции, размещенной на рынках нескольких государств-членов ЕС, что означает трату ресурсов надзорных органов и ненужную нагрузку на экономических операторов. Корректирующие меры в отношении опасной продукции были бы гораздо более эффективными, если бы европейский импортер и надзорный орган происходили из одного и того же государства-члена ЕС. Если продукция продается во многих странах, то координация планов по отбору образцов позволила бы повысить эффективность данной деятельности. Когда продукция запрещается или блокируется таможенными органами в одном государстве-члене ЕС, существует риск того, что она может быть повторно размещена на рынке в другом государстве-члене ЕС или ввезена через другой пункт ввоза. Отсутствие координации приводит к рассогласованности национальных подходов к экономическим операторам, занимающимся сбытом продукции на нескольких рынках. [3]

В этих обстоятельствах при осуществлении проверки на соответствие необходимо принять во внимание следующие факторы:

- добровольно принятые национальные стандарты, отражающие соответствующие европейские стандарты;
- стандарты, принятые в государстве-члене ЕС, в котором реализуется данная продукция;
- рекомендации Европейской комиссии по оценке безопасности продукции;

- кодексы безопасности и передовая практика по секторам производства;
- современное состояние технологии;
- обоснованные ожидания потребителей относительно безопасности.

Производитель несет ответственность за соответствие производимой им продукции всем положениям европейского законодательства и подтверждает соответствие посредством оценки соответствия (Conformity Assessment). Ответственность органов по надзору за рынком распространяется на осуществление контроля и надзора за продукцией, которая будет или уже размещена на рынке, в ходе проведения оценки соблюдения законодательства (Compliance Assessment). Сфера ответственности и роль различных участников хозяйственной деятельности и органов надзора за безопасностью продукции продемонстрирована ниже на рис. 1.



Рис. 1 Ответственность и роль субъектов хозяйственной деятельности и надзорных органов до и после размещения продукции на рынке

На европейском уровне реализуется программа Европейского Союза по защите прав потребителей на 2014-2020 гг., которая призвана провести переоценку роли потребителя как решающего фактора для экономического развития государств-членов и Союза в целом. В данной стратегии Сообщество предлагает изменить подходы в решении проблем потребителя путем перехода от цели по представлению больше власти потребителям для повышения их благосостояния к более специфическим целям по обеспечению безопасности продуктов и услуг, информированию и обучению, а также обеспечению правами и мерами по правовой защите. [3]

Необходимо обратить внимание, что компетентные органы государств-членов ЕС могут принять соответствующие меры при условии, что существуют доказательства опасности продукции, хотя продукт как таковой может соответствовать вышеупомянутым критериям. Законодательство в отношении отдельных продуктов может содержать дополнительные положения, задавая направление процедуре оценки безопасности изделия. Директивы Нового подхода содержат основные требования безопасности. В соответствии с директивами Нового подходом, стандарты могут также служить основой презумпции безопасности изделия по отношению к риску или категории рисков, рассматриваемых в данном стандарте. В случае, если ссылка на некий европейский стандарт была опубликована в Официальном журнале, данный стандарт считается гармонизированным; соблюдение такого стандарта создает презумпцию соответствия правовым требованиям, изложенными в Директиве по общей безопасности (GPSD), а также в законодательстве, касающемся конкретного продукта. Национальные органы власти могут опровергнуть данную презумпцию в том случае, если изделия создают неприемлемый риск для потребителей, даже если они произведены в соответствии со стандартом. Таким образом,

в основу деятельности по надзору за рынком в отношении многих изделий положены гармонизированные европейские стандарты.

Как показывает европейский опыт, деятельность органа по надзору за рынком бывает плановой и внеплановой. Внеплановая деятельность подразумевает реагирование на возникающие обстоятельства, например, несчастные случаи, жалобы потребителей и т.д. Подобные действия составляют «реактивный надзор за рынком». Реактивный надзор за рынком во многом сходен с проактивным, т.е. плановым, надзором. Однако между этими видами деятельности существуют и различия (рис. 2).



Рис. 2. Реактивный и проактивный надзор за рынком

Новые подходы к организации надзора за рынком в мире обусловлены, во-первых, помощью в обеспечении соответствия и более жестким обеспечением исполнения требований. Меры содействия соответствию могут включать проверки производственных линий и систем управления производством. Вполне вероятно, что такие инспекции на производственные объекты в третьих странах будут осуществляться наиболее эффективно в случае сотрудничества национальных надзорных властей.

Немаловажную роль играет повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции. Специалисты, занятые в том или ином производстве, должны знать и учитывать:

- законодательство в области качества;
- опыт зарубежных стран;
- стандарты, в которых закреплены требования к продукции (отечественные и зарубежные);
- характеристики и особенности продукции; в частности, её физические и химические свойства, способы получения, использования, переработки, утилизации и мер безопасности;
- технологию производства продукции. Каждый шаг в производстве отражается на качестве продукции, поэтому технологию необходимо изучить на предмет возможных сбоев и способов их предупреждения;
- методы контроля качества. Необходимо уметь выбрать оптимальный метод определения тех или иных показателей и оценить достоверность получаемых результатов;
- системы менеджмента качества производства, которые гарантируют выпуск качественной продукции. [4-6]

Нами разработана модель системы ключевых показателей безопасности продовольственного рынка РК. Для её разработки использована диаграмма причинно-следственных связей Э. Деминга, называемой диаграммой Исикавы или «скелетом рыбы» (рис.3).

Выводы: В данной статье был проведен анализ по результатам контрольных проверок Комитета по документации, подтверждающих безопасность продукции, были выявлены факты реализации несоответствующей продукции, также отсутствие документации. Рассмотрено совершенствование системы обеспечения качества и безопасности пищевой продукции на потребительском рынке РК путем адаптации Европейской модели надзора. Выявлены системные проблемы адаптации технических регламентов субъектами регулирования и неоднозначности понимания норм ТР ТС торговыми ритейлерами. Разработана модель системы ключевых показателей безопасности продовольственного рынка РК. Также в данной статье были предложены новые подходы к организации надзора за рынком, связанные с проверками производственных линий и систем управления производством.

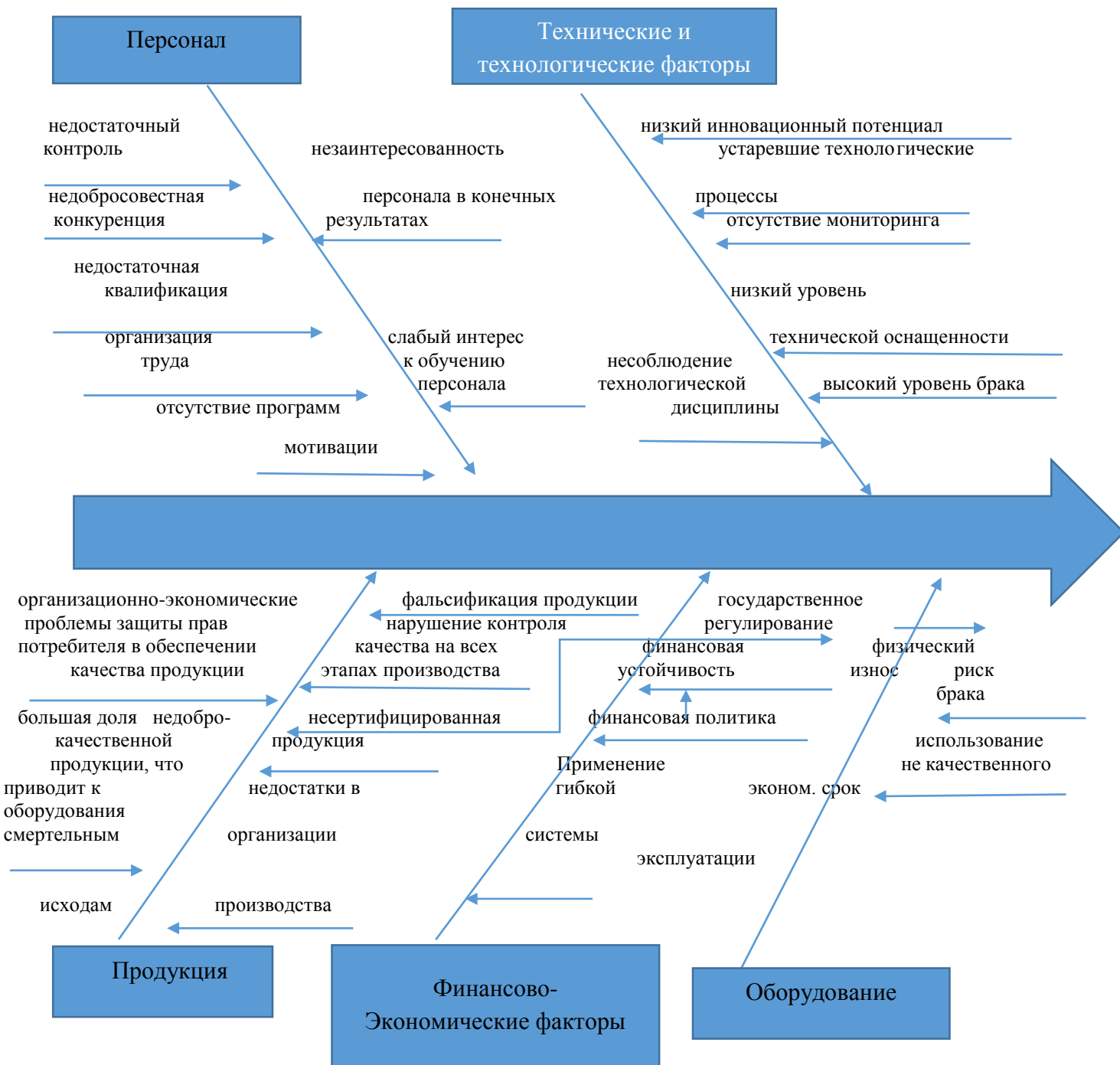


Рис. 3 Анализ проблемных зон надзора за продовольственным рынком в РК

Список используемой литературы

1. Закон Республики Казахстан «О безопасности пищевой продукции» от 21.07.2007г. №301.// Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет».
2. Свыше четверти товаров в торговых сетях Казахстана реализуется с нарушениями техрегламента. - <https://primeminister.kz/news/show/21/svyshe-chetverti-tovarov-v-torgovyh-setjah-kazahstana-realizuetsja-s-narushenijami-tehreglamenta-/04-03-2016?lang=ru>
3. Лучшие практики ЕС в области надзора за рынком. - http://www.rgtr.ru/files/EVENT/2015/praktiki_es_v%20oblasti_nadzora_za_rynkom.pdf
4. Витол, И. С. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : учебник / И. С. Витол, А. В. Коваленок, А. П. Нечаев. – Москва: ДеЛи принт, 2010. – 352 с.
5. Мейес Т. Эффективное внедрение ХАССП: Учимся на опыте других: учебник / Т. Мейес, С. Мортимор; пер. с англ. В. Широкова. СПб: Профессия, 2005. 288 с.
6. Закон Республики Казахстан «О техническом регулировании» от 09.11.2004г.// Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет».

УДК 664.689

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ГРЕЧИХИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОЖНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Мацейчик И.В., к.т.н., доцент НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20. Тел. +7 (383) 346-07-68, macejchik@corp.nstu.ru

Корпачева С.М., ст. преподаватель НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20. Тел. +7 (383) 346-07-68, evtechova@mail.ru

Мунтян В.В., магистрант 2 года обучения НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20. Тел. +7 (383) 346-07-68, leramuntjan@mail.ru

Ткач А.Н., магистрант 2 года обучения НГТУ, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20. Тел. +7 (383) 346-07-68, smile.lol.usa@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрена разработка технологии и рецептур творожного полуфабриката функционального назначения с использованием продуктов переработки гречихи и местного растительного сырья (порошка ИК-сушки из свеклы). Исследования проводились на кафедре технологии и организации пищевых производств (ТОПП) Новосибирского государственного технического университета (НГТУ). Продуктом переработки гречихи являются оболочки зерна гречихи, измельченные в тонкодисперсный порошок в Институте химии твёрдого тела и механохимии СО РАН. Свекольный порошок был получен в результате инфракрасной сушки с последующим механохимическим измельчением. В одном из образцов сахар заменили на стевиозид. При замене сахара на натуральный сахарозаменитель стевиозид массовая доля сахаров снизилась до минимума. Оптимальное соотношение основных компонентов определено путем математического моделирования с помощью программного продукта MatLab. Образцы исследованы по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям качества. По показателям качества и безопасности образцы соответствуют требованиям нормативной документации. Все образцы имеют хорошие органолептические показатели. Разработанные изделия являются источником белка, клетчатки, кальция и антиоксидантов и могут использоваться в диетическом и лечебно-профилактическом питании, как функциональные продукты питания, так как в 100 г продукции содержится 15% от суточной нормы потребления функциональных ингредиентов.

Ключевые слова: оболочки зерна гречихи, гречишная клетчатка, порошок ИК сушки, функциональные продукты, мучные кондитерские изделия, творожный полуфабрикат.

THE USE OF PROCESSED PRODUCTS OF BUCKWHEAT IN THE PRODUCTION OF CURD PREFABRICATED

Matejčik I. V., Ph. D., associate Professor, NSTU, Russia, 630073, Novosibirsk, str. K. Marx, 20. Tel. +7 (383) 346-07-68, macejchik@corp.nstu.ru;

Korpacheva S. M., senior lecturer, NSTU, Russia, 630073, Novosibirsk, Marx Ave., 20. Tel. +7 (383) 346-07-68, evtechova@mail.ru;

Muntyan V. V., master's student 2 years of training of NSTU, Russia, 630073, Novosibirsk, Marx Ave., 20. Tel. +7 (383) 346-07-68, leramuntjan@mail.ru;

Weaver A. N., master's student 2 years of study NSTU, Russia, 630073, Novosibirsk, ave. K. Marx, 20. Tel. +7 (383) 346-07-68, smile.lol.usa@list.ru.

Abstract. The article deals with the development of technology and formulations of semi-finished cottage cheese of a functional purpose with the use of processed products of buckwheat and local vegetative raw material (powder IR drying of beet). The research was conducted at the Department of technology and organization of food production (TOPP) of Novosibirsk state technical University (NSTU). The product of buckwheat processing is buckwheat grain shells, crushed into a fine powder at the Institute of solid state chemistry and Mechanochemistry of SB RAS. Beet powder was obtained by infrared drying followed by mechanochemical grinding. In one of the samples, the sugar was replaced with stevioside. When replacing sugar with natural sweetener stevioside, the mass fraction of sugars decreased to a minimum. The optimal ratio of the main components is determined by mathematical modeling using MatLab software. The samples were investigated by organoleptic, physico-chemical and microbiological quality indicators. In terms of quality and safety

Key words: shell of the buckwheat grain, buckwheat fiber, powder IR drying, functional foods, confectionery products, cheese products.

Введение. Использование в рецептурах мучных кондитерских изделий продуктов переработки гречихи, как вторичных сырьевых ресурсов крупяной промышленности, позволяет обеспечивать высокую пищевую ценность готовых изделий, создавать продукты диетического, лечебно-профилактического и функционального назначения.

Производство пищевых продуктов, содержащих вторичные ресурсы сельскохозяйственных отраслей, относится к ресурсосберегающим технологиям, отвечает основным направлениям Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ. Немаловажным фактором является возможность разрабатывать продукты питания, отвечающие нормам сбалансированного питания человека, содержащие повышенные концентрации биологически ценных веществ, таких как пищевые волокна [9].

Продукты переработки гречихи отличаются высокой пищевой ценностью, быстрой усвояемостью и ценными вкусовыми качествами. Они удовлетворяют физиологические потребности организма человека в питательных компонентах и энергии; выполняют профилактические и лечебные функции; являются незаменимым продуктом для питания детей и пожилых людей, диетической пищей при многих заболеваниях, в частности при глютеновой энтеропатии [10].

Основным продуктом переработки гречихи является лузга — ценное вторичное сырье для производства различных пищевых добавок, за счет содержания большого процента клетчатки, которая является необходимым компонентом пищи, стимулирующим моторику кишечника и выделение пищеварительных соков. По содержанию клетчатки лузга гречихи

превосходит все зерновые продукты. Лузга также может служить источником биологически активных веществ, в том числе пищевых волокон, витаминов, микроэлементов. При промышленной обработке гречихи на долю лузги приходится от 14 до 30% от общей массы зерна [5, 11].

Выбор гречихи в качестве добавок определялся следующими факторами: химическим, аминокислотным, витаминным, микроэлементным составом, позволяющим получить конечный продукт с высокой пищевой ценностью, обогащенный биологически активными веществами. Оболочки зёрен гречихи отличаются низкой зольностью и повышенным содержанием лигнина. Больше всего в них содержится клетчатки (до 80%), макро- и микроэлементов: Na, K, Ca, Mg, Fe [6].

Гречишную лузгу измельчали на дезинтеграторе Desi-11 в лаборатории химии твердого тела Института химии твердого тела и механохимии СО РАН в тонкодисперсный порошок. Данный порошок обладает коричневым цветом, ярко выраженным вкусом и запахом гречневой крупы, средневзвешенный размер частиц – 0,13-0,18 мм – определен методом дифракции лазерного луча на приборе Microsizer 201. По результатам исследований было установлено, что содержание клетчатки в порошке из оболочек зерен гречихи составляет 36,27% [7].

Использование продуктов переработки гречихи является перспективным направлением повышения пищевой ценности и расширения ассортимента изделий, что и явилось целью данной работы.

Объекты исследования. Объектами исследования служили образцы мучных кондитерских изделий с гречишной клетчаткой в комплексе с порошком свеклы ИК-сушки в следующем ассортименте:

- Образец № 1 – творожный полуфабрикат (контрольный образец);
- Образец № 2 – творожный полуфабрикат с гречишной клетчаткой, с порошком свеклы ИК-сушки;
- Образец № 3 – творожный полуфабрикат с гречишной клетчаткой, с порошком свеклы ИК-сушки и стевииозидом.

В качестве контрольного образца выбран творожный полуфабрикат (рец.12) [8]. Творог является ценным сырьём с точки зрения ликвидации существующих дефицитов пищевых нутриентов у детей, подростков, пожилых людей и беременных женщин. Так как гречишный порошок обладает коричневым цветом, ярко выраженным вкусом и запахом гречневой крупы, то его вводили в рецептуру творожного полуфабриката в виде тонкодисперсного порошка в комплексе с порошком свеклы ИК-сушки. Продукты переработки свеклы обладают высокими органолептическими показателями (ярко-бордовый цвет, нейтральный вкус). Свекла содержит ряд компонентов, способных влиять не только на качество готовых изделий, но и на организм человека. Свекла является традиционным продуктом в профилактическом питании. В ней содержится ряд компонентов, способных благотворно влиять не только на качество изделий, но и на организм человека: сахара (3-12%), с преобладанием сахарозы, аскорбиновой кислоты, бетанина и бетаина (физиологически важные соединения для обмена веществ в организме, которые препятствуют возникновению атеросклероза, стимулируют деятельность печени), азотистые вещества (0,5 – 3,6%: ксантин, гипоксантин, аргинин, аспарагин, нитраты и другие соединения). В ней находится большое количество органических кислот, антиоксидантов и солей, витаминов В1, В2, РР, С и каротина [7].

Для снижения калорийности и придания диетической направленности изделий, частично в рецептурах сахар был замен на натуральный сахарозаменитель - стевииозид. Он способствует снижению уровня глюкозы в крови, обладает антигипертензивными и бактерицидными свойствами, обеспечивая нормализацию функций иммунной системы, и повышает уровень биоэнергетических возможностей организма [2].

Сырье и готовые изделия исследовали по органолептическим (внешний вид, вкус, цвет, запах, консистенция), физико-химическим (щелочность, массовая доля сухих веществ,

сахаров, содержание клетчатки, антиоксидантная активность) и микробиологическим показателям.

Результаты и их обсуждение. Оптимальное соотношение основных ингредиентов в рецептурах мучных кондитерских изделий определено на основе решения систем линейных уравнений и неравенств с использованием программного обеспечения MatLab. При этом целевой функцией являлось определение содержания в готовых образцах пищевых веществ (белков, кальция, клетчатки) в количествах, обеспечивающих функциональность изделий. В качестве примера приведем расчет рецептуры творожного полуфабриката с гречишной клетчаткой, с порошком свеклы ИК-сушки и стевии. В таблице 1 представлена информационная матрица данных для проектирования этой рецептуры.

Таблица 1

Информационная матрица данных по рецептуре образца № 3

Рецептурные ингредиенты	Диапазон варьирования, %	Содержание белка, %	Индекс, X_i	Массовая доля пищевых волокон (клетчатки), %	Энергетическая ценность, ккал	Содержание Са, мг/100 г
Мука пшеничная	2...8	9,2	X_5	2,7	342	24
Яйцо куриное	2...8	12,7	X_2	-	157	55
Масло сливочное	2...8	0,5	X_3	-	748	24
Творог нежирный	55...75	17,2	X_1	-	120	164
Сода пищевая	0,5...2	-	X_5	-	-	-
Стевиозид	0,05...0,1	-	X_6	-	2	-
ИК-порошок свеклы	3...8	14,51	X_7	4,3	270	2,05
Гречишная клетчатка	0,5...2	4,83	X_6	36,27	342	0.26

Обозначим через $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$ соответственно искомый удельный вес включения в состав изделия каждого вида сырья. Тогда задачу можно записать в следующем виде: найти искомые значения $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$ при которых $F(x) = \min \{342 \cdot X_1 + 157 \cdot X_2 + 748 \cdot X_3 + 120 \cdot X_4 + 0 \cdot X_5 + 2 \cdot X_6 + 270 \cdot X_7 + 342 \cdot X_8\}$ при соблюдении следующих условий:

наличие пищевых волокон не менее 3 г (10% от рекомендуемого суточного потребления (РСП)):

$$0,0027 \cdot X_1 + 0,0043 \cdot X_7 + 0,03627 \cdot X_8 \geq 4,5;$$

наличие кальция не менее 0,15 г (15% от рекомендуемого суточного потребления (РСП)):

$$0,024 \cdot X_1 + 0,055 \cdot X_2 + 0,024 \cdot X_3 + 0,164 \cdot X_4 + 0 \cdot X_5 + 0 \cdot X_6 + 0,002 \cdot X_7 + 0,00026 \cdot X_8 \geq 0,15;$$

содержание белка не менее 9 г (10% от рекомендуемого суточного потребления (РСП)):

$$0,0092 \cdot X_1 + 0,0127 \cdot X_2 + 0,0005 \cdot X_3 + 0,0172 \cdot X_4 + 0,01451 \cdot X_7 + 0,00483 \cdot X_8 \geq 9;$$

получение единицы продукта:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 = 1.$$

Приведенная задача является задачей линейного программирования, решение которой определит удельный вес участия каждого вида сырья в производстве единицы искомого

изделия. На основе информационной матрицы данных (таблица 1) формируется система линейных балансовых уравнений [1].

Таким образом, данная модель подтверждает оптимальность выбранной рецептуры творожного полуфабриката с использованием гречишной клетчатки, с порошком свеклы ИК-сушки и стевии по содержанию белка, пищевых волокон и кальция.

На следующем этапе исследований проводилось приготовление образцов мучных кондитерских изделий. Концентрация порошка из оболочек зерен гречихи и порошка ИК-сушки из свеклы в образцах, определенная путем математического моделирования, составила 8% и 10% от массы муки с соответствующим уменьшением ее закладки.

Все образцы исследовались по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Органолептическая оценка проводилась по результатам дегустационных листов экспертной комиссии [4]. Результаты исследования показали, что полученные образцы обладают высокими качественными характеристиками. Балльная оценка представлена в виде профилограммы на рисунке 1.

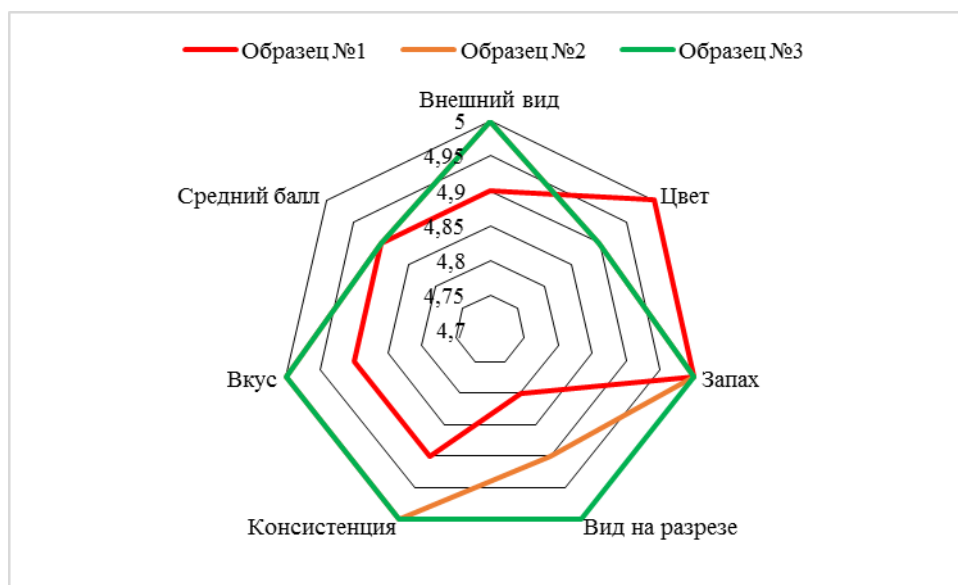


Рис. 1. Профилограмма органолептических показателей мучных кондитерских изделий

Установлено, что готовые изделия имеют: приятный розовый цвет, хорошую консистенцию, несколько специфический привкус гречневой крупы, что не ухудшает в целом органолептические показатели изделий.

Физико-химические показатели определялись стандартными методами. В таблице 2 представлены результаты физико-химических показателей готовых образцов.

Таблица 2
Результаты физико-химических показателей качества готовых образцов

Наименование образца	Влажность, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля клетчатки, %	Содержание кальция, %	Массовая доля золы, %	Массовая доля сахаров, %
Образец 1	32,6±0,14	10,1±0,32	0,03±0,003	0,17±0,01	0,8±0,07	32,4±0,12
Образец 2	33,48±0,39	12,8±0,26	3,55±0,1	0,21±0,01	1,7±0,02	35,1±0,15
Образец 3	30,28±0,4	12,8±0,26	3,55±0,1	0,21±0,01	1,7±0,01	0,2±0,006

На рисунках 2, 3, 4 показаны результаты определения массовой доли клетчатки, белка и кальция, соответственно, в образцах изделий и обозначен порог их функциональности.

Установлено, что больше всего клетчатки содержится в образце с добавлением гречневой лузги в совокупности с порошком ИК-сушки свеклы, тогда как в контрольном образце ее содержание близко к нулю. Содержание клетчатки составляет более 15% от рекомендуемой суточной нормы, что доказывает функциональность готовых изделий (рис.2) [3].

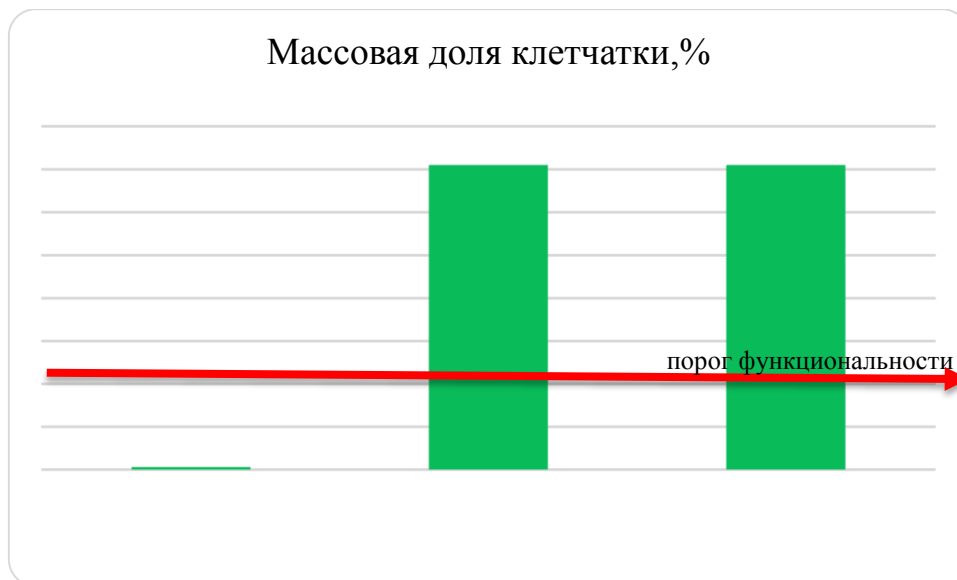


Рис. 2. Результаты определения массовой доли клетчатки, %



Рис. 3. Результаты определения массовой доли белка, %

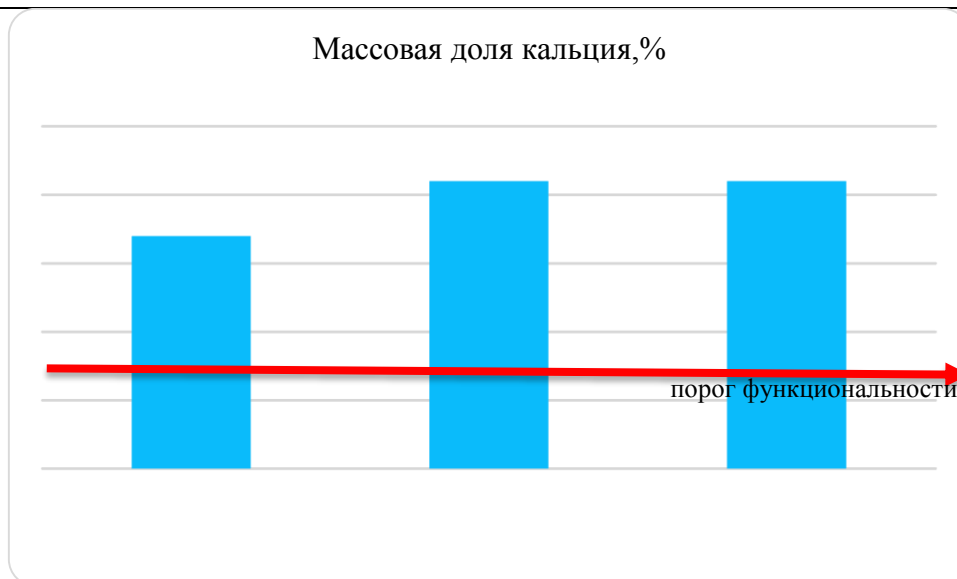


Рис. 4. Результаты определения массовой доли кальция, %

С учётом физиологической нормы потребления клетчатки (25 мг/сутки) и процента функциональности 15% (0,75 мг) установлено, что образцы № 2 и №3 восполняют 15% от нормы потребления клетчатки, что свидетельствует о функциональности изделия.

С учётом физиологической нормы потребности в кальции (1000–1200 мг/сут) и белке (90 г/сут), их процента функциональности 15% (150–180 мг) и 10% (9 г) соответственно, установлено, что образцы № 1, № 2, №3 восполняют нормы потребления кальция и белка, что свидетельствует об их функциональности. По результатам исследования установлено, что при замене сахара на натуральный сахарозаменитель стевииозид (образец №3), массовая доля сахаров в изделиях снижается до минимума.

Результаты микробиологических исследований по КМАФАМ содержанию, БГКП и плесени показали соответствие всех образцов требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Выводы. Таким образом, разработанные рецептуры творожных полуфабрикатов с использованием гречишной клетчатки можно отнести к функциональным продуктам по содержанию в них белка, кальция и клетчатки. Готовые изделия с сахаром можно рекомендовать для широкого круга потребителей, а с сахарозаменителем для категории населения с ограниченным потреблением сахара.

Разработанные изделия являются источником белка, клетчатки, кальция и антиоксидантов и могут использоваться в диетическом и лечебно-профилактическом питании как функциональные продукты питания, так как в 100 г продукции содержится 15% от суточной нормы потребления функциональных ингредиентов. Таким образом, разработанные мучные кондитерские изделия имеют высокий потенциал для внедрения в производство, поскольку являются изделиями функционального назначения.

Список литературы

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания [Текст]: учебное пособие / Е.И. Муратова, С.Г. Толстых, С.И. Дворецкий; ФГБОУ ВПО «КГТУ». – Тамбов, 2011. – 80 с.
2. Голубев В.Н. Ресурсосберегающая технология природного подсластителя пищевых продуктов – стевииозид [Текст] / Голубев В.Н., Гедрих М.Г., Русакова И.А. // Пищевая промышленность. – 1997. - №5. – С.10-11.

3. ГОСТ 31675-2012. Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. Введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2014. – 10с.
4. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. Введ. 01.01.2015. М: Стандартинформ, 2014. – 11 с.
5. Каравай Л.В., Кузнецова А.А., Николаенко О.Ю., Чернышова А.Н., Л.В. Левочкина. Влияние комбинированного гидролиза на пищевую ценность лузги гречихи и использование её пищевых волокон в производстве мучных кондитерских изделий // Международная научно-практическая интернет-конференция «SCIENTIFIC RESEARCHES AND THEIR PRACTICAL APPLICATION. MODERN STATE AND WAYS OF DEVELOPMENT» с 2 по 12 октября 2012 г. на сайте www. sworld.
6. Li, X. Antioxidative properties of hydrated ethanol extracts from tartary buckwheat grains as affected by the changes of rutin and quercetin during preparations / X. Li, D. Li. J. Schmidt, V. Grishchenko, T. Kalenik // Journal of Medicinal Plants Research. 2011, Vol. 5(4). PP. 572-578
7. Мацейчик И. В. Разработка технологий и рецептур творожного полуфабриката функционального назначения = The development of technologies and compoundings of the cottage cheese semi-finished product of functional purpose / И. В. Мацейчик, А. Н. Сапожников, С. М. Корпачева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2017. – № 8 (131). – С. 62–68.
8. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий. - СПб.:ПРОФИ – ИНФОРМ, 2005. – 296 с.
9. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2012 г. № 559-р: по состоянию на 13 января 2017 г.
10. Суровикина В. И. Гречиха: питание, лечение, здоровье, долголетие человека // Здоровье и экология. – 2005. – № 4. – С. 8-11.
11. Язев С.Г. Использование лузги гречихи в пищевом производстве// Наука и современность. – 2014. - № 34. – С. 102-105.

Bibliographic list

1. Computer-aided design of complex multicomponent food [Text]: textbook / E. I. Muratova, S. G. Tolstykh, S. I. Dvoretzky; FSBEI HPE "TSTU". – Tambov, 2011. – 80 p.
2. Golubev V. N. Resource-saving technology of natural food sweetener – stevioside [Text] / Golubev V. N., Gedrich M. G., Rusakova I. A. // Food industry. – 1997. - №5. – P. 10-11.
3. GOST 31675-2012. Stern. Methods of determining the content of crude fiber with the use of an intermediate filter. Enter. 01.07.2013. M.: STANDARTINFORM, 2014. – 10 PP.
4. GOST 31986-2012. Catering service. The method of organoleptic evaluation of the quality of catering products. Enter. 01.01.2015. M: Standardinform, 2014. 11 PP.
5. Karavay L. V., Kuznetsova A. A., Nikolaenko O. Yu., Chernyshova A. N., Levochkin. The effect of combined hydrolysis on the nutritional value of buckwheat husk and its use of dietary fibers in the production of flour confectionery products // international scientific-practical Internet-conference "SCIENTIFIC RESEARCHES AND THEIR PRACTICAL APPLICATION. MODERN STATE AND WAYS OF DEVELOPMENT" from 2 to 12 October 2012 at www. sworld.
7. Matejcik, I. V. Development of technologies and formulations of semi-finished cottage cheese of a functional purpose = The development of compoundings and technologies of the cottage cheese semi-finished product of functional purpose / I. V. Matejcik, A. N. Shoemakers, Korpacheva, S. M. // Bulletin of Krasnoyarsk state agrarian University. - 2017. – № 8 (131). – P. 62-68.
8. Collection of recipes of flour confectionery and bakery products. - SPb.: PROFIT - INFORM, 2005. - 296 p.

9. Strategy of development of the food and processing industry of the Russian Federation for the period up to 2020: Order of the Government of the Russian Federation dated 17.04.2012 № 559-р: as of January 13, 2017

10. Surovikina V. I. Grechikha: nutrition, treatment, health, human longevity // Health and ecology. – 2005. – № 4. – P. 8-11.

11. Yazev S. G. the Use of buckwheat husks in food production// Science and modernity. – 2014. - № 34. – P. 102-105.

УДК:664.664:664.64.016.7

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБА ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Корчубекова Тотукан Адылбековна, к.б.н., доцент 720044 Кыргызская Республика, КГТУ им. И. Раззакова, г. Бишкек, ул. Ч. Айтматова, 66, тел.: 0312 -54-51-63, e-mail: totu.adylbek@gmail.

Гуцал Светлана Николаевна, эксперт испытательной лаборатории при ОАО «Независимая хлебная инспекция», Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Л.Толстого, 31, e-mail: s.n.gusal@mail.ru

Аннотация. Разработана рецептура пшеничного хлеба, обогащенного концентратом сывороточных белков молока. Изучено их влияние на биотехнологические свойства дрожжей. Приведены результаты комплексных исследований качества полученного продукта. Установлено, что концентраты сывороточных белков способны оказывать бактериостатическое действие на возбудителя картофельной болезни хлеба.

Ключевые слова: белки, вторичное молочное сырье, концентрат сывороточных белков, незаменимые аминокислоты, хлеб, бактериостатическое действие

DEVELOPMENT OF THE RECIPE OF BREAD OF INCREASED BIOLOGICAL VALUES

Korchubekova Totukan A., PhD, Associate Professor, 720044, Kyrgyz Republic, Bishkek, I.Razzakov KSTU, Ch. Aitmatov av. 66, Phone: 0312-54-51-63, totu.adylbek@gmail.com

Svetlana Gutsal N. Expert of testing laboratory at "Independent Bread Inspection", JSC, Kyrgyz Republic, Bishkek, L. Tolstoy st., 31, e-mail: s.n.gutsal@mail.ru

Abstract. The recipe of wheat bread enriched with milk whey protein concentrates has been developed. Their influence on the biotechnological properties of yeast has been studied. The results of a comprehensive study of the quality of the product obtained are given. It has been established that whey protein concentrates are capable of exerting a bacteriostatic effect on the causative agent of potato bread disease.

Keywords: proteins, secondary dairy raw materials, whey protein concentrate, essential amino acids, bread, bacteriostatic effect

Обеспечение населения полноценными белковыми продуктами питания является одной из важнейших проблем, так как между здоровьем и потребленным белком существует прямая закономерная взаимосвязь. Отрицательная динамика изменения белковой ценности рациона питания - это одна из главных причин, вызывающих негативные тенденции в состоянии здоровья населения нашей страны, связанная как с количественным дефицитом в потреблении белка, так и с постепенным снижением его биологической ценности. Наиболее

эффективным способом биокоррекции химического состава в целях профилактики алиментарно-зависимых заболеваний является обогащение базовых продуктов питания физиологически функциональными нутриентами [1,2]. Одним из таких базовых продуктов питания являются хлебобулочные изделия. Учитывая то, что хлебобулочные изделия являются основным продуктом питания населения нашей республики, они могут служить удобным объектом для введения в организм человека пищевых добавок профилактического и функционального действия [3].

Промышленное использование вторичных молочных продуктов для изготовления различных продуктов является сегодня актуальным, так как позволяет не только расширить ассортимент, улучшить биологическую ценность изделий, но и реализовать принципы безотходных технологий, повысить экономическую эффективность производства и исключить загрязнение окружающей среды.

Целью нашей работы является проведение комплексных исследований по разработке рецептуры хлеба, обогащенного белками сыворотки молока. Экспериментальная часть работы была выполнена на кафедре ТППП и на базе испытательной лаборатории при ОАО «Независимая хлебная инспекция». В работе анализируются стандартные органолептические, физико-химические показатели, исследована безопасность полученного продукта.

Рецептура хлеба составлена на основе базовой рецептуры формового хлеба из пшеничной муки первого сорта. Концентрат сывороточных белков (КСБ) получали из свежей творожной сыворотки [4]. Все сывороточные белки в различной степени чувствительны к нагреванию. При нагревании творожной сыворотки сывороточные белки начинают денатурировать при 65 °С, видимая коагуляция отмечается при 75-80 °С, а оптимум соответствует 90-95 °С. Изменяя продолжительность воздействия различных температур и продолжительность коагуляции, получали хлопьевидный осадок сывороточных белков. Пробные лабораторные выпечки проводили по общепринятой методике согласно ГОСТ 27669-88 с внесением изменений в рецептуру при приготовлении хлеба из пшеничной муки 1 сорта.

В состав белков сыворотки молока входят все незаменимые аминокислоты, за исключением серосодержащих, которыми как раз богаты белки злаков. Комбинирование пшеничной муки и сывороточных концентратов может дать композиции с меньшей степенью лимитирования аминокислот [5]. При составлении рецептуры хлеба, обогащенного КСБ молока, мы исходили из того, что первой лимитирующей аминокислотой пшеничной муки является лизин. Белки сыворотки молока повышают биологическую ценность хлебобулочных изделий благодаря высокому содержанию в них аминокислоты лизина [6], которой обеднен пшеничный белок. В результате сочетания сывороточных и пшеничных белков оптимизируется аминокислотный состав готовых изделий. Нами определены оптимальные дозировки КСБ для оптимизации аминокислотного состава пшеничного хлеба по лизину, как наиболее лимитирующей аминокислоты: 88 г КСБ на 300 г муки (образец №1), во второй образец добавлены 108 г КСБ (образец №2).

Таблица 1 - Рецептура хлеба формового из пшеничной муки первого сорта с добавлением концентрата сывороточных белков, г

Наименование сырья	Масса		
	Контроль	Образец 1	Образец 2
Пшеничная мука 1 сорта	300	300	300
Дрожжи сухие	3,7	3,7	3,7
Соль поваренная	3	3	3
Концентрированные сывороточные белки (влажность 90,5%)	-	88	108
Вода	164	91	74

Качество и биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей имеют большое технологическое значение, так как дрожжи обуславливают комплекс всех сложнейших процессов, протекающих при созревании полуфабрикатов хлебопекарного производства. Одними из основных показателей биотехнологических свойств дрожжей являются кислотность теста и подъемная сила.

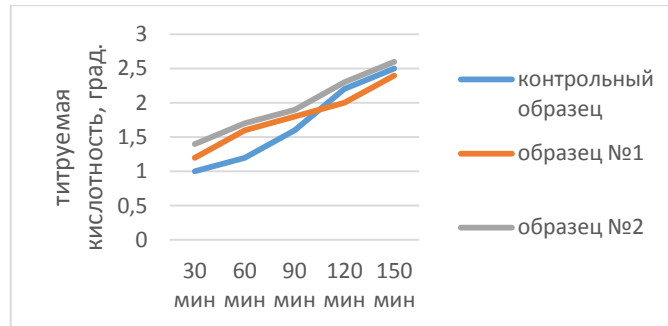


Рис. 1 Кинетика накопления кислоты в процессе брожения теста

При созревании теста важное значение имеет кислотонакопление. Непосредственными причинами повышения кислотности полуфабриката является накопление в бродящей среде ряда органических кислот и растворение части диоксида углерода в жидкости с образованием угольной кислоты [7]. Было изучено влияние добавок сывороточных белков на биотехнологические свойства дрожжей. Полученные данные показали, что добавление КСБ в количестве 88 и 108 г приводит к незначительному росту кислотности теста в начале брожения (рис. 1). Наибольшее значение в кислотности теста имеет молочная кислота, накапливающаяся главным образом в результате действия кислотообразующих бактерий теста и в очень незначительной мере — в качестве побочного продукта спиртового брожения. Возможно, добавление сывороточных белков молока в тесто вызывает увеличение его кислотности в начале брожения.

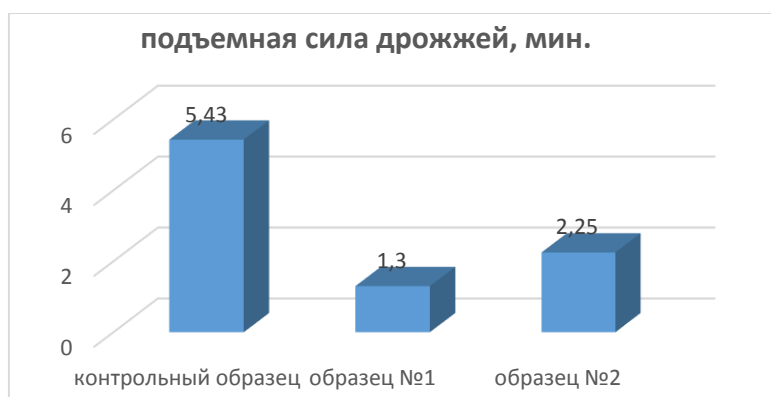


Рис. 2 Влияние КСБ на подъемную силу дрожжей, мин

Результаты анализа подъемной силы дрожжей позволили сделать вывод о том, что внесение концентрата сывороточных белков оказывает благоприятное влияние на активность дрожжевых клеток, ускоряя процесс брожения и улучшая подъемную силу теста (рис. 2). Наилучшие результаты показал образец №1, что обусловлено созданием наиболее благоприятной питательной среды, обогащенной сывороточными белками, активирующими бродильную микрофлору.

Таким образом, в результате применения КСБ улучшается подъемная сила дрожжей, быстрее нарастает кислотность теста.

Качество хлеба, как и любого пищевого продукта, является понятием комплексным, охватывающим целый ряд его признаков, таких как органолептические свойства и физико-химические показатели.

Органолептическую оценку качества разработанных хлебобулочных изделий проводили в соответствии с требованиями КМС 747-2012. Результаты представлены в табл.2

Таблица 2 - Органолептические показатели качества хлеба с содержанием КСБ

Наименование показателей	Вид хлеба		
	Хлеб контрольный	Образец 1	Образец 2
Внешний вид	Соответствует хлебной форме, без боковых выплывов	Соответствует хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов	Соответствует хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов
Поверхность	Без трещин, без подрывов	Без трещин, без подрывов	Без трещин, без подрывов
Цвет	желтый	желтый	желтый
Промес	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса
Состояние мякиша: - эластичность - пропеченность - влажность на ощупь - промес - липкость	Хлеб заболел «картофельной болезнью»	- эластичный - пропеченный - невлажный на ощупь - без следов непромеса - нелипкий	- эластичный - пропеченный - невлажный на ощупь - без следов непромеса - нелипкий
Вкус	Хлеб заболел картофельной болезнью	Нормальный, без посторонних привкусов, не затхлый, не плесневый	Нормальный, без посторонних привкусов, не затхлый, не плесневый
Запах	Хлеб заболел картофельной болезнью	Свойственный хлебу из муки пшеничной, с едва уловимым запахом молочной сыворотки, не затхлый, не плесневый	Свойственный хлебу из муки пшеничной, с едва уловимым запахом молочной сыворотки, не затхлый, не плесневый

Состояние мякиша – важный показатель качества хлеба, указывающий на качество используемого сырья, правильность ведения технологического процесса и определяющий степень усвояемости. Состояние мякиша хлеба характеризуется его пропеченностью, промесом, пористостью, эластичностью и свежестью

Состояние мякиша у всех образцов, за исключением контрольного образца в котором была обнаружена картофельная болезнь, по всем показателям соответствует ГОСТу. Мякиш изделий был пропеченным, эластичным, невлажным на ощупь. После легкого надавливания пальцами принимал первоначальную форму. У всех образцов отсутствовали следы непромеса и комочки.

К основным физико-химическим показателям, характеризующим доброкачественность и пищевую ценность хлеба, относят влажность, кислотность и пористость, которые должны соответствовать требованиям ГОСТа. Результаты анализа представлены в табл. 3

Таблица 3 – Физико-химические показатели хлеба с добавлением КСБ молока

Показатели качества	ГОСТ 31805-2012	Образец контрольный	Образец 1	Образец 2
Влажность, %	19.0-48,0	47,3	52,8	53,0
Кислотность, град.	не более 4,0	1,3	1,8	2,5
Пористость, %	не менее 65	70,0	70,0	71,0

По нормативам ГОСТ влажность пшеничного хлеба должна быть не более 48 % (табл.3). Влажность хлеба в вариантах опыта с КСБ составила 53%. Применение КСБ в составе хлеба из пшеничной муки первого сорта способствовало повышению влажности продукта. Возможно, это связано с тем, что сывороточные белки обладают гидрофильными, влагоудерживающими свойствами [6].

Кислотность хлеба позволяет судить о правильности технологического процесса и качестве хлеба. Показатели кислотности хлеба в контрольных и опытных образцах не превышали требований ГОСТа (табл. 1). Но в то же время, во 2 образце, содержащем 108 г КСБ, показатели кислотности почти в два раза больше, по сравнению с контролем. Кислотность хлеба обуславливается наличием в хлебе, главным образом, молочной и уксусной кислот, которые образуются при брожении теста.

Пористость хлеба - это отношение общего объема пор в мякише к объёму мякиша, выраженное в процентах. Чем выше пористость изделия, тем дольше оно сохраняет свежесть и лучше усваивается организмом. Показатели пористости всех образцов отвечали требованиям ГОСТа.

Нами были определены основные параметры качества и безопасности контрольного и опытных образцов хлеба. В таблицах 4-6 представлены результаты исследований, которые свидетельствуют, что опытные образцы соответствуют требованиям нормативных документов по качеству и безопасности хлебобулочных изделий.

Таблица 4 - Показатели качества и безопасности контрольного образца хлеба формового из муки пшеничной 1 сорта

№ п\п	Наименование показателей	Обозначение НД, устанавливающих метод испытаний	Нормы КМС 747:2012 на хлеб	Результаты испытаний
1	Содержание минеральной примеси	КМС 747:2012	При разжёвывании хлеба не должно ощущаться хруста	Хруст не ощущается
2	Посторонние включения, загрязненность	КМС 747:2012	Не допускается	Отсутствует
3	Свежесть хлеба	КМС 747:2012	Свежий, не черствый	Хлеб заболел картофельной болезнью
4	Зараженность возбудителем картофельной болезни хлеба	Технический Регламент ТС 021/2011 «О безопасности	Приложение № 1 Через 36 часов после пробной лабораторной выпечки хлеба	Через 36 часов после пробной лабораторной выпечки хлеба обнаружены

Известия КГТУ им. И.Раззакова 50/2019

		пищевой продукции»	признаки картофельной болезни хлеба не допускаются	признаки картофельной болезни хлеба
5	Посторонние извлечения	Технический Регламент ТС 021/2011	Не допускаются	Отсутствуют
6	Состояние хлеба	Хлеб заболел картофельной болезнью		

Таблица 5 - Показатели качества и безопасности хлеба формового из муки пшеничной (образец №1)

№ п\п	Наименование показателей	Обозначение НД, устанавливающих метод испытаний	Нормы КМС 747:2012 на хлеб	Результаты испытаний
1	Содержание минеральной примеси	КМС 747:2012	При разжёвывании хлеба не должно ощущаться хруста	Хруст не ощущается
2	Посторонние включения, загрязненность	КМС 747:2012	Не допускаются	Отсутствуют
3	Свежесть хлеба	КМС 747:2012	Свежий, не черствый	Свежий, не черствый
4	Зараженность возбудителем картофельной болезни хлеба	Технический Регламент ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	Приложение № 1 Через 36 часов после пробной лабораторной выпечки хлеба признаки картофельной болезни хлеба не допускаются	Через 36 часов после пробной лабораторной выпечки хлеба признаки картофельной болезни хлеба не обнаружены
5	Посторонние извлечения	Тех. Регламент ТС 021/201	Не допускаются	Отсутствуют
6	Состояние хлеба	Нормальное, нечерствый, незагрязненный, незараженный		

Таблица 6 - Показатели качества и безопасности хлеба формового из муки пшеничной (образец №2)

№ п\п	Наименование показателей	Обозначение НД, устанавливающих метод испытаний	Нормы КМС 747:2012 на хлеб	Результаты испытаний
1	Содержание минеральной примеси	КМС 747:2012	При разжёвывании хлеба не должно ощущаться хруста	Хруст не ощущается
2	Посторонние включения, загрязненность	КМС 747:2012	Не допускаются	Отсутствуют
3	Свежесть хлеба	КМС 747:2012	Свежий, не черствый	Свежий, не черствый

4	Зараженность возбудителем картофельной болезни хлеба	Технический Регламент ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	Приложение № 1 Через 36 часов после пробной лабораторной выпечки хлеба признаки картофельной болезни хлеба не допускаются	Через 36 часов после пробной лабораторной выпечки хлеба признаки картофельной болезни хлеба не обнаружены
5	Посторонние извлечения	Тех. Регламент ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	Не допускаются	Отсутствуют
6	Состояние хлеба	Нормальное, нечерствый, незагрязненный, незараженный		

В хлебобулочных изделиях не должно быть дефектов и болезней хлеба. К основным дефектам хлеба относятся: непромес, подрывы, трещины, непропеченность и др. Болезни хлеба провоцируются спорowymi микроорганизмами или грибами в виде плесени, липкого мякиша, гнилого запаха. К ним относятся: картофельная (тягучая) болезнь хлеба, плесневение хлеба, поражение хлеба пигментообразующими бактериями — меловая и кровавая болезни хлеба.

Картофельная болезнь – наиболее распространенное заболевание хлеба. Возбудителем ее являются спорообразующие бактерии, относящиеся к подвидам *Bacillus subtilis* (сенная палочка) и *Bacillus mesentericus* (картофельная палочка), распространенные в почве, воздухе, растениях. Бактерии этого вида активно гидролизуют крахмал с образованием декстринов, что делает мякиш хлеба липким, тянущимся. Протеолитические ферменты этих бактерий разрушают белки до образования продуктов, которые придают зараженному хлебу резкий специфический запах [8].

В наших исследованиях признаки картофельной болезни были обнаружены в контрольном образце, без добавления КСБ (табл.3, рис.3).



Рис. 3 Контрольные образцы хлеба без добавления КСБ.

На рис. 3 видно, что мякиш контрольного образца поражен картофельной болезнью. В опытных образцах, изготовленных из той же муки, но с добавлением КСБ, признаков картофельной болезни не было обнаружено (табл. 4, 5). Это, возможно, объясняется тем, что в опытных образцах хлеба (№1 и №2) показатели кислотности гораздо выше, по сравнению с контрольным. Кроме этого, в состав сывороточных белков молока входит железосодержащий белок лактоферрин, известный своими бактериостатическими, бактерицидными и фунгицидными свойствами. Лактоферрин оказывает мощное противобактериальное и противовирусное действие на наиболее частых возбудителей инфекционных заболеваний. Бактериостатическое действие проявляется в том, что лактоферрин связывает ионы железа, лишая бактерии железа, необходимого для их роста и жизнедеятельности [9, 10].

Заключение. Разработана рецептура хлеба повешенной биологической ценности с добавлением концентрированных белков сыворотки молока. Рассмотрено влияние КСБ на биотехнологические свойства дрожжей. Изучены качество и безопасность полученного продукта. Установлено, что концентраты сывороточных белков способны оказывать бактериостатическое действие на возбудителя картофельной болезни хлеба.

Список использованной литературы:

1. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные подходы и практические решения / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский // Пищевая промышленность. - 2003. - № 3. - С.10-16.
2. Шатнюк Л.Н. Пищевые ингредиенты в создании продуктов здорового питания /Л.Н. Шатнюк // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2005. - № 2. - С.18-22.
3. Мусульманова, М.М. Функциональные продукты в Кыргызской Республике - состояние вопроса и основные тренды /М.М. Мусульманова //Известия КГТУ им.И.Раззакова. – 2014. -Т. 32. -№1.-С. 242-249.
4. Храмцов, А. Г. Полное и рациональное использование молочной сыворотки на принципах безотходной технологии Текст. / А. Г. Храмцов, С. В. Васиисин, А. И. Жаринов [и др.] Ставрополь: ИРО, 1997. - 120 с.
5. Храмцов, А. Г. Научно-технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения [Текст] / А. Г. Храмцов, Б. М. Синельников, И. А. Евдокимов, В. В. Костина, С. А. Рябцева // Учебное пособие. Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. - С. 118.
6. Азильханов, А.С. Применение молочной сыворотки в хлебопечении / А.С.Азильханов, Ф.Х. Смольникова // Сб. материалов Междунар.науч.-тех.конф.«Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» Воронеж, 03-04 декабря 2013 г.- С. 69-72.
7. Козьмина, Н.П. Биохимия хлебопечения [Текст] / Н.П. Козьмина. М.: Пищевая промышленность, 1978. – 278 с.
8. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства [Текст] / Л.Я. Ауэрман; под общей ред. Л.И. Пучковой. - СПб.: Профессия, 2003. - 414 с.
9. Kutila T., Pyorala S., Saloniemi H., Kaartinen L. Antibacterial effect of bovine lactoferrin against udder pathogens// Acta Vet Scand. – 2003. –V. 44. - P. 35—42.
10. Valenti P., Antonini G. Lactoferrin: an important host defence against microbial and viral attack //Cell Mol Life Sc. – 2005. –V. 62:22. - P. 2576—2587.

УДК.: 637.041.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОКА ЯКА

Баткибекова Минара Баткибековна, д.х.н., профессор КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, директор НИХТИ, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. e-mail: mb051@yandex.com;

Саалиева Алтынай Накеновна, аспирант КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, м.н.с. НИХТИ, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, e-mail: altynay.saalieva.76@mail.ru.

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы использования молока яка в производстве молочных продуктов. В ходе обсуждения проблем обеспечения экологически чистыми продуктами питания, проанализировано влияние их на жизнедеятельность человека. Подчеркнута актуальность исследования возможности внедрения молока яка и продуктов из него в рацион питания населения Кыргызстана, особенно на современном этапе. Приведены результаты научных исследований молочной продуктивности яков разных популяций, химического состава молока разных животных.

Ключевые слова: молоко, популяция, молочные продукты, продукты питания, ячье молоко, як, химический состав, национальный рецепт приготовления.

PROSPECTS FOR USING YAK MILK

Batkibekova Minira B., Dr. of Sc., Professor of KSTU, director of RICT, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek c., Ch. Aitmatov av., 66, I. Razzakov KSTU;

Saalieva Altynai N., graduate student of KSTU, Junior Researcher of RICT, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek c., Ch. Aitmatov av., 66, I. Razzakov KSTU, e-mail: altynay.saalieva.76@mail.ru.

Abstract. The article discusses the prospects of using of yak milk in the production of dairy products. During the discussion of the problems of providing ecologically clean food products, their influence on human activity was analyzed. The relevance of the study of the possibility of introducing yak milk and its products into the diet of the population of Kyrgyzstan, especially at the present stage, is underlined. The results of scientific studies of the milk productivity of different populations of yaks, the chemical composition of the milk of different animals are presented.

Keywords: milk, population, dairy products, food products, yak milk, yak, chemical composition, national recipe

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Правильное и безопасное питание обеспечивает нормальный демографический рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде. В настоящее время люди чаще стали обращать внимание на качество пищи и больше понимают, какое влияние она оказывает на их жизнедеятельность. Качество продуктов питания во многом зависит от состояния окружающей среды и экологической обстановки региона. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов - это основные и необходимые направления государственной политики, определяющей здоровье нации и сохранение генофонда.

Наличие безопасных продуктов питания является одним из основных прав человека. Важность адекватного питания признана как право в 40 международных документах, касающихся прав человека, начиная с 1924 года. Среди них есть декларации, конвенции и пакты, которые являются договорами, обладающими юридической силой [3]. Интеграция и развитие сельскохозяйственных и пищевых отраслей промышленности, глобализация торговли продуктами питания изменяют сложившиеся системы производства и распространения пищевых продуктов. Это приводит к созданию условий, в которых получают распространение как известные, так и новые болезни пищевого происхождения, которые в последние годы стали тяжелым бременем для многих людей во всем мире. По данным ВОЗ, ежегодные экономические потери США от употребления недоброкачественных продуктов

питания и связанных с этим заболеваний оцениваются на сумму от 6,5 до 35 млрд. долларов США [1]. В результате употребления небезопасных пищевых продуктов сотни миллионов людей болеют, а миллионы — умирают.

С продуктами питания в организм человека поступают 40-50% вредных веществ, с водой - 20-40% [3]. Интенсивное развитие сельского хозяйства и промышленности привело к увеличению вредных для человека выбросов во внешнюю среду жидких и газообразных технических отходов. В настоящее время в сельском хозяйстве используют сотни различных пестицидов химического и биологического происхождения. Многие из них попадают в продовольственное сырье, а затем и в продукты питания. Таким образом, добившись увеличения количества продовольствия, мы значительно проиграли в его качестве. По данным Национальной академии наук США 90 % фунгицидов, 60 % гербицидов и 30 % инсектицидов способны провоцировать раковые заболевания. Из 400 пестицидов, используемых в мировом сельском хозяйстве, 262 являются в разной степени мутагенными. Результаты обследования российских ученых свидетельствуют о высоком уровне загрязненности продуктов питания токсичными химическими соединениями, биологическими агентами и микроорганизмами, что связано, главным образом, с техногенным загрязнением окружающей, среды, с низкой агротехнической культурой и нарушением агрохимических технологий [3].

Пищевые продукты имеют способность аккумулировать из окружающей среды все экологически вредные вещества и концентрируют их в больших количествах. Из окружающей среды 70 % ядов попадает в организм человека с пищей растительного и животного происхождения. С 1986 г. уровень радионуклидов в продуктах питания увеличился в 5–20 раз по сравнению с 60-ми годами [9]. За последние 5 лет загрязнение продуктов питания нитратами и продуктами их распада возросло в 5 раз. Даже при соблюдении всех норм внесения с почву пестицидов мы не гарантированы от получения некачественных продуктов, так как в культуры попадают не только остаточные количества препаратов, но и продукты их метаболизма, обладающие более высокой концентрацией и токсичностью. В плодах и овощах загрязнение нитратами превышает суточную дозу до 8 раз. До 10 % проб пищевых продуктов содержат тяжелые металлы и половина из них — в дозах, превышающих ПДК. По отдельным видам продуктов этот показатель еще выше. Так, в 52 % исследованных образцов сливочного масла, привозимого из других зарубежных стран, содержались токсичные вещества (медь, железо, цинк, свинец и др.) выше ПДК. Ухудшение качества животноводческого и растительного сырья по экологическим причинам изменяет технологические характеристики сырья для перерабатывающих отраслей. Вследствие этого резко снижается выход готовой продукции, увеличиваются отходы сырья, уменьшаются сроки его хранения. Так, за последние годы снизились сахаристость сахарной свеклы, маслячность подсолнечника, крахмалистость картофеля, содержание белка и жира в молоке, содержание сухих веществ в овощах. Кроме того, в результате экологических воздействий, меняющих генетику, многие плодовые деревья и овощные культуры начинают продуцировать плоды и клубни неправильной формы, которые не подлежат механизированной мойке и чистке, длительному хранению. До 50 % производимого картофеля не соответствует стандарту. Из-за высокого содержания вредных веществ, попавших в заготавливаемое молоко из окружающей среды, от 20 до 50 % его непригодно для производства продуктов детского питания. Говоря о безопасности продуктов питания, необходимо в первую очередь ставить вопрос об экологически чистом сырье для их производства.

Изменилось питание человека и на генетическом уровне. Генетически-модифицированные организмы (ГМО) – это новые разработанные живые организмы, созданные при помощи внедрения чужеродного гена в геном другого организма. Выращивание таких организмов проще и экономически целесообразнее, так как они устойчивы к внешним условиям, не боятся вредителей и не требуют сложного ухода. В сельском хозяйстве генная инженерия используется для создания новых устойчивых сортов сельскохозяйственных культур, которые к тому же имеют хорошие продуктивные

способности, а также для получения новых пород животных с повышенной продуктивностью и ускоренным ростом [2].

Одним из направлений государственной политики в области обеспечения населения безопасным питанием должно быть изыскание новых полезных продуктов питания на основе сырья, выращенного в экологически чистой экосистеме. Тем более природа сама предлагает свои дары и богатства, а национальные исторические традиции подсказывают нам способы применения и использования их. Яководство в Кыргызстане с незапамятных времен является традиционной, перспективной и экономически выгодной отраслью животноводства. Кыргызстан располагает огромными площадями высокогорных пастбищ, которые находятся на высоте 2,5 тыс.м и более над уровнем моря, с сочетанием природных, климатических и кормовых условий, где содержание и выпас других видов домашних животных затруднительны [8]. Более того, такие пастбища доступны таким животным, как яки, и облюбованы ими. Благодаря таким условиям существования яков, их мясо и молоко вполне могут считаться экологически чистыми продуктами питания. Тем более что суммарные затраты по содержанию яков самые минимальные по сравнению с другими отраслями животноводства. В связи с этим дальнейшее развитие данной отрасли достаточно перспективно. Данную тенденцию подтверждают и статистические данные. Так, по сведениям Национального статистического комитета Кыргызской Республики по итогам учета скота и домашней птицы на 1.01.19 г. (табл.1), из поголовья крупного рогатого скота 9,4% приходится на яков, численность которых растет и на конец 2018 года составила 46,8 тыс.голов с увеличением за 1 год на 3,9 тыс.голов (или на 9,1%) [5].

Таблица 1. Поголовье яков по территории
(в хозяйствах всех категорий, на конец года, голов)

Регион	2017 г.	2018 г.	% к предыдущему году	% к общему поголовью яков
Кыргызская Республика	42937	46833	109,1	100
Баткенская область	1260	1341	106,4	2,9
Джалал-Абадская область	276	395	143,1	0,8
Иссык-Кульская область	11865	13441	113,3	28,7
Нарынская область	21377	23205	108,6	49,5
Ошская область	5516	5646	102,4	12,1
Таласская область	616	728	118,2	1,6
Чуйская область	1704	1825	107,1	3,9
г.Ош	-	2	0,0	0,0
Особый учет	323	250	77,4	1,0

Наибольшая доля яков в общем их поголовье пришлась на хозяйства Нарынской (49,6%), Иссык-Кульской (28,7%) и Ошской (12,1%) областей, в остальных регионах их доля незначительна.

Вместе с тем продукция животноводства яков недостаточно изучена, особенно молоко и продукты из него. Это связано с труднодоступностью среды обитания яков, также непродолжительным лактационным периодом (170-180 дней). Доеение яков практикуется лишь в летний период. С наступлением холодов доение прекращают, и в оставшийся период лактации молоко идет на питание телят. Молочная продуктивность также невелика – 500-550 кг за лактацию (табл.2). Сравнительный анализ показывает, что из представленных видов яков самый высокий годовой удой у яка кыргызской популяции.

Таблица 2. Молочная продуктивность яков разных популяций [8]

Популяция	Продолжительность лактации, сут	Годовой удой, кг	Массовая доля жира, %
Кыргызская (В.Ф. Денисов)	256	617	6,8
Памирская (А.С. Паденко)	244	593	6,98
Алтайская (И.М. Любимов)	251	462	6,4

По сравнению с молоком коров ячье молоко, по данным Л.М. Богданова и Г.В. Твердохлеб, содержит значительно больше сухих веществ (17,9-18,0%), жира (6,2-6,5%), белка (5,0-5,3%), в том числе казеина (4,2%), лактозы (5,1-5,6%) и минеральных веществ (0,85-0,9%) (табл.3). В связи с высоким содержанием сухих веществ, особенно белка, повышена плотность (1,034-1,036 г/см³) и кислотность (20°Т).

Таблица 3. Средний химический состав молока самок разных видов млекопитающих (в %) [7]

Вид животного	Вода	Белки	Жиры	Лактоза	Зола
Корова	88,0	3,0	3,5	4,9	0,8
Коза	88,9	3,3	4,1	4,4	0,8
Овца	83,6	5,1	6,2	4,2	0,9
Буйволица	82,9	4,6	7,5	4,2	0,8
Самка яка	84,0	5,0	6,5	5,6	0,9
Кобылица	89,7	2,2	1,9	5,8	0,3
Верблюдица	86,5	4,0	3,0	5,7	0,8
Ослица	90,0	1,9	1,4	6,2	0,5
Самка зебу	86,2	3,0	4,8	5,3	0,7
Оленуха	67,7	10,9	17,1	2,8	1,5
Свинья	86,0	7,2	4,6	3,1	1,1
Слониха	67,8	3,1	19,6	3,8	0,6
Самка дельфина	48,8	5,6	45,0	1,4	0,6
Самка кита	45,7	12,0	42,0	1,5	0,9

Жировая дисперсия молока ячих по сравнению с коровьим представлена более крупными жировыми шариками со средним диаметром 4,2 мкм. При этом преобладают жировые шарики диаметром 5-6 мкм.

На химический состав молока также влияют место обитания, регион и местная растительная фауна, являющаяся кормом для яков. Советские ученые (1980 г.) провели сравнительный анализ основных компонентов молока яка, выращенного в Бурятии, Киргизии и Индии (табл.4).

Состав молока яка имеет большое значение при производстве молочных продуктов. Оно почти в два раза жирнее коровьего, в связи с чем из молока яка хорошо получаются масло и сыр, которые могут храниться целый год. По тибетским национальным рецептам,

Таблица 4. Химический состав молока ячих (в %)

Географическая зона	Влаги	Белка	Жиры	Сахара	Золы
Бурятия [Мункоев]	82,00	5,00	6,50	5,60	0,90
Киргизия [Денисов]	82,65	5,35	6,50	4,62	0,87
Индия [Джейн]	82,06	5,94	6,45	4,68	0,87

чтобы получить масло, сливки долго сбивают в специальном мешке, сделанном из козьего желудка. Такое масло входит в состав традиционных тибетских блюд. Например, из чая, воды, соли и ячьего сливочного масла готовят напиток часуйма. А если масло смешать с обжаренной ячменной мукой, финиками и кунжутом, то получится цампа – основная пища тибетцев.

Готовят из ячьего молока национальный тувинский продукт – топленое масло "Саржаг", которое обладает более высокой питательной ценностью и в отличие от коровьего содержит больше пальмитолеиновой и олеиновой кислот – на 0,27 и 2,8 % соответственно, важнейшей функцией которых является снижение уровня холестерина в крови [4].

По сведениям канадских ученых [6] сыр из молока самки яка полезнее традиционного сыра из коровьего молока, так как он содержит больше полиненасыщенных жирных кислот. Они сравнили количество полиненасыщенных жирных кислот, содержащихся в сыре из молока самки яка, с обычным чеддером. Оказалось, что содержание альфа-линоленовой и линолевой кислот (кислоты класса омега-3 и омега-6) в ячьем сыре в четыре раза выше, чем в чеддере, выработанном из коровьего молока [11]. Ученые объясняют это рационом животных, пасущихся на высокогорных пастбищах Гималаев. Повышенное содержание омега-3 и омега-6 жирных кислот в сыре из молока самок яков свидетельствует о том, что его со временем можно будет рекомендовать к включению в диетическое и лечебное питание. Также сыр помогает бороться против диабета, заболеваний сердечно-сосудистой системы и даже рака.

Такой же замечательный сыр планируют производить в высокогорном Мургабском районе Горно-Бадахшанской автономной области Таджикистана. Как сообщает местный информационный источник Avesta.Tj [12] данное производство планирует наладить производственное предприятие "Шири кухистон" ("Горное молоко"). По данным министерства сельского хозяйства Таджикистана численность яков в Мургабском районе Горно-Бадахшанской автономной области к началу 2019 года составила 24 тыс.голов.

Также из молока самки яка можно изготовить кисломолочные продукты, каймак, айран. Айран – национальный кисломолочный напиток не только у кыргызов, но и других народов Центральной Азии и Кавказа.

Такой сухой кисломолочный продукт, как курут, по национальным традициям готовят не только в Кыргызстане, но и в провинции Китая Цинхай. Там курут из молока самки яка считается традиционным диетическим продуктом. Исследования китайских ученых [13] показали, что курут имеет высокую питательную ценность, богат витаминами и минералами, в нем много белка, сухих веществ больше на 1,33-1,5 %, чем в аналогичном продукте из коровьего молока (Guo, 2003), на 1,24-1,48% больше, чем в продукте из верблюжьего молока (Abu-Lehia, 1987) и на 1,18-1,39% больше, чем в продукте из кобыльего молока (Wang, Sun,&Mang, 2006).

Вышеприведенная информация свидетельствует о том, что необходимо продолжить изучение полезных свойств молока самки яка и создавать новые продукты питания из него. Особенно актуальна данная тема для населения, живущего в горной местности, и людей, работающих в тяжелых условиях труда, так как их рацион должен включать больше жиров и белков животного происхождения [10].

В научно-исследовательском химико-технологическом институте КГТУ им. И.Раззакова начинаются комплексные исследования молока самок яков и их гибридов, выращиваемых в разных регионах Кыргызстана. Целью исследований является определение возможности промышленной переработки такого вида молока на основе его химического состава и технологических свойств.

Список литературы

1. Гаджиева С. Р. Проблемы безопасности пищевых продуктов / С.Р. Гаджиева, Т.И.Алиева, Р.А. Абдуллаев, З.Т. Велиева // Молодой ученый. — 2014. — №4. — С. 417-418.
2. Джакупова И.Б. Экологическая безопасность продуктов питания [Электронный ресурс] / И.Б. Джакупова, А.С. Сейлхан. - URL: <http://articlekz.com/article/11189> (дата

обращения: 28.02.2017).

3. Ильченко К. Техническое регулирование как компонент пищевой безопасности // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по мат. I междунар. студ. науч.-практ. конф. №1. - URL: https://nauchforum.ru/archive/MNF_social/1.pdf (дата обращения: 15.04.2019).

4. Кан-оол Б.К. Национальное животное масло "Саржаг" из молока яков / Б.К. Кан-оол, В.К. Чысыма // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. - № 11 – С.153-155.

5. Итоги учета скота и домашней птицы. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. – Бишкек, 2019. – 59 с.

6. Оноприйко А.В. Молочная лестница / А.В. Оноприйко, В.А. Оноприйко, Е.А.Маслий. – М.: Пищевая промышленность, 2011. – 9 с.

7. Панфилова Н.Е. Молоко и здоровье / Н.Е. Панфилова. – Минск: Ураджай, 1989. – 160 с.

8. Узакбаев Т.М. Продуктивность, качество молока и молочных продуктов яков разных генотипов Кыргызстана [Электронный ресурс] / Т.М. Узакбаев, М.К. Касмалиев // Известия ОГАУ. – 2018. - №1 (69). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-kachestvo-moloka-i-molochnyh-produktov-yakov-raznyh-genotipov-kyrgyzstana> (дата обращения: 27.03.2019).

9. Хохлова А.В. Безопасность продуктов питания в Российской Федерации / А.В.Хохлова, О.М. Хохлова // Научно-методический электронный журнал "Концепт". – 2016. – Т.12. – С.41-45.

10. Эсенаманова М.К. Питание и здоровье / М.К. Эсенаманова, О.Т. Касымов, К.О.Джусупов. – Бишкек: изд-во КАА, 2000. – 232 с.

11. Ячий сыр содержит в 4 раза больше Омега-3, чем обычный сыр: [Электронный ресурс] // Здравком. 2011. - URL:http://zdravkom.ru/news/syr_iz_moloka_jakov.

12. Avesta.Tj [Электронный ресурс]. - URL: <http://avesta.tj/2019/02/21/v-murgabe-planiruyut-proizvodit-syr-iz-moloka-yakov/>.

13. Zhang H.A. Survey on chemical and microbiological composition of kurut, naturally fermented yak milk from Qinghai in China / J.Xu, J.Wang, Menghebilige, T.Sun, H.Li, M.Guo // Food Control. - 2008. - № 19. - P. 578-586.

УДК:663.479.1:577.164.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НОВОГО ВИДА КВАСА

Мураталиева Мунаркуль Нурпаевна, старший преподаватель, КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, e-mail: damira0661@mail.ru

Акматова Айжамал Бакытбековна, студентка гр. БТ1-15, КГТУ им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова, 66, e-mail: aijamal_10122@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты разработки технологии нового вида кваса. Была разработана рецептура кваса, в состав которого в качестве функциональных растительных ингредиентов были введены шиповник и гранат. Были исследованы органолептические и физико-химические показатели кваса. Установлено, что функциональные ингредиенты улучшает органолептические показатели и повышает пищевую ценность напитка.

Ключевые слова: витамины, квас, фильтрация, брожение, ингредиенты, дрожжи, шиповник, гранат, экстракт, вода.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF NEW TYPE OF KVASS.

Muratlieva Munarkul, Senior lecturer, KSTU named after Razzakova 66, Aitmatov ave., Bishkek, Kyrgyzstan, e-mail: damira0661@mail.ru

Akmatova Aijamal, student gr. BT 1-15, KSTU named after Razzakova 66, Aitmatov ave., Bishkek, Kyrgyzstan, e-mail: aijamal_10122@mail.ru

Annotation. The article presents the results of the development of a new type of kvass technology. A kvass recipe was developed, which included wild rose and pomegranate as functional plant ingredients. Organoleptic and physico-chemical indicators of kvass were investigated. It is established that functional ingredients improves the organoleptic characteristics and increases the nutritional value of the drink.

Key words: vitamins, kvass, filtration, fermentation, ingredients, yeast, water, dog rose, garnet, extract.

Введение. К функциональным относятся пищевые продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов, сохраняющие и улучшающие здоровье и снижающие риск развития заболеваний, связанных с питанием, благодаря наличию в их составе функциональных ингредиентов, обладающих физиологическими функциями [8].

Одной из перспективных групп продуктов функционального назначения признаны безалкогольные напитки.

Функциональные напитки могут принимать участие в регулировании или улучшении защитных биологических механизмов, помогать в предупреждении или защите от конкретных заболеваний либо просто замедлять процесс старения, повышать выносливость и улучшать физическое состояние человека.

Современные хлебные квасы по вкусовым, жаждоутоляющим, освежающим свойствам и биохимическому составу являются одним из лучших безалкогольных напитков.

Как продукт незавершенного спиртового и молочнокислого брожения суслу, квас является биологически сложным продуктом. Питательной основой кваса служат углеводы (мальтоза, сахароза, глюкоза и фруктоза), белки, аминокислоты и аминный азот, витамины (С, В₁, В₂, РР, D и др.), органические кислоты (молочная, винная, лимонная и др.). Ароматические и вкусовые вещества кваса обусловлены продуктами концентрированного зернового сырья и метаболизма дрожжей.

Молочнокислые бактерии, присутствующие в квасе, параллельно со спиртовым брожением, вырабатывают кисломолочные продукты брожения, обладающие лечебными свойствами, в том числе повышающие секреторную деятельность и подавляющие гнилостные бактерии пищеварительного тракта, улучшают выделение ферментов, способствующих более быстрому перевариванию пищи [5].

На основании вышеизложенного можно считать, что квасы являются поликомпонетными, функциональными напитками, обладающими многогранным профилактическим воздействием на организм человека, улучшающими обмен веществ.

Целью работы является разработка рецептуры кваса и исследование влияния растительных компонентов на процесс брожения.

Методы исследования. Исследования проводились по общепринятым и стандартным методикам [1,2,3].

Результаты эксперимента и их обсуждение.

В качестве основных функциональных ингредиентов в состав кваса были введены шиповник и гранат. Выбор их был обусловлен следующими обстоятельствами.

Шиповник – ближайший родственник розы, отсюда и название «дикая роза». Это растение известно с глубокой древности. Шиповник культивировался на Ближнем Востоке, в

Южной Европе, Индии и Китае, в Иране и Средней Азии. В нашей стране распространено несколько видов шиповника: собачий (самый низковитаминный), коричный, даурский, иглистый и т. д.

Шиповник традиционно используется как поливитаминное средство. Его засушенные плоды заваривают в виде чая, а из лепестков варят розовое варенье. Из свежих плодов варят варенье, желе, пюре, компоты, готовят настойки, витаминные сиропы, сок. Плоды шиповника содержат сахара, пектины, дубильные вещества, органические кислоты, флавоноиды. Но самое главное достоинство шиповника – витамины. В плодах шиповника содержатся витамины С, Р, А, В₂, К, Е. Отличить высоковитаминные сорта от низковитаминных можно по чашелистикам, остающимся в верхних концах ложного плода: у высоковитаминных видов чашелистики стоят торчком, а у низковитаминных прижимаются к стенкам плода, опущены вниз. Что интересно – с продвижением к северу количество аскорбиновой кислоты в шиповнике увеличивается, поэтому его иногда называют «апельсином Севера». В медицине нашли применение не только плоды шиповника, но и семена, цветки, листья и корни. Шиповник – просто кладезь витаминов, всего 1–3 плодика обеспечивают дневную норму витамина С. Настой плодов шиповника повышает сопротивляемость организма инфекциям, обладая общеукрепляющими и тонизирующими свойствами. Кроме этого, настой плодов шиповника ускоряет заживление ран, обморожений и ожогов, ослабляет и останавливает кровотечение, обладает легким послабляющим действием, усиливает выделение желчи. Шиповник применяется при простудных, желудочно-кишечных заболеваниях, почечнокаменной болезни, ревматизме, авитаминозах, неврастении, туберкулезе. В народной медицине применяются практически все части растения. Отвар семян используется в качестве мочегонного, желчегонного и противовоспалительного средства, отвар корней – как вяжущее, антисептическое и желчегонное. Настой цветков и листьев обладает противомикробным, болеутоляющим действием, применяется как универсальное желудочное средство [7].

Гранат обыкновенный (*Punica granatum*) — вид растений из рода Гранат семейства Дербенниковые.

Гранат принадлежит к роду небольших деревьев и кустарников. Гранатовые кустарники или деревья имеют тонкие колючие ветви, плотные глянцевые листья, оранжево-красные цветки и могут достигать в высоту до 5 метров. Гранат — это теплолюбивое растение, поэтому не выносит низких температур и нуждается в укрытии на зиму. Энергетическая ценность 100 г съедобной части плодов граната составляет 62-79 ккал, а 100 мл сока - 42-65 ккал. В плодах растения содержится около 1,6 % белка, 0,1-0,7 % жира, 0,2-5,2 % клетчатки и 0,5-0,7 % золы[9].

Химический состав граната. Сок и мякоть семян зрелых плодов культурных сортов граната содержит до 20 % сахара, от 0,2 до 9 % кислых кислот, в том числе лимонной 5-6%, и небольшое количество яблочной кислоты. Гранатовый сок содержит 0,208-0,218 % минеральных веществ, в том числе марганец, фосфор, магний, алюминий, кремний, хром, никель, кальций, медь. Содержание витаминов (мг%): С -4,0-8,7; В₁ - 0,04-0,36; В₂ - 0,01-0,27; В₆ -0,50; В₁₅ -0,54; много Р-витаминоподобных веществ, ниацина, следов витамина А и фолацина. В соке диких сортов граната имеется 5-12 % сахара, а кислот- выше 10 %. Дубильных и красящих веществ в гранатовом соке 0,82-1,13 %, флавоноидов, в том числе антоцианов, 34,0-76,5 %.

Кроме фенольных соединений, сок граната содержит 15,5-29,2 мг% катехинов, около 2% белков, 61-95 мг% аминокислот (из них идентифицировано 15 аминокислот: цистин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, серин, треонин, глутаминовая кислота, аланин, оксипролин, α-аминомасляная кислота), 6-20 % жирного масла, состоящего из линолевой (40,03 %), пальмитиновой (16,46 %), олеиновой (23,75 %), линоленовой (2,98 %), стеариновой (6,78 %), бегоновой (1,63 %) кислот. Кроме того, 3,4 % азотистых веществ, 12,6 % крахмала, 22,4 % целлюлозы. В гранатовом масле 272 мг % витамина Е.

В кожуре плодов содержатся макроэлементы (мг/г): калий - 18,90, кальций - 4,0, магний - 0,50, железо - 0,05; микроэлементы (мкг/г): марганец - 5,28, медь - 2,50, цинк - 3,80, молибден - 0,40, хром - 0,32, алюминий - 33,68, селен - 0,08, никель - 0,32, стронций - 19,36, бор - 54,40.[9]

Издавна известны полезные свойства граната и применение граната в народной медицине. Препараты граната применяются против ленточных глистов, а также в качестве вяжущего средства при желудочно-кишечных расстройствах. Кора гранатника используется также как вяжущее средство.

Экспериментально установлено гипотензивное, спазмолитическое и противовоспалительное действие экстрактов из различных органов гранатника. Полифенолы кожуры плодов граната подавляют рост дизентерийной палочки. Жирное масло семян граната обладает гормональной активностью, оказывает эстрогенное действие. Кожуру плодов широко применяют в народной медицине для лечения желудочно-кишечных заболеваний, в том числе и дизентерии, а свежие плоды - при кашле, простудных заболеваниях, малярии и др. [9].

В качестве контрольного образца был взят не выдержанный традиционный квас, выпускающийся пищевой промышленностью, химический состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Химический состав кваса [6]

Показатели	
Калорийность	27 ккал
Белки	0.2 г
Углеводы	5.2 г
Пищевые волокна	0.1 г
Органические кислоты	0.3 г
Вода	93.4 г
Зола	0.2 г
Моно- и дисахариды	5 г
Крахмал	0.2 г
Алкоголь	0.6 г
Витамин РР	0.7 мг
Витамин В1 (тиамин)	0.04 мг
Витамин В2 (рибофлавин)	0.05 мг
Витамин Е (ТЭ)	0.2 мг
Минеральные вещества: макроэлементы	
Кальций	3.1 мг
Магний	0.8 мг
Натрий	1.5 мг
Калий	13.3 мг
Фосфор	2.5 мг
Хлор	0.02 мг
Микроэлементы:	
Железо	0.1 мг
Цинк	0.042 мг
Йод	0.01 мг
Медь	1.1 мг

Процесс производства кваса достаточно прост. Высушивают ржаной хлеб в сушильном шкафу в течение 1 часа. Засыпают сухарики в обычную кипячённую банку и заливают их кипятком так, чтобы в банке оставался незанятый объем. Добавляют дрожжи. При высокой температуре происходит уничтожение ферментов, обеспечивающих брожение. Также добавляют в банку сахар. Перемешивают до полного растворения. Накрывают крышкой и оставляют в теплом месте на 2 дня. По истечении времени настой профильтровывают через марлю. Получившуюся хлебную гущу откладывают в сторону. В настой добавляют ягодок шиповника или ягодок граната и оставляют квас настояться при комнатной температуре на полдня. Затем разливают его в пластиковые бутылки и отправляют в холодильник на сутки. По истечении этого срока квас готов к употреблению. Срок хранения кваса 2-3 сутки.

Разработка рецептуры основывалась на основном требовании к производству функциональных продуктов питания.

Таблица 2.

Оптимизированная рецептура функционального напитка

Наименование компонента	Массовая доля вводимых компонентов, г /кг напитка
Вода	3000
Плоды шиповника	250
Плоды граната	300
Сахар	200
Дрожжи	2

Была проведена дегустационная оценка нового вида кваса в лаборатории «Пищевая биотехнология». Органолептические показатели являются самыми важными показателями, так как от них зависит дальнейшая реализация напитка. Органолептические показатели снимают, ориентируясь на рецепторы организма человека, и определяют внешний вид, цвет, запах и вкус напитка.

Результаты органолептической оценки контрольного и опытного образцов квасов приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Органолептические показатели напитка[4]

Показатели	Квас классический (контрольный образец)	Квас из шиповника (опытный образец 1)	Квас из граната (опытный образец2)
Внешний вид и консистенц	Прозрачная пенящаяся жидкость, без посторонних включений, не свойственных продукту	Пенящаяся жидкость, без посторонних включений	Жидкость, без посторонних включений
Цвет	Прозрачный с желтоватым оттенком	Темно-желтый оттенок	Красный оттенок
Запах и вкус	Освежающий вкус и аромат сброженного напитка, соответствующий хлебному квасу .	Приятный вкус и аромат	Приятный вкус и аромат

Были определены следующие физико-химические показатели: плотность, массовая доля сухих веществ, кислотность, массовая доля спирта.

Кислотность влияет на вкусовые свойства. Недостаточно или излишне кислый квас и неприятен на вкус. По этому показателю судят о правильности ведения технологического процесса.

Таблица 4.

Физико-химические показатели напитков

Показатель	Квас классический контрольный образец	Квас из шиповника (опытный образец 1)	Квас из граната (опытный образец 2)
Плотность, г/см ³	1,007	1,009	1,005
Массовая доля сухих веществ, %	3,2	3,5	3,4
Массовая доля спирта, %	0,2	0,7	0,5
Кислотность	2,5	3,5	3,2

Выводы: Таким образом, по результатам проведенных исследований было установлено, что введение в состав кваса таких функциональных ингредиентов как шиповник и гранат улучшает органолептические показатели и повышает пищевую ценность напитка.

Список литературы:

- ГОСТ 6687.2-90 Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ.
- ГОСТ 6687.7-88 Напитки безалкогольные и квасы. Определение спирта в квасе.
- ГОСТ 6687.4-86 Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Определение кислотности.
- Исаева В.С., Иванова Т.В., Думбрава Л.М. «Органолептические свойства хлебных квасов. Современные представления»//Пиво и напитки. – 2009 - №1 – с. 34-36.
- <https://cyberleninka.ru/article/n/kvasy-brozheniya-napitki-soderzhaschie-biologicheski-aktivnye-veschestva>
- https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/2548.php
- <https://lady.mail.ru/product/shipovnik/>
- https://studbooks.net/1929305/tovarovedenie/funktsionalnoe_pitanie
- <http://speciesinfo.ru/index.php/frukti/granat>

УДК. 004.681

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЦВЕТНОСТИ ТОМАТНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Батырханова Э.А., - магистрант (ИС), **Калабина А.А.** - магистр,
Крученецкий В.З., проф., д.ф.т., **Тлевлесова Д.А.**, PhD – научные руководители
(Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан)
(e-mail: anesti-an@mail.ru)

Изложены возможности разработанного анализатора цветности на основе использования цифровых технологий, которые показывают эффективность использования при оценке качества томатного сырья, в том числе методами экспресс контроля. Прибор оказался простым, удобным, надежным, не уступающим по всем основным показателям известным промышленно изготовляемым.

Ключевые слова: цветность, цифровые технологии, пищевые продукты, концентрат, структура, яркометр, анализатор.

TO DETERMINATION OF COLOR OF TOMATO FOOD PRODUCTS USING DIGITAL TECHNOLOGIES.

Batyrkhanova Ə.A.,

Kalabina A.A.

V. Kruchenetsky,

The possibilities of a color analyzer based on the use of digital technologies are outlined, which show the efficiency of use in assessing the quality of tomato raw materials, including express control methods. The device turned out to be simple, convenient, reliable, not inferior in all the basic parameters to the known industrially manufactured ones.

Keywords: chroma, digital technologies, food products, concentrate, structure, brightness meter, analyzer.

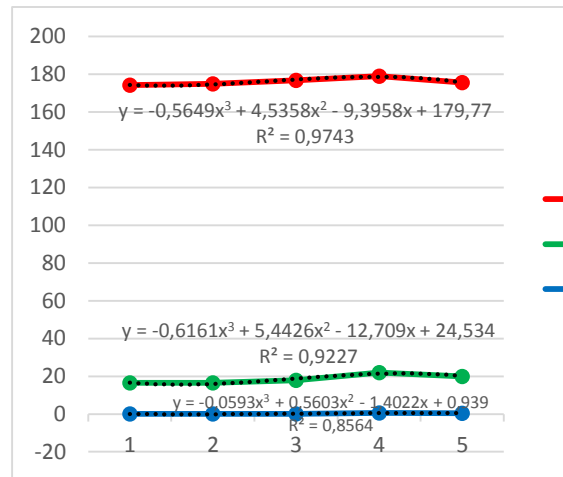
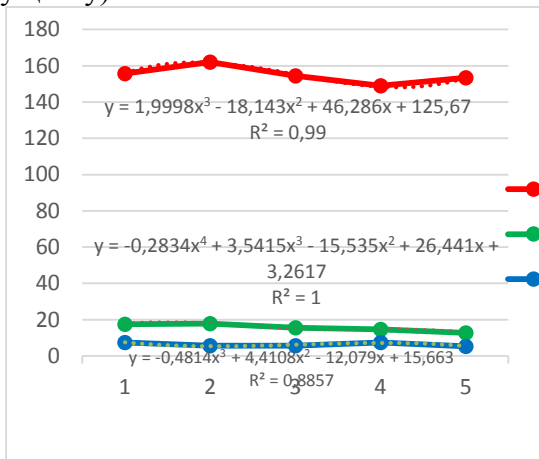
Как известно, цвет пищевых продуктов, в том числе, приготовленных из томатов, является одной из характеристик их качества, во многом определяя потребительские свойства. Существует большое количество инструментальных средств определения цвета пищевых продуктов. Так, промышленностью изготавливаются разнообразные цвет метрические приборы: колориметрические, спектрометрические, денситометрические. Однако, в силу большой стоимости, эти приборы многим производителям, потребителям пищевых продуктов оказываются недоступными. Поэтому практическое большинство из них определяют цвет пищевых продуктов визуально. Не исключением является определение цветности томатных паст, концентратов, соков. Между тем, определение цветности «на глаз» является субъективным, зависящим не только от индивидуальных особенностей, качества зрения исследователей, но и многих внешних факторов: освещенности, времени, наличия явления метамерии и т.д. Несомненное влияние на цвет томатной продукции влияет качество томатов, сорт, место, время выращивания, их зрелость, технология сбора, переработки, условия, способы хранения, транспортировки и др.

Следует учесть, что структура пищевых продуктов из томатов, равно как из многих овощей и фруктов, является не абсолютно однородной. Это вполне объяснимо, хотя бы из-за наличия, как на поверхности одних и тех же плодов естественных вкраплений, изъянов, цветовой разницы в окраске, так и внутри, например, в силу разной зрелости частиц мякоти. Поэтому не случайно, показания цветности исследуемых продуктов, тех же самых, в одинаковых условиях, имеют значительные отличия и это несомненно сказывается на качестве выпускаемой продукции. Так, например, с этим столкнулись на предприятии ТОО «RG BRANDS», выпускающем ежедневно сокосодержащую продукцию в объеме, превышающем 3 млн. шт., используя яркометр-колориметр Pritchard-880, колориметр CR 410, анализатор цветности JCM-1. Разница в показаниях при определении цветности томатных концентратов составила (15-20) %. Поэтому по заказу этого предприятия, с которыми часть авторов имеет опыт тесного сотрудничества, проведены исследования цветности томатной продукции. За

основу инструментальных средств взят ранее разработанный и успешно внедренный на данном ТОО в промышленную эксплуатацию, анализатор цветности непрозрачных сокодержавших продуктов JCM-1 [1,2].

Аппаратная часть прибора, кроме эталонных источников света, не претерпела существенных изменений, но в прикладное программное обеспечение, в силу необходимости решения проблем, связанных с фильтрацией неоднородностей, внесены необходимые доработки. Напомним, что данный прибор, используя получение цифрового изображения исследуемого продукта, дает не только качественную, но и количественную оценку цветности в необходимой цветовой системе,

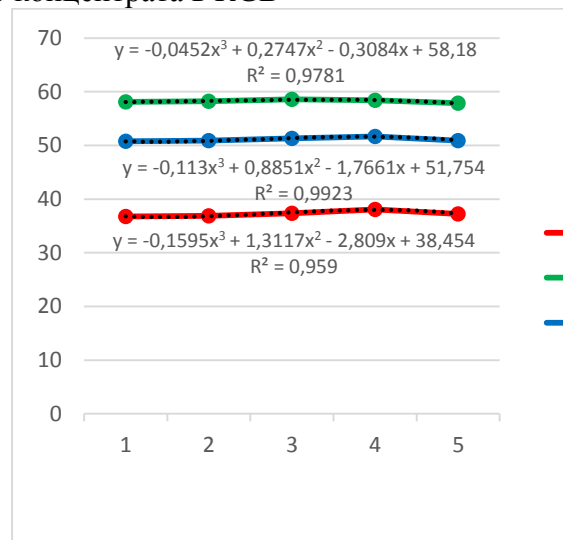
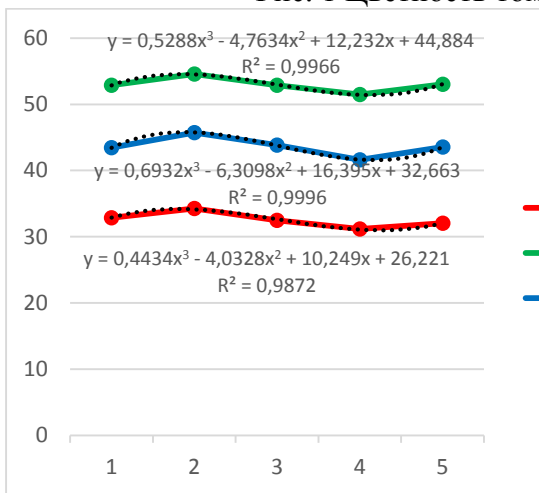
Ниже, на рисунках 1,2 приведены результаты определения цветности томатных концентратов: неразбавленного - Рис.1а (концентрация $v_x = 30,03$), разбавленного – Рис.1б ($v_x = 12,5$). Измерения выполняются в основной цветовой системе, в которой работает цифровая камера, = R,G,B (Рис.1), затем, программно конвертируются в другие системы, в частности, в СМУК и более предпочтительную - LAB (Рис.2), Последняя, в данном случае, большого смысла не имеет, так как лучше всего характеризует толщину окраски верхнего слоя продукта. Достоинством же системы LAB, в отличие от R, G, B, является лучшее представление яркости цвета. Показания составляющих цветов представлены в используемой разрядности цифрового изображения 2^8 , т.е от 0 до 255 (по этим граничным значениям калибруется прибор; при этом минимальное значение соответствует черному, а максимальное – белому цвету).



а - неразбавленный

б – разбавленный

Рис. 1 Цветность томатного концентрата в RGB



а – неразбавленный

б – разбавленный

Рис. 2 Цветность томатного концентрата в Lab

Исследования и обработка результатов проводились в соответствии с установленным порядком планирования эксперимента [1,2]. При этом большое внимание обращалось на использование методов математических вычислений [3], статистики и типовых программных средств [4,5].

Для определения статистически значимых зависимостей цветности каждый образец исследуемого концентрата подвергался многократным испытаниям. Поскольку при числе измерений 30 и более зависимость по основным составляющим цветности оказывается близкой к симметричной кривой Гаусса, то на уровне значимости 3σ достаточно ограничиться 15-кратным числом измерений. Аналитические выражения, найденные в результате аппроксимации полученных зависимостей (Рис. 1,2), позволяют решать задачи прогнозирования, а построенные с их помощью номограммы, существенно облегчают использование в технологических процессах, например, получения томатных соков.

Заключение. Исследования разработанного авторами анализатора цветности на основе использования цифровых технологий, показали возможность и эффективность использования при оценке качества томатного сырья, в том числе методами экспресс контроля. Прибор оказался простым, удобным, надежным, не уступающим по всем основным показателям известным промышленно изготавливаемым, а по части из них, в частности по стоимости, много дешевле (на порядки).

Литература

1. Крученецкий В.З., Глевлесова Д.А, Куатова А.К., Вязигин С.В, К сравнительной оценке сенсорных, люминисцентных и цифровых технологий определения цветности пищевых продуктов. Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие пищевой промышленности и индустрии гостеприимства», посвященной 60-летию Алматинского технологического университета. 6-7 октября 2017 г., Алматы. - 2017. с.181-183.

2. Крученецкий В.З., Глевлесова Д.А, Куатова А.К, Вязигин С.В, К оценке цветовых характеристик продуктов питания, как неотъемлемой части здорового образа жизни. Материалы Республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы формирования здорового образа жизни среди молодежи», проводимой 29 ноября 2016г., Карагандинский государственный индустриальный университет, г.Караганда, 2016г.

3. В.П. Демидович, И.А. Марон. Основы вычислительной математики. Издание 3, «Наука». Главная редакция физ.мат. литературы. - М, 1966 г. 664 с., ил.

4. Дэвид М. Левин, Дэвид Стэфан, Тимоти С.Кребиль. Статистика для менеджеров с использованием Microsoft Excel. 4-е изд. «Вильямс», Москва 2005.

5. Кечкина Н.И., Попов А.А., Баранова Д.И., Ловдар Ю.А., Кулигина Н.О., Токарев С.В., Наумова Е.Г., Зубков И.Л., Бессонов С.Г., Орлов Е.С. ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ТИПА «ЭЛЕКТРОННЫЙ НОС» ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 2. – С. 77-81; URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=34891> (дата обращения: 23.02.2018)

ПОИСК ПУТЕЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Горелова Ольга Михайловна, к.т.н., доцент каф. химической техники и инженерной экологии Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, osgor777@mail.ru

Куртукова Любовь Владимировна, к.т.н., доцент каф. химической техники и инженерной экологии Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, kurtukova.lv@mail.ru

В работе изучены альтернативные пути утилизации основных отходов маслоэкстракционного производства, таких как soapstock, отработанные отбелные глины. Рассмотрены источники образования отходов и их состав, существующие методы переработки. Представлены способы утилизации отбеливающей глины, пути обеспечения ее безопасного хранения или размещения. Предложена технология переработки soapstock в товарные жирные кислоты. При этом предполагается использование фосфорной кислоты, в отличие от традиционного реагента – серной кислоты.

Ключевые слова: soapstock, отбелные глины, растительное масло, рафинация, отходы производства.

SEARCH FOR WASTE DISPOSAL METHODS IN PRODUCTION VEGETABLE OILS

Olga Gorelova, Ph.D., associate professor Chemical Engineering and Environmental Engineering Altai State Technical University. I.I. Polzunova, osgor777@mail.ru

Lyubov Kurtukova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Chemical Engineering and Environmental Engineering Altai State Technical University. I.I. Polzunova, kurtukova.lv@mail.ru

In the work, alternative ways of utilization of the main waste from the oil extraction production, such as soap stock, spent bleaching clay, are studied. Sources of waste generation and their composition, existing processing methods are considered. Presents ways to utilize bleaching clay, ways to ensure its safe storage or disposal. The technology of processing soap stock into commodity fatty acids is proposed. It assumes the use of phosphoric acid, in contrast to the traditional reagent - sulfuric acid.

Keyword: soap stock, bleaching clay, vegetable oil, refining, production waste

Масложировая промышленность является ведущей отраслью пищевой индустрии Российской Федерации и определяет продовольственную безопасность страны. Для этой отрасли объемы экспорта превышают объемы импорта. Основными продуктами производства масложировой промышленности являются: растительное масло, маргарин и жиры, майонез.

Производство растительного масла составляет 75% в общем количественном объеме продукции масложировой отрасли. Объем производства подсолнечного масла в России в 2016 году превысил 4087,4 тыс. тонн, что на 10,7% или на 440,4 тыс. тонн больше, чем в 2015 году. Тенденция к приросту показателей в условиях увеличения спроса на продукты переработки данного вида масличных, наблюдается на протяжении ряда лет [1].

Основными видами сельскохозяйственного сырья для производства растительных масел являются семена подсолнечника, сои и рапса. Семена других масличных растений – льна, горчицы, клещевины, конопли и других выращиваются в небольших объемах и их промышленная переработка незначительна [2, 3]. Прогнозируется рост производства растительных масел в РФ к 2030 году на 112,7% (с 2015 года), а подсолнечного в т.ч. на 111,1% [1].

Растительные масла, как используемые непосредственно в пищу, так и направляемые на переработку, необходимо подвергать полному циклу рафинации с целью выведения из их состава вредных для организма веществ, улучшения товарного вида, повышения органолептических характеристик, а также обеспечения стойкости к окислению. Типовая схема процесса рафинации растительных масел приведена на рисунке 1.

Рафинация является последовательностью технологических процессов с использованием таких ресурсов как горячая вода, пар, растворы кислот и щелочей,

адсорбенты, фильтрующие материалы. Такая обработка масла сопровождается образованием значительного количества отходов. На стадии гидратации образуются гидрофузы, при щелочной нейтрализации выделяются соапстоки, после отбеливания остаются отработанные сорбенты (отбельные глины или земли). При винтеризации масла отходом является отработанный фильтровальный порошок, на стадии дезодорации образуются жирные кислоты.

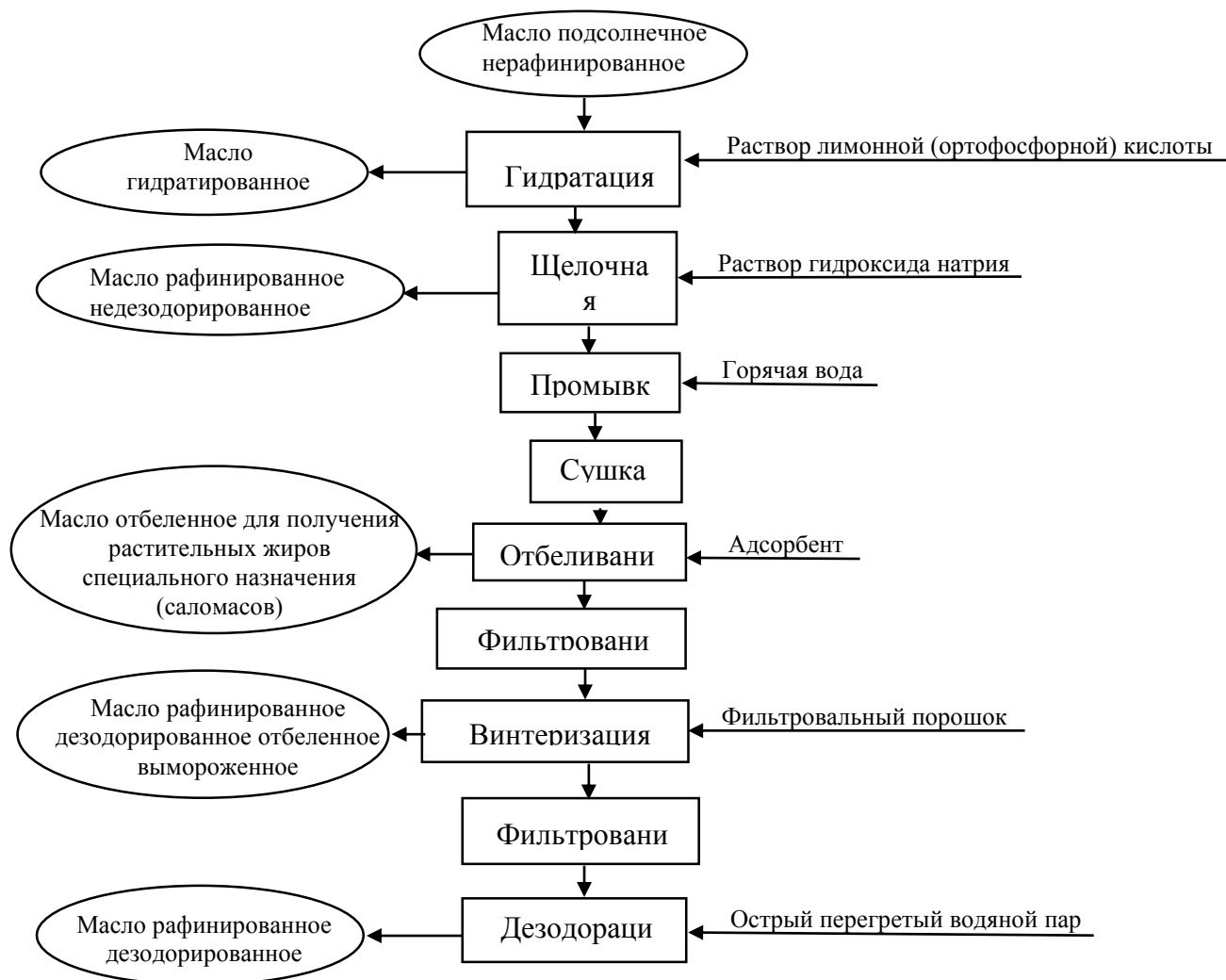


Рисунок 1 – Схема рафинации растительных масел

Многие отходы рафинации растительных масел являются возвратными и высоко востребованы, как сырье для производства мыла, косметики, кормовых добавок и т.д. На крупных маслоэкстракционных заводах имеются производственные мощности по переработке соапстоков, производству комбикормов. Тем не менее, имеются предприятия, на которых необходимо обеспечивать утилизацию вышеперечисленных отходов рафинации. Таким образом, целью данной работы был поиск доступных и эффективных методов переработки и утилизации жиросодержащих отходов.

При отбеливании масла образуется отход - твердое вещество, называемое отработанной отбеливающей глиной, содержащее растительные масла в среднем до 28 %. В состав адсорбированного жира входят токоферолы, стеролы, свободные жирные кислоты, хлорофиллы, каротиноиды; в отходе присутствуют также железо, калий, кальций, натрий, сера, магний, марганец и другие элементы [4].

Являясь отходом четвертого класса опасности (3 01 141 51 29 4 отходы отбеливающей глины, содержащей растительные масла), отбеливающие глины могут размещаться на полигонах ТБО. Однако при наличии в атмосфере достаточного количества кислорода, вещества, входящие в состав этого отхода начинают активно окисляться, образуя соединения с сильным запахом, так же отработанная отбеливающая глина может самовоспламениться. Это существенно затрудняет процедуру временного накопления и транспортировки, следовательно, необходимо обеспечить минимально возможный контакт между глиной, содержащей масло, и кислородом воздуха. По этой причине отработанная отбельная глина не должна находиться на сквозняках, при возможности ее следует хранить в атмосфере защитного газа. Если отработанную отбельную глину оставить на открытом воздухе в жаркий день, то самовозгорание произойдет в течение нескольких часов. При захоронении ее необходимо изолировать дополнительными слоями грунта, что приводит к дополнительным расходам.

Проводятся специальные изыскания, направленные на снижение способности глины к самовоспламенению. Известен способ, включающий охлаждение и обработку глины водой с одновременной гомогенизацией компонентов. При этом в состав вводится 0,5-5,0 % масс. ПАВ. Данное изобретение позволяет ингибировать термоокислительные процессы, предотвратить самовоспламенение отработанной отбельной глины при хранении и транспортировке, а также повысить термическую стабильность глины [5].

Целесообразно вводить отбельные глины в комбикорма и кормовые добавки. Кроме того, они обладают высокой температурой сгорания, их используют в качестве источника энергии, например, в производстве бетона или для производства биогаза. Перспективным видится направление утилизации отработанной отбеливающей глины путем биодеструкции. С этой целью необходимо провести исследования по подбору биопрепаратов и условий их воздействия.

Соапстоки также образуются в процессе щелочной рафинации масел на стадии удаления свободных жирных кислот. Состав соапстока зависит состава исходного сырья, продолжительности его хранения, технологии щелочной обработки. В среднем в отходе содержится до 40 % масс. влаги, до 45 % масс. общего жира, в том числе до 17 % нейтральных липидов, до 10 % неомыляемых воскоподобных веществ, до 15% свободных жирных кислот (их натриевых солей). Несмотря на обилие ценных компонентов, прежде всего липидов, соапстоки не всегда становятся вторичными материальными ресурсами [6]. Это объясняется высоким содержанием влаги и образованием стойкой эмульсии «масло в воде», стабилизированной собственными ионогенными поверхностно-активными веществами (мылами). Также эмульгаторами соапстока являются фосфолипиды (лецитин), глицериды, воски.

Обезвоживание соапстоков представляет интерес для их последующей переработки, что связано с концентрированием жировой части. Удаление влаги из отхода возможно при помощи ее испарения, но это сопровождается большим расходом энергии.

При решении вопроса обезвоживания соапстока чаще всего сталкиваются с проблемой по разделению эмульсии на жировой и водный слои. Этот процесс можно интенсифицировать путем добавления концентрированных щелочей, кислот, солевых растворов или твердой соли (хлорида натрия), а также безреагентными способами, например при воздействии ультразвука.

В соапстоке содержатся натриевые соли таких жирных кислот (ЖК), как стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, пальмитиновая и др. Выделение смеси жирных кислот из соапстока является целесообразным, так как существуют пути их применения в различных отраслях промышленности. ЖК являются сырьем в мыловарении, производстве фармацевтических препаратов, косметики, из них могут изготавливаться смазочные материалы, глицерин и т.д.

В данной работе проводились экспериментальные исследования по выделению жирных кислот из подсолнечного соапстока. Наиболее популярным реагентом для этих целей является

концентрированная серная кислота. Целью исследования был подбор альтернативного реагента, в качестве которого была предложена концентрированная (85 % масс.) фосфорная кислота. Исследования проводились параллельно с обеими кислотами для сравнения эффективности их действия.

В лабораторных условиях выделение жирных кислот происходило путем добавления к 100 г мыла концентрированной фосфорной или серной кислоты в количестве, при котором рН показатель образующегося водного слоя имел значения 1;2;3; 4; 5; 6. Затем смесь помещали в делительную воронку, где происходило отделение жирных кислот от кислой воды. Оценивался выход жирных кислот, а также показатели их качества – кислотное число, йодное число, влажность. Зависимость выхода жирных кислот от рН кислой воды представлена на рисунке 2.

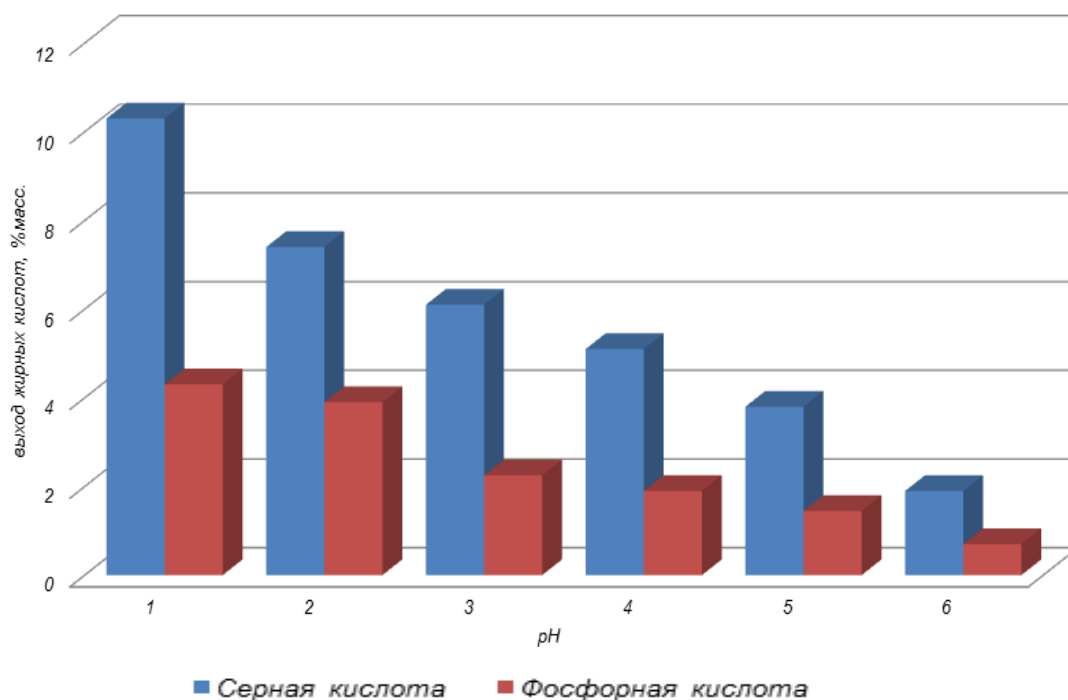


Рисунок 2 - Зависимость выхода жирных кислот от рН кислой воды

Исследования показали, что серная кислота является более эффективным реагентом для выделения жирных кислот, чем фосфорная: ее требуется меньше для создания необходимого значения рН, при одних и тех же показателях рН, серная кислота дает больший выход ЖК. Показатели качества ЖК, полученных при рН=2 в обоих случаях соответствуют ТУ 9145 – 012 – 00333693 – 99 «Кислоты жирные масла подсолнечного» (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели качества жирной кислот

Показатель	Продукт при использовании серной кислоты	Продукт при использовании фосфорной кислоты	Требуемое значение ТУ
Цвет	Темно - коричневый	Темно - коричневый	Темно - коричневый
Запах	Специфический для жирных кислот	Специфический для жирных кислот	Специфический для жирных кислот
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	2,0	2,9	не более 3,5
Кислотное число, мг КОН/г	123,8	92,5	не менее 80,0
Массовая доля общего жира, %	90,8	92,3	не менее 90,0

Изучение качественного состава жирных кислот методом хромато-масс спектрометрии показало наличие стеариновой, олеиновой, миристиновой, пальмитиновой, линолевой кислот, ситостерола и в малом количестве эфиров жирных кислот.

При переработке соапстока в ЖК образуется отход – кислая вода, содержащая натриевые соли соответствующих кислот. Ее частично можно возвращать на стадию обработки соапстока, а большая часть должна подлежать нейтрализации и быть направлена на очистку промышленных стоков.

Серная кислота безусловно имеет преимущество как реагент для выделения из соапстока жирных кислот, в то же время, она входит в список прекурсоров, оборот которых в Российской Федерации ограничен и в отношении которых устанавливаются меры контроля в соответствии с законодательством Российской Федерации и международными договорами Российской Федерации (список IV)(в ред. Постановления Правительства РФ от 02.07.2015 N 665). Это создаст определенные сложности при реализации технологии на производстве. В этой связи подбор альтернативного реагента, не являющегося прекурсором, целесообразен и представляет интерес для дальнейших исследований.

Рассмотренные в работе способы переработки и утилизации жировых отходов маслоэкстракционных производств могут быть реализованы на предприятиях, где отсутствуют подобные технологии.

Список литературы

1. Справочник ИТС НДТ 44-2017 Производство продуктов питания, с.9-11.
2. Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей. – М.: ДеЛи Принт, 2006, с. 22-25.
3. Паронян В.Х., Скрябина Н.М. Научно-теоретические аспекты инноваций пищевой технологии: научная монография. – М.: Полиграф, 2012- с. 17-18.
4. Стрыженок А.А. Совершенствование технологии адсорбционной рафинации растительных масел / – дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук, 2015, Краснодар, с. 10-12.
5. Патент RU 2345129 Способ ингибирования термоокислительных процессов в отработанной отбелочной глине. Почерников В.И., Мачигин В.С., Дроникова Т.В., Лисицын А.Н. Заявл.26.06.07., опубл. 27.01.09.
6. Горелова О.М. Исследование возможности переработки жиросодержащих отходов производства растительных масел./ О.М. Горелова, Н.И. Кравченко // Ползуновский вестник. - 2015. - №4. – С. 68-72.

УДК 664.788.8 (045)

ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ НА ДЕКАХ ИЗ ВЯЗКОУПРУГОГО МАТЕРИАЛА

*В.А. Марьин, к.т.н., преподаватель, *tehbiysk@mail.ru,*

А.Л. Верещагин, д.х.н., зав. кафедрой, vail@bti.secna.ru,

Н.В. Бычин, ведущий инженер, vail@bti.secna.ru

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
659305, Россия, г. Бийск, ул. Трофимова, 27*

Аннотация: Представлены результаты использования деки из вязкоупругого материала для шелушения зерна гречихи на вальцедеком станке марки 2ДШС-3Б. Проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушительных станков с абразивными и деками из вязкоупругого материала. Определены показатели коэффициентов шелушения шести исследуемых фракций и целостность ядра после шелушения. Исследования показали,

что при использовании вязкоупругих дек для шелушения каждой фракции по крупности зерна гречихи при увеличении коэффициентов шелушения увеличивается сохранность ядра и улучшаются органолептические показатели.

Ключевые слова: Зерно, ядро, органолептические показатели, вязкоупругая, абразивная, дека, крупа ядрица.

CHARACTERISTICS OF GRAIN BUCKWHEATS ON VISCOELASTIC MATERIAL DECKS

*V.A. Maryin, Ph.D., teacher, * tehbiysk@mail.ru,*

A.L. Vereshchagin, d.ch.n., head. Department, vail@bti.secna.ru,

N.V. Bychin, leading engineer, vail@bti.secna.ru

Biysk Institute of Technology (branch) FSBEI HPE "Altai State Technical University. I.I.Polzunova"659305, Russia, Biysk, ul. Trofimova, 27

Abstract: The paper presents the results of using a deck made of a viscoelastic material for peeling buckwheat grain on a valtstedek machine 2DSHS-3B. Comparative tests of the performance of peeling machines with abrasive and decks of viscoelastic material. Indicators of the peeling coefficients of the six studied fractions and the integrity of the core after desquamation were determined. Studies have shown that with the use of viscoelastic decks for the peeling of each fraction of the grain size of buckwheat with an increase in the peeling coefficients, the safety of the core increases and the organoleptic characteristics improve.

Key words: Grain, core, organoleptic characteristics, viscoelastic, abrasive, soundboard, cadaverum croup.

Введение

Гречиха ценная крупяная культура, содержит высокое содержание белка, состоящего в основном из легкорастворимых фракций, сбалансированного по аминокислотному составу с высоким процентом незаменимых аминокислот, содержит антиоксиданты, пищевые волокна, витамины, микроэлементы [1,2]. На полях гречихи практически не применяют пестициды, поэтому гречневая крупа является экологически чистой. Все это делает ее незаменимым продуктом не только лечебного и детского, но повседневного сбалансированного питания. Крупа гречневая достаточно востребована на ее долю приходится более 20 % общего потребления круп в Российской Федерации.

Урожайность гречихи в значительной степени ниже чем, урожайность основных зерновых культур, поэтому увеличение рентабельности переработки зерна гречихи можно связать с повышением коэффициента использования зерна [3].

Общеизвестно, что при переработке зерна гречихи этап шелушение является одним из основных процессов и определяет качество, количество готового продукта и рентабельность производства. Основные потери целостности ядра относят именно к этой технологической операции, так как ядро хрупкое и легко раскалывается, повышение выхода дробленого ядра при шелушении снижает коэффициент цельности ядра соответственно выход крупы ядрицы.

Для шелушения гречихи применяют обычно двухдековые станки, рабочими органами которых являются движущийся валец и две неподвижные деки, валец и деки выполнены из абразивного материала. Использование двух дек позволяет объединить два процесса шелушения без промежуточного отбора продуктов шелушения [4]. Технологическая эффективность шелушения работы таких машин достигается уменьшением технологического зазора между вальцом и деками, что приводит к дроблению ядра, согласно «Правилам организации и ведения.....» [5] выход продела (дробленого ядра) достигает 5,0 %, кормовой мучки 3,5 %.

Поэтому совершенствование технологии переработки зерна гречихи на этапе шелушения является актуальной и практически обоснованной.

Целью настоящей работы является исследования процесса шелушения зерна гречихи на вальцевом станке с использованием вязкоупругого материала деки.

Материалы и методы исследования.

В качестве объектов исследования были использованы партии зерна гречихи поставляемые на пищевые цели для производства крупы ядрица согласно ГОСТ Р 56105-2014.

Предметом исследования явилось влияние дек выполненных из вязкоупругого материала на целостность ядра при шелушении. В соответствии с целью исследования были разработаны общая схема и методология проведения экспериментальной работы.

Достоверность полученных результатов подтверждена 5 кратной повторностью экспериментов, все исследования обрабатывались статистически. В экспериментальной части приведены средние значения показателей. Оценку эффективности работы технологии оценивали по массовой доле целого и дробленого ядра после шелушения.

Шелушение партий зерна осуществляли на вальцедековых станках по двум вариантам:

1. с абразивным валком и двумя абразивными деками - стандартный вариант;
2. с абразивным валком, одной деки из абразивного материала, другой из вязкоупругого - исследуемый вариант.

Все партии зерна, которые были, направлены для исследования соответствовали требованиям ГОСТ Р 56105-2014 Гречиха Технические условия.

Испытания проводились в производственных условиях по технологии, в которой зерно перед шелушением разделяли на шесть фракций.

Для испытания были отобраны партии зерна гречихи сорта «Аргумент», собранного 2018 году в предгорье Алтайского края соответствующие требованиям нормативной документации. Испытания проводили в производственных условиях.

Результаты и их обсуждение

В процессе оптимизации технологических параметров шелушения зерна гречихи использовали вальцедековые станки марки 2ДШС-3Б. с двумя деками.

Процесса шелушения зерна в таких станках происходит следующим образом, при воздействии рабочих органов шелушительных машин движущего абразивного валка и неподвижных абразивных дек на плодовые оболочки зерна оно подвергается сложной деформации сжатию и сдвигу в результате оболочка отделяется от ядра.

При выборе рациональных решений при совершенствовании процесса шелушения необходимо учитывать два показателя количественный и качественный. Количественный показатель оценивается коэффициентом шелушения, а качественный показатель коэффициентом цельности ядра [6]. Исследования процесса шелушения проводили по следующей образом, одна из абразивных дека шелушителей была заменена на вязкоупругую аналогичного размера.

Опытным путем установлено, что одним из наиболее эффективных материалов является материал с твердость по Шору А-80-95, относительное удлинение при разрыве, не менее 350 %, прочность при разрыве, не менее 35 МПа.

В экспериментальной части были проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей с металлическими (стандартными) и деками из вязкоупругого материала. Опытным путем получены показатели коэффициентов шелушения и целостность ядра.

Так как размеры зерен гречихи различаются по диаметру описанной окружности вокруг наибольшего поперечного сечения от 5,0 до 3,0 мм, это затрудняет шелушение и крупотделение несортированного на фракции зерна по крупности. Поэтому технологический

процесс предусматривает сортирование зерна по крупности. В используемой технологии зерно сортировали на шесть фракций [7]. Эластичные деки устанавливали на станках всех шести фракций по крупности.

В процессе исследования технологических параметров шелушения зерна использовали вальцедековые станки марки 2ДШС-3Б с двумя деками на первой, второй, третьей и четвертой фракциях, на пятой и шестой фракциях с одной декой. Такой подход обоснован малым содержанием пятой и шестой фракций. Фракционный состав зерна гречихи, на который разделяли зерно перед шелушением, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Фракционный состав зерна гречихи урожая 2018 года.

Массовая доля фракций, %					
1 фракция	2 фракция	3 фракция	4 фракция	5 фракция	6 фракция
30,5	48,0	14,0	6,0	1,0	0,5

Анализ таблицы позволяет утверждать что, однородность и выравненность используемого для испытаний зерна гречихи составляет не более 48,0 %, а суммарное содержание пятой и шестой фракций составляет не более 1,5 %.

Проведенный сравнительный анализ шелушения зерна гречихи, прошедшего гидротермическую обработку [8] по первому способу с двумя абразивными деками, согласно [5] и декой из абразивного и вязкоупругого материала представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели шелушения зерна прошедшего ГТО согласно «Правилам организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях»

Номер фракции	Показатели эффективности шелушения, %					
	С абразивной и эластичной декой		С двумя абразивными деками		По «Правилам организации...»	
	К _ш	доля продела	К _ш	доля продела	К _ш	доля продела
1	60,2	–	58,3	0,2	55,0	1,5
2	62,3	–	60,5	0,5	60,0	1,5
3	54,7	0,2	52,5	1,0	50,0	2,5
4	48,2	0,6	45,2	2,0	40,0	2,5
5	36,4	1,5	35,8	2,5	30,0	2,5
6	29,8	2,0	28,9	2,7	25,0	2,5

где К_ш – коэффициент шелушения.

Из представленных данных следует, что при использовании вязкоупругих дек для шелушения каждой фракции зерна по крупности при незначительном увеличении коэффициентов шелушения сохранность ядра увеличивается, а соответственно и улучшается и его товарный вид, так как на ядрах не обнаружены сколы и повреждения.

Для объективной оценки использования вязкоупругих дек для шелушения зерна гречихи исследовали получаемую массовую долю готового продукта, результаты технологических испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты технологических испытаний с применением эластичных дек

Наименование продукта	Массовая доля готового продукта		
	С абразивной и полиуретановой деками	С двумя абразивными деками	По «Правилам организации...»
Крупа ядрица	72,5	71,0	62,0

Крупа продел	–	0,8	5,0
Мучка кормовая	0,3	1,0	3,5

Из представленных результатов следует, проведенные производственные исследования с использованием вязкоупругих дек позволяют увеличить массовую долю крупы ядрицы на 1,5 % и работать без крупы продела.

Анализ органолептических показатели крупы, выработанные по двум исследованным вариантам, показал, что при детальном осмотре крупы ядрицы обнаружены ядра с поврежденной семенной оболочкой и с незначительными повреждениями граней и ребер, (массовая доля таких ядер составляла 0,1-0,3 %) при шелушении с вязкоупругой декой такие повреждения не обнаружены.

Фотографии крупы гречневой ядрицы полученной при переработке зерна гречихи с двумя абразивными деками представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – крупа гречневая ядрица, полученная при переработке зерна гречихи с двумя абразивными деками.

Экономический анализ работы шелушителей 2ДШС-3Б с вязкоупругими деками позволяет утверждать, что их использование обеспечивает более высокий маржинальный доход. Использование вязкоупругих дек позволяет увеличить маржинальную прибыль на 800,0 тыс. руб. в месяц при увеличении рентабельности переработки зерна гречихи на 1,8%, выхода крупы ядрицы на 1,5 %.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения вязкоупругих дек на вальцедековых станках для шелушения зерна гречихи.

Выводы

Установлено, что использование вязкоупругих дек позволяет увеличить рентабельность производства по переработки зерна гречихи на 1,8 %, и повысить выход готовой продукции не менее чем на 1,5 %, обеспечивая переработку зерна без продела

Литература

1. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания М: ДеЛи, 2008. – 276 с.
2. Janssen F, Pauly A, Rombouts I, Jansens KJ, Deleu LJ, Delcour JA (2017) Proteins of amaranth (*Amaranthus* spp.), buckwheat (*Fagopyrum* spp.), and quinoa (*Chenopodium* spp.): a food

science and technology perspective. Compr Rev Food Sci F 16:39–58.

3. Важов В.М. Резервы производства гречихи в Алтайском крае / В.М. Важов, С.В.Важов, Т.И. Важова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 2-3 (44). – С. 91-94.

4. Филин В.М. Шелушение зерна крупяных культур. Совершенствование технологического оборудования. – М.: ДеЛи. – 2002. – 135 с.

5. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях // ВНПО «Зернопродукт». - М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1990.- Ч.1.- 82 с; Ч.2 - 96 с

6. Марьин В.А. Физико-механические свойства ядра гречихи различных размеров / В.А.Марьин, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2017. – № 3. – С. 14-17.

7. Марьин В.А. Повышение эффективности фракционирования зерна гречихи / В.А.Марьин, А.Л. Верещагин // Хлебопродукты. – 2011. – № 6. – С. 54 – 55.

8. Марьин В.А. Регулирование цветности ядра гречневой крупы / В.А. Марьин, Е.А.Федотов, А.Л. Верещагин, К.С. Барабошкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 39-41.

УДК 664.785.3(045)

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕК ИЗ ВЯЗКОУПРУГОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА ОВСА

В.А. Марьин, к.т.н., преподаватель, tehbiysk@mail.ru,

А.Л. Верещагин, д.х.н., зав. кафедрой, vail@bti.secna.ru,

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова»*

659305, Россия, г. Бийск, ул. Трофимова, 27

Аннотация: Представлены результаты использования деки из вязкоупругого материала для шелушения зерна овса на центробежном шелушителе ЦШ-2. В процессе исследования проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей с металлическими (стандартными) и деками из вязкоупругого материала. Результаты показали хорошую сохранность ядра при шелушении с вязкоупругими деками. Проведенные исследования показали, что использование вязкоупругих дек сопровождается увеличением сохранности ядра для первой фракции на 34,0 %, для второй фракции на 30,0 %. Проведенные исследования позволяют утверждать о целесообразности использования вязкоупругих дек при шелушении зерна овса

Ключевые слова: Центробежный шелушитель, вязкоупругая дека, зерно овса, сохранность ядра, дробленое зерно, улучшение качества.

APPLICATION OF DECKS FROM VISCOELASTIC MATERIAL FOR EXTENSION OF OAT GRAIN

V.A. Maryin, Ph.D., teacher, tehbiysk@mail.ru,

A.L. Vereshchagin, d.ch.n., head. Department, vail@bti.secna.ru,

*Biysk Institute of Technology (branch) FSBEI HPE "Altai State Technical University. I.I. Polzunova
"659305, Russia, Biysk, ul. Trofimova, 27*

Abstract: The results of using a deck made of a viscoelastic material for peeling oat grain on a centrifugal peeler TsSh-2 are presented. In the process of the study, comparative tests of the effectiveness of the work of peelers with metal (standard) and decks of viscoelastic material were carried out. The results showed good preservation of the core when peeling with viscoelastic decks. Studies have shown that the use of viscoelastic decks is accompanied by an increase in core safety for the first fraction by 34.0%, for the second fraction by 30.0%. Studies have suggested that it is advisable to use viscoelastic decks when flaking oats grain.

Key words: Centrifugal peeler, viscoelastic deck, oat grain, kernel safety, crushed kernel, quality improvement.

Введение

Зерно овса является хорошим сырьем для производства пищевых, медицинских, косметических и кормовых продуктов [1].

Продукты переработки овса по пищевой ценности занимают среди остальных круп первой место. Химический состав продуктов переработки овса отличается оптимальным составом углеводов, белков, жиров и пищевых волокон [2].

В связи с этим использования зерна овса для производства различных продуктов питания и улучшение их качества имеют большое значение. Возникает необходимость совершенствования технологии переработки овса, так как на овсозаводах в настоящее время недостаточно высок коэффициент использования зерна. Важнейшим из средств повышения коэффициента использования зерна при одновременном улучшении качества готовой продукции может быть применение новых методов воздействия на зерно при шелушении. К сожалению работ направленных на улучшения шелушения зерна недостаточно. Следовательно, исследования, направленные, на совершенствование шелушительно-шлифовальных машин являются актуальными и практически значимыми, так как основные потери в технологическом процессе происходят на этапе шелушения.

Опыт эксплуатации овсозаводов по переработке зерна овса в крупу позволяет утверждать, что в настоящее время альтернативы механическому отделению цветочной пленки от ядра нет [3]. Однако в результате механических воздействий на зерно, оно деформируется и приводит к повреждению и разрушению ядра в результате образуется кормовая мука и дробленое ядро продукты с более низкой товарной стоимостью.

Овес – пленчатая культура его ядро имеет удлиненно-цилиндрическую форму и является хрупким [4]. Шелушение сопровождается деформацией ядра и снижением выхода целых ядер [5]. В связи с этим эффективность использования зерна овса при производстве крупы зависит в большей степени от эффективности конструкций шелушительных машин.

Шелушение овса усложняется еще и тем, что однородность и выравненность зерновой массы по размерам составляет не более 70 - 80 %.

Проведенные исследования показали, что уменьшить количество разрушенного ядра можно двумя путями: уменьшением производительности шелушителя (уменьшением скорости вращения ротора) и использованием неупругого удара, когда зерно при выходе из ротора ударялась бы деку с последующей деформацией зерна и деки. Вязкоупругая дека в отличие от жесткой допускает небольшое упругое сжатие, что приводит к отделению цветочных пленок при сохранении целостности ядра.

Целью настоящей работы является оценка целесообразности применения вязкоупругого материала при шелушении овса.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являются партии рядового зерна овса собранного в предгорной части Алтайского края производителя в 2018 г. Шелушение партий осуществляли на центробежных шелушителях ЦШ-2. Были проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей с металлическими (стандартными) и с деками из

вязкоупругого материала только при втором шелушении, как первой, так и второй фракций [6]. Опытная дека с диаметром равным заводской деки и толщиной 12 мм была подобрана экспериментально из условий эксплуатации не менее 14 дней без замены, жестко крепилась к держателю.

Испытания проводились в производственных условиях по технологии, в которой зерно перед шелушением разделяли на две фракции. Образцы для исследования были отобраны на овсозаводе производительностью 2 т/ч. Отбор и формирование партий зерна для исследования проводили согласно ГОСТ 26312-84 «Правила приемки» и методы обора проб».

Для того чтобы избежать погрешностей все исследования проводились с зерном от одного производителя с показателями качества, представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества зерна овса использованные при исследовании целостности зерна

Показатели качества зерна	Качество зерна по требованиям нормативной документации ГОСТ 28673-90	Фактическое качество зерна
Состояние	в здоровом, негреющем состоянии	
Цвет	свойственный нормальному зерну	
Запах	свойственный здоровому зерну овса, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов	
Тип	1	
Влажность, %	не более 13,5	13,2
Натура, г/л	не менее 520	520
Массовая доля ядра, %	63,0	68,5
Массовая доля лузги, %	не нормируется	26,7
Сорная примесь,	не более 3,0	1,0
Зерновая примесь, %	не более 7,0	1,9
Зараженность вредителями	не допускается	

Анализ данных таблицы 1 позволяет утверждать, что качество партий зерна соответствует показателям нормативной документации, соответствует базисным кондициям, и может быть использовано для исследований и выработки готового продукта. Такое зерно, проходя все подготовительные этапы, направляли на шелушение. В процессе шелушения определяли массовую долю целого, дробленого ядра и кормовой мучки. Научные исследования выполнены на базе Бийского технологического института (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». Научная новизна данного исследования заключается в возможности модернизации существующего отечественного оборудования.

Установка

Использовали центробежный шелушитель модели ЦШ-2 (рисунок 1), который характеризуется при стандартных режимах работы существенной дробимостью зерна. При увеличении скорости вращения ротора данного шелушителя увеличивается доля дробленого ядра [7].

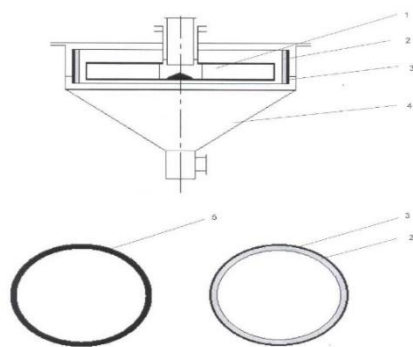


Рисунок 1 – Центробежный шелушитель ЦШ-2

где: 1 - ротор шелушителя; 2 – дека из вязкоупругого материала; 3 - держатель деки; 4 – рама целушителя; 5 – металлическая дека

Результаты и их обсуждение

Принципиальная схема переработки зерна овса при делении его на две фракции перед шелушением представлена на рисунке 2.

Результаты проведенных производственных испытаний показали, что при номинальной производительности шелушителей марки ЦШ-2 2,5 т/ч ядро овса в процессе шелушения начинается дробиться. В зависимости от сорта и его натуры содержание поврежденных зерен (с поврежденной целостностью ядра) может достигать до 30,0%. Повышение целостности ядра можно достигнуть уменьшением скорости вращения ротора. Однако такой подход при переработке зерна экономически нецелесообразен, так как приводит к уменьшению производительности овсозавода до 40,0 %.

Были испытаны различные материалы. Установлено, что одним из наиболее эффективных материалов является материал с твердость по Шору А-80-95, относительное удлинение при разрыве, не менее 350 %, прочность при разрыве, не менее 35 МПа.

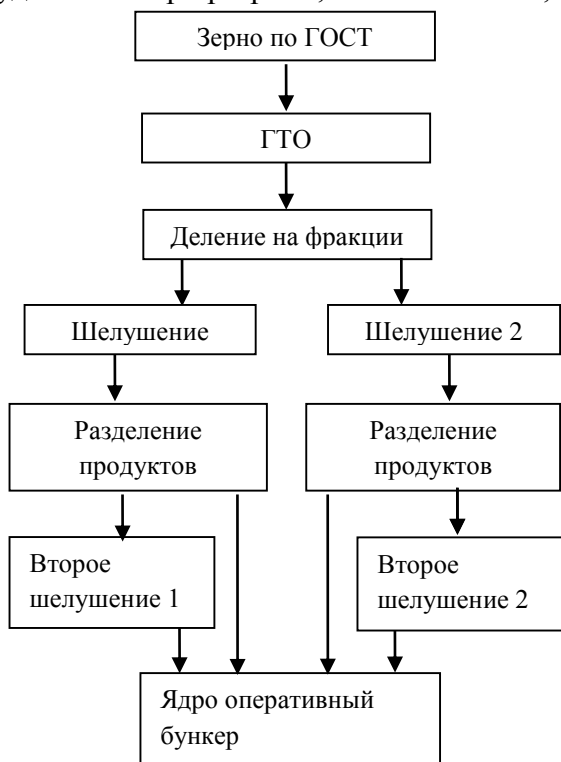


Рисунок 2 – Применяемая схема переработки зерна овса.

Производственные испытания показали, что при первом шелушении вязкоупругая дека, показывая высокую степень целостности зерна, значительно изнашивается. Так на первой фракции она заменялась после шелушения 50 тонн, на второй фракции – после 250 тонн. Поэтому было принято решение использовать вязкоупругую деку только при втором шелушении, как первой, так и второй фракций. Были проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей.

В таблице 2 представлены результаты первого и второго шелушения зерна овса первой и второй фракций. В центробежных шелушителях были использованы металлические деки на всех шелушителях и вязкоупругие деки на втором шелушении первой и второй фракций.

Таблица 2 – Эффективность второго шелушения зерна овса первой и второй фракций

Показатели	1-фракция		2-фракция	
	дека		дека	
	металлическая	вязкоупругая	металлическая	вязкоупругая
Коэффициент шелушения	70,6	82,6	80,3	88,2
Целое ядро	37,2	71,2	32,4	62,4
Колотое ядро остаток на сите Ø 2,0 мм	27,7	8,7	36,1	13,4
Дробленое ядро проход сита Ø 2,0 мм	3,4	1,0	13,4	4,8

Как видно из представленных выше данных, коэффициент шелушения овса на центробежном шелушителе с вязкоупругой декой на втором шелушении первой фракции превышает на 12,0%, на втором шелушении второй фракции на 5,9 % показатели с металлическими деками.

Необходимо также отметить, что увеличение коэффициента шелушения ядра сопровождается увеличением целостности ядра для первой фракции на 34,0 %, для второй фракции на 30,0 % что приводит к увеличению массовой доли выхода готового продукта.

Экономический анализ работы шелушителей с вязкоупругими деками позволяет утверждать, что их использование при втором шелушении зерна овса обеспечивает более высокий маржинальный доход. Использование вязкоупругих дек позволяет увеличить маржинальную прибыль на 289,2 тыс. руб. в месяц, рентабельность переработки овса увеличить на 3,1%, выход готовой продукции на 2,9 %.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности модернизации центробежных шелушителей за счет использования вязкоупругих дек для шелушения зерна овса.

Выводы

Установлено, что использование вязкоупругих дек при втором шелушении позволяет увеличить рентабельность производства по переработки зерна овса на 3,1 %, и повысить выход готовой продукции не менее чем на 2,9 %.

Литература

1. Игорянова, Н.А. Новые свойства овса с позиции здорового питания / Н.А. Игорянова, Е.П. Мелешкина, С.Н. Коломиец // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна. - М.: ИД «Типография» Россельхозакадемии, 2014. - С. 103-105.
2. Зенкова, А.Н. Овсяная крупа и хлопья - продукты повышенной пищевой ценности / А.Н. Зенкова, И.А. Панкратьева, О.В. Политуха // Хлебопродукты. – 2012. – №11. – С. 60-62.
3. G. Saravacos, A.E. Kostaropoulos, Handbook of Food Processing Equipment, Food Engineering Series, DOI 10.1007/978-3-319-25025-5_5/Springer International Publishing Switzerland 2016 p p. 233-292.

4. Ушаков Т.И. Овес и продукты его переработки / Т.И. Ушаков, Л.В. Чиркова // Хлебопродукты. – 2015. – №11. – С. 49-51.
5. Павлов С.А. Овес: С.А. Павлов. – Л : «Лениздат, Ленинград», 2004. – 128 с.
6. Марьин В.А. Повышение целостности ядра овса при шелушении. / В.А. Марьин, А.Л.Верещагин // Хлебопродукты. 2018. – № 7. – С. 54-56.
7. Марьин В.А. Влияние влажности на морфологию и механические свойства ядра овса/ В.А. Марьин, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин // Хлебопродукты. – 2015. – № 8. – С. 64 – 55.

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 54.486.7184.59

МЕХАНИЗМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ НАНОАКТЮАТОРОВ

Воробьев А.Е., Атырауский университет нефти и газа, Казахстан

e-mail: fogel_al@mail.ru

Воробьев К.А., Российский университет дружбы народов, РФ

Аннотация: Раскрыты принципы работы химических наноактюаторов (наноракет, наномоторов, нанопропеллеров и наноавтомобилей), которые могут содержать в себе необходимое для движение топливо, либо могут вступать каталическую реакцию с веществом окружающей среды (перекись водорода и др.). Даны количественные параметры таких наноактюаторов: скорость движения, продолжительность движения, геометрические характеристики (длина, диаметр), рН и температура окружающей среды. Представлены практические механизмы управления химическими наноактюаторами.

Ключевые слова: химически наноактюаторы, наноракеты, наномоторы, нанопропеллеры, наноавтомобили, принципы и механизмы движения, химические реакции, катализаторы.

MECHANISM OF FUNCTIONING OF CHEMICAL NANOACTUATORS

Vorobev A.E., Atyrau University of oil and gas, Kazakhstan, e-mail: fogel_al@mail.ru

Vorobiev K.A., Peoples' Friendship University of Russia, Russian Federation

Abstract. The principles of work of chemical nanoaktyuator (nanorockets, nanomotors, nanopropellers and nanocars) are opened which may contain fuel, necessary for the movement, or can enter a reaktion with substance of environment (hydrogen peroxide, etc.). Quantitative parameters of such nanoaktyuator are given: movement speed, movement duration, geometrical characteristics (length, diameter), рН and ambient temperature. Practical mechanisms of management of chemical nanoaktyuator are presented.

Keywords: chemically nanoaktyuator, nanorockets, nanomotors, nanopropellers, nanocars, principles and mechanisms of the movement, chemical reactions, catalysts.

Введение. Наноактюаторы представляют собой довольно миниатюрные наномоторы, предназначенные для перемещения полезных грузов по мелким порам или капиллярам, а также их очистки. Первоначально были разработаны биомоторы (по аналогии с объектами живой природы) и биомеханические биомоторы.

Основная часть. В настоящее время разработан целый ряд наноактюаторов, в том числе - химических [1]. Химическое управление такими наноактюаторами (рис. 1) обычно осуществляется как за счет проявления различных обратимых химических реакций, происходящих в активном веществе движителя, так и путем изменения состава окружающей среды (ее вязкости, кислотности, электропроводности и некоторых других факторов).

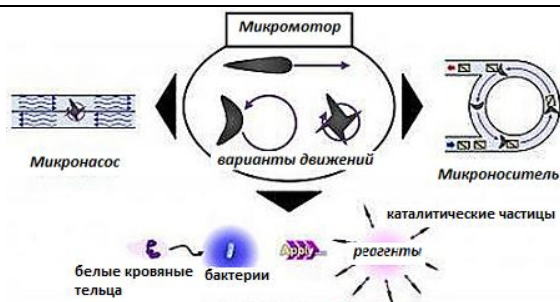


Рис. 1. Виды химических наноактюаторов [7]

Так, например, команда исследователей из Калифорнийского университета в Сан-Диего (США) разработала принципиально новый вид нанодвигателя, который выполнили из сплава алюминия и галлия. Химическая реакция (в которой участвуют алюминий и вода) приводит к бурному выделению из этого устройства газообразного водорода (рис. 2), который создает необходимую реактивную тягу, толкающую такую наноракету вперед. Наноракета с новым двигателем имеет диаметр около 20 микрометров, ее скорость передвижения в воде составляет около 3-х миллиметров в секунду.

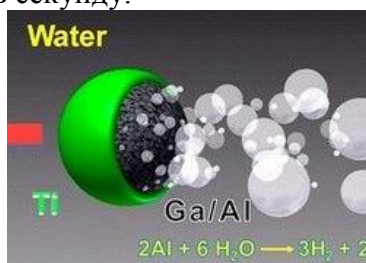


Рис. 2. Механизм движения наноракеты

Ученые из университета Дошиша (Doshisha University), Киото, Япония, изучающие поведение платиновых наночастиц, выявили новый способ приведения их в действие, когда при их помещении в раствор перекиси водорода [1,7] они получают импульсы движения, которые регистрируются с помощью специального микроскопа.

Одним из важных видов источников такой энергии является реакция расщепления перекиси водорода под воздействием платинового катализатора, проходящая на поверхности частей подобных наноустройств [7].

В качестве альтернативы подобные катализаторы могут быть интегрированы во внутреннюю стенку нанотрубок и осуществлять свое перемещение путем выделения пузырьков газа. На этой основе инженеры из Калифорнийского университета в Сан-Диего разработали наноракеты (рис. 3) с химическим приводом, способные довольно быстро перемещаться в кислых средах [3].

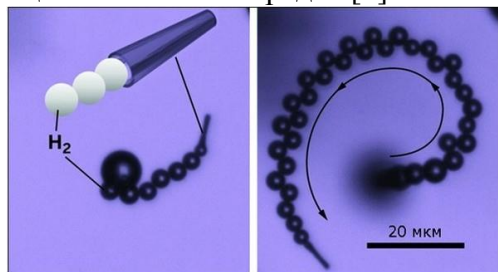


Рис. 3. Цилиндрическая наноракета, выбрасывающая струю пузырьков водорода [3]

Конструируя новые устройства, ученые во-многом ориентировались на уже известные образцы, использующие для движения в качестве топлива пероксид водорода (H₂O₂). Механизм их действия довольно прост [3]: H₂O₂ разлагается на катализаторе (платине), который находится на внутренней поверхности, помещённой в раствор наноразмерной цилиндрической трубки, происходящая химическая реакция создаёт струю пузырьков

кислорода, выбрасываемых назад, а сам снаряд перемещается вперёд. Однако, поскольку концентрация H_2O_2 в растворах должна быть значительной, а концентрированный пероксид водорода довольно опасное вещество, то такие разработки особого распространения не получили.

Длина подобных наноракет составляет около 10 мкм, а диаметр – 2–5 мкм [3]. Трубки наноракет были выполнены из обычного полианилина, а внутреннюю их поверхность покрыли тонким слоем метала-катализатора, например цинка. Когда такие цилиндры попадают в сильноокислый раствор, то на поверхности Zn проходит спонтанная окислительно-восстановительная реакция с выделением пузырьков водорода.

При этом параметры движения таких наноустройств во-многом зависят от значения pH раствора [3]. Наибольшую скорость, равную 1050 мкм/с, наноракета 5-микрометрового диаметра развивала при $pH = -0,2$; а если значение pH поднималось до 1,3, то ее скорость снижалась до ~10 мкм/с.

Кроме этого скорость наноракеты прямо пропорциональна величине температуре окружающей среды и значению концентрации пероксида водорода [11]: при соответственно 37 °С и 0,25 % наноракета может разогнаться до 0,14 мм/с. А если содержание активного вещества в растворе вырастает до 5 %, то максимальная скорость наноракеты (при той же температуре) достигает значения 10 мм/с.

Максимальная продолжительность действия подобного химического нанодвигателя также определяется и объёмом запасов цинка и варьируется от 10 секунд до 2-х минут.

Существует возможность и целенаправленного управления такими наноракетами [1,3].

Для этого химики из университета Радбуда впервые продемонстрировали возможность управления движением наноракет за счет установки чувствительных к температуре тормозов. Эти тормоза состоят из полимерных кисточек, прикрепленных к поверхности наноракет. Они контролируют подачу топлива (в данном случае H_2O_2) набухая или разрушаясь в ответ на изменения величины температуры окружающей среды [8]. Так, высокая чувствительность заставляет такие кисточки распадаться при температурах +35°С и выше. При этом активность катализаторов и форма наноракеты не меняется, что позволяет такому устройству двигаться в воде, даже при небольшой концентрации топлива.

В статье *Advanced Materials* команда Уилсон также описала, как слабые магнитные поля могут использоваться в качестве управления наноракетами. Возможность регулирования электромагнитными полями обеспечивает внедрение магнитного металлического никеля в ядро наноустройства [8]. Для этого на их внешнюю поверхность наносят такие металлы, как титан и никель. Эти дополнительные слои позволяют чётко контролировать движение таких нанотрубок, приспособленных для транспортировки небольшого количества полезного груза, с помощью магнитного поля. В ближайшей перспективе исследователи планируют разработать наномшины с системами, управляемыми светом (лазерным излучением).

Однако системным недостатком каталитического движения является необходимость потребления топлива, что приводит к постепенному замедлению активности наноустройства [13]. В этом отношении самоходные наноустройства, которые поглощают энергию из окружающей среды, имеют гораздо большее преимущество, т.к. они более долговечны и легко переключаются. Поэтому другой тип наноракет получает энергию для своего движения непосредственно от света или от внешних электрических и магнитных полей [1,6].

В результате, исследователи из Канады изготовили вращающийся ротор нанометровых размеров, который приводится в движение химическим топливом – перекисью водорода (H_2O_2).

К настоящему времени известны несколько видов таких "химических" нанодвигателей. К примеру, нанодвигатели Януса, которые представляют собой сферические наночастицы, покрытые с разных сторон материалами с различными свойствами [1,7]. Например, одна из сторон такой наночастицы покрывается нейтральным материалом, а вторая - катализатором (таким как, например, платина), который инициирует и ускоряет некоторые химические

реакции. В частности, платина способствует расщеплению перекиси водорода, в результате чего получаются вода и кислород. Причем пузырьки кислорода формируются более интенсивно с "платиновой" стороны, что приводит к неравномерности распределения воздействующих на подобную биметаллическую наночастицу сил, благодаря чему она и начинает перемещаться.

Экспериментально было установлено, что некоторые из таких наночастиц платины двигались совершенно хаотично, но когда определенная их часть организовалась в более крупные образования, то эти образования стали двигаться довольно упорядоченным образом [7]. В частности, образования наночастиц в форме капель двигались по некой прямой; образования наночастиц, внешне напоминающие ветряные мельницы, начинали вращаться, а образования наночастиц, напоминающие бумеранг, двигались по круговой траектории.

Создав специальную математическую модель, исследователи изучили распределение возникающих сил в зависимости от формы наночастиц платины, которая показала, что наблюдаемые упорядоченные движения объясняются асимметричностью воздействующих сил, вследствие их довольно сложных форм по разному направленным.

С другой стороны, было продемонстрировано много примеров самофоретических наночастиц, в виде полярных Janus-структур, с неоднородным распределением катализаторов, которые способны продуцировать химические соединения и переносить свою массу вдоль локального градиента концентрации, приводящие к движению [13].

Так, наночастицы в форме стержней (рис. 4) диаметром 370 нм, состоящие из сегментов Au и Pt, длиной 1 мкм, автономно перемещаются в водных растворах пероксида водорода, катализируя образование кислорода на конце платины [14].

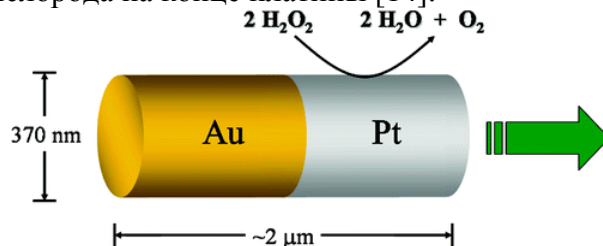


Рис. 4. Биметаллический наноактюатор [14]

В 2-3 % растворе перекиси водорода эти стержни движутся преимущественно вдоль своей оси в направлении конца платины, со скоростью до 10 длин тела в 1 секунду [14]. Такое направление движения означает, что поверхность золота в условиях эксперимента является гидрофобной.

Сила направленная вдоль оси такого наностержня, равная порядка 10^{-14} N, генерируется градиентом концентрации кислорода [14], который, в свою очередь, создает силу межфазного натяжения, которая уравнивает силу сопротивления в стационарном состоянии.

Решая уравнение конвекции-диффузии в каркасе движущегося наностержня, было обнаружено, что сила межфазного натяжения масштабируется примерно как [14]:

$$SR^2\gamma / \mu DL,$$

где: S - норма выделения кислорода, нормализованная по площади;

γ - межфазное натяжение паров жидкости;

R - радиус стержня;

μ - вязкость;

D - коэффициент диффузии кислорода;

L - длина цилиндра.

Эксперименты в растворах «этанол – вода» подтвердили, что величина скорости такого наностержня линейно зависит от продукта $S\gamma$, а эксперименты по скейлингу показали сильную зависимость значения скорости от R и L .

АСМ изображения наностержней в воде, насыщенной воздухом, показывают особенности, которые не всегда видны на обычных изображениях. Предполагается, что эти

особенности представляют собой нанопузырьки, которые, если они присутствуют в растворах пероксида водорода, будут учитывать наблюдаемое направление движения.

Исследователь Джеффри Озин и его команда из Университета Торонто изготовили ряд наноцилиндров длиной 300 нм, одна половина которых состояла из золота, а другая – из никеля [10]. Далее исследователи сконструировали из них наноротор, весьма похожий на пропеллер (рис. 5). Диаметр этого наноротора составил около 1 мкм. Полученное наноустройство поместили на кремниевую матрицу, где ротор закрепили на миниатюрном подшипнике скольжения. Всю полученную систему залили водой. Как только в воду был добавлен слабый раствор перекиси водорода, то этот нанопропеллер начал вращаться с постоянной скоростью.

Эффект вращения возник благодаря тому, что лопасти нанопропеллера состоят из металлов, различным образом взаимодействующих с перекисью водорода [10]. В частности, золото практически не взаимодействует с перекисью, а лопасти нанопропеллера присоединены к валу золотым концом. Никель же выступает в роли катализатора, помогая пероксиду распадаться на кислород и воду.

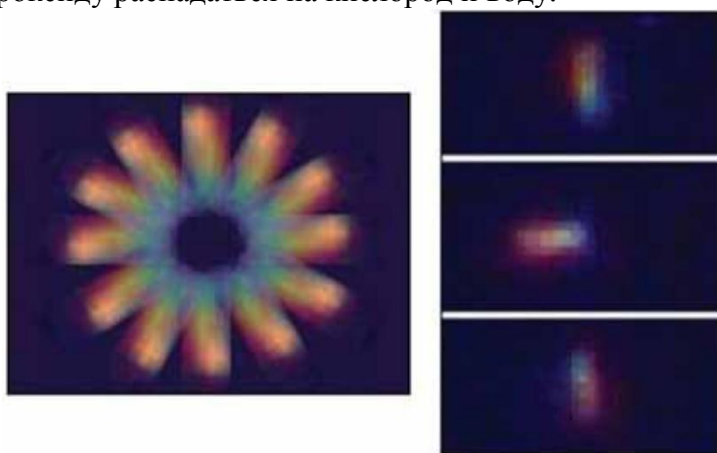


Рис. 5. Структура наномотора и положение лопастей в разные моменты времени [2]

Таким образом, на никелевых концах нанопропеллера с постоянной скоростью стали образовываться пузырьки кислорода, сразу же отрывающиеся от его лопастей [10]. Их движение, направленное от лопастей в окружающее пространство, вызывает силу, которая, воздействуя на лопасти, заставляет их вращаться.

При постоянной концентрации пероксида в растворе такой наноротор вращается с постоянной скоростью [10]. Исследователям даже удалось реверсировать направление движения такого наноротора.

Нанопропеллеры, полученные П. Кралом с сотрудниками из университета Иллинойса (Чикаго) [5], были выполнены из углеродных нанотрубок, играющих роль центрального вала, к которым в качестве лопастей пропеллера под определенным углом в диаметрально противоположном направлении были присоединены плоские гидрофобные ароматические углеводороды (антрацен, нафталин и фенантрен или другие высшие ароматические соединения).

При помещении такого нанопропеллера в водную или другую гидрофильную среду молекулы воды будут также отталкиваться от его гидрофобных лопастей, что создаст определенный крутящий момент, и такой нанопропеллер начнет вращаться, создавая момент движения или перекачивая жидкость [5].

Следовательно, такие роторные наномоторы могут служить в качестве эффективных насосов для увеличения скорости движения жидкости в тонкостенных капиллярах (рис. 6), где из-за высокой силы трения между жидкостью и стенками капилляра она течет с некоторым затруднением [5].

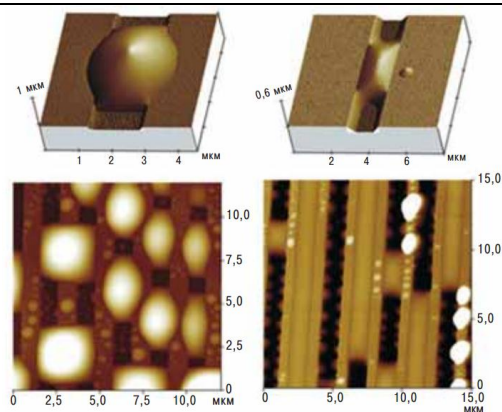


Рис. 6. Морфология протекания флюидов по порам и капиллярам

Еще один довольно перспективный подход к разработке химических наномоторов основывается на возможностях каталитического преобразования химической энергии в механическую [4]. Оказалось, что для такого преобразования с помощью световой энергии в механическую энергию (реакции фотокатализа), целесообразно использовать диоксид титана.

Существуют 2-е категории автономного движения, связанные с диоксидом титана[4]: фото-индуцированная подвижность частиц TiO_2 (в диапазоне 0,2-2,5 мкм) и фото-индуцированное обратимое резкое движение (так называемое «microfigworks»), когда частицы SiO_2 , которые, как правило, собираются вокруг частиц диоксида титана, при воздействии ультрафиолетового света перемещаются в другую от них сторону, создавая тем самым зону, очищенную от частиц, вокруг каждой отдельной частицы TiO_2 . В частности, если источник ультрафиолета удаляется, то трассирующие частицы двигаются в сторону частиц TiO_2 и снова формируют агрегаты.

Весьма примечательной разработкой в области создания подобных наномашин является совместный исследовательский проект университета Гронингена в Нидерландах и Швейцарской научно-исследовательской лаборатории материаловедения и технологии, которые создали прототип наноразмерного «автомобиля», представляющего собой молекулу, с 4-мя симметричными элементами, которые играют роль колес [9].

Энергией такому наномобилю служит поступающий электрический заряд, взаимодействующий с химически активным веществом (химическими соединениями) двигателя.

Для чего наномашина (размерами 4x2 нанометра) подзаряжается электрическим током от подсоединенного к ней электрода каждые пол-оборота «колес» [9]. Поступающие от электрода электроны вызывают структурные изменения химически активных молекул, представляющих моторные элементы (двигатели) и тем самым заставляют их вращаться. Однако, пока они вращаются только лишь в одну сторону, так что заднего хода у такого «наномобиля» пока еще нет.

Заключение. Технологии создания химических наноактюаторов развиваются довольно быстро: ускоренными темпами появились наноустройства, имеющие различный принцип действия. Дальнейшие исследования химических наноактюаторов должны быть направлены на их адаптацию к области недропользования (в виде нанодатчиков, очищающих поры и капилляры продуктивного нефтьсодержащего пласта наноустройств и т.д).

Список литературы:

1. Воробьев А.Е. Наночастицы, наноактюаторы и молекулярные моторы в освоении аквальных газогидратов. Lambert Academic Publishing. Mauritius. 2018. – 83 с.
2. Вращающийся нанопропеллер // <http://ebook.vetrov-denis.ru/main.php?id=87>.
3. В США сконструировали «микроракеты» с химическим приводом // http://strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=44718#.XMGd6LczaUk.
4. Диоксид титана запускает фотоиндуцируемые микро- и наномоторы //

<http://medforce.ru/nanotexnologii-v-medicine/dioksid-titana-zapuskayet-fotoinduciruemie-mikro-i-nanomotori.html>.

5. Душенко Г.А., Михайлов И.Е., Минкин В.И. Дизайн и синтез молекулярных роторных моторов // Вестник Южного научного центра. Том 9, № 4. 2013. С. 37–49.

6. Зеттл А. Американские ученые создали самый маленький в мире мотор. <http://palm.newsru.com/world/29ju/2003/mini.html>.

7. Найден новый способ приведения в действие химических микро- и нанодвигателей // <https://dailytechinfo.org/nanotech/5279-nayden-novyy-sposob-privedeniya-v-deystvie-himicheskikh-mikro-i-nanodvigatelye.html>.

8. Наноракеты обзавелись рулем и тормозами // <http://rsute.ru/251829-nanorakety-obzavelis-rulem-i-tormozami.html>.

9. Нанотехнологии: главные достижения 2011 года // <http://madan.org.il/ru/news/nanotehnologii-glavnye-dostizheniya-2011-goda>.

10. Сверхточный детектор массы и силы на основе нанотрубки // <https://zdamsam.ru/b33888.html>.

11. Созданы «наноракеты» // <http://newzz.in.ua/science/1148873038-sozdany-nanorakety-dlya-dostavki-lekarstv-v-organizm.html>.

12. Химики создали реактивные микрочастицы // <https://texnomaniya.ru/technology/khimiki-sozdali-reaktivnie-mikrochastici.html>.

13. Dume B. New look for nanomotors // Physics Web. Appl. Phys. Lett. 2005. №86. P. 123119.

14. Walter F. Paxton, Kevin C. Kistler, Christine C. Olmeda, Ayusman Sen, Sarah K. St. Angelo, Yanyan Cao, Thomas E. Mallouk, Paul E. Lammert, and Vincent H. Crespi. Catalytic Nanomotors: Autonomous Movement of Striped Nanorods // J. Am. Chem. Soc. 2004, 126, 41, 13424-1343.

УДК 667.657

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКРИЛОВЫХ СЛОЕВ В ГИБКИХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Муратов Искандер Ильдарович, аспирант, Казанский национальный исследовательский технологический университет, 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. К. Маркса, 68, e-mail: iskander.muratov@mail.ru

Гарипов Руслан Мирсаатович, д.х.н., профессор, Казанский национальный исследовательский технологический университет, 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. К. Маркса, 68, e-mail: rugaripov@mail.ru

Ефремова Анна Алексеевна, к.т.н., доцент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул. К. Маркса, 68, e-mail: annet_e@mail.ru

Аннотация. В работе описано применение акриловых слоев в гибких упаковочных материалах для пищевой продукции. Одними из важнейших характеристик таких материалов являются их барьерные свойства, а именно стойкость к проникновению кислорода внутрь упаковки, и стойкость к процессу стерилизации. В качестве барьерной упаковки широко используются многослойные ламинаты с ПЭТФ пленкой, поверх которой нанесен нанослой оксида алюминия (AlOx). Однако у данных слоев есть существенный недостаток, связанный с тем, что они имеют низкую стойкость к механическим деформациям. В результате механической деформации при изготовлении упаковки происходит существенное снижение барьерных свойств по кислороду по причине возникновения дефектов в хрупком слое оксида алюминия. В связи с этим актуальной задачей является нанесение специального защитного

покрытия поверх слоя оксида алюминия. Известны различные виды покрытий, используемых для защиты неорганических барьерных нанослоев. В работе изучено влияние защитного акрилового покрытия на сохранение барьерных свойств многослойной упаковки после механической деформации. Дополнительно изучено влияние защитного акрилового покрытия на прозрачность конечной упаковки, а также стойкость к стерилизации упаковочного материала с защитным покрытием.

Ключевые слова: акриловое покрытие, кислородопроницаемость, оксид алюминия, ПЭТФ пленка, прозрачность, стерилизация, гибкая упаковка, барьерные свойства.

USE OF ACRYLIC LAYERS IN FLEXIBLE PACKAGING MATERIALS

Muratov Iskander Ildarovich, graduate student, Kazan National Research Technological University, 420015, Russia, Tatarstan, Kazan, Karl Marx street, 68, e-mail: iskander.muratov@mail.ru

Garipov Ruslan Mirsaetovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Kazan National Research Technological University, 420015, Russia, Tatarstan, Kazan, Karl Marx street, 68, e-mail: rugaripov@mail.ru

Efremova Anna Alekseevna, Ph.D., Associate Professor, Kazan National Research Technological University, 420015, Russia, Tatarstan, Kazan, Karl Marx street, 68, e-mail: annet_e@mail.ru

Abstract. This paper describes the use of acrylic layers in flexible packaging materials for food products. One of the most important characteristics of such materials are their barrier properties, namely, resistance to the penetration of oxygen into the package and resistance to the sterilization process. Multilayer laminates with a PET film, on top of which a layer of aluminum oxide (AlO_x) is applied, are widely used as barrier packaging. However, these layers have a significant drawback associated with the fact that they have low resistance to mechanical deformations. As a result of mechanical deformation in the manufacture of packaging, there is a significant decrease in the barrier properties of oxygen due to the occurrence of defects in the brittle layer of aluminum oxide. In this regard, the urgent task is to apply a special protective coating on top of the aluminum oxide layer. There are various types of coatings used to protect inorganic barrier nanolayers. The paper studies the effect of protective acrylic coating on the preservation of the barrier properties of multilayer packaging after mechanical deformation. Additionally, was studied the effect of the protective acrylic coating on the transparency of the final packaging, as well as the sterilization resistance of the packaging material with a protective coating.

Key words: acrylic coating, oxygen permeability, aluminium oxide, PET film, transparency, sterilization, flexible packaging, barrier properties.

В настоящее время гибкие упаковочные материалы находят широкое применение в упаковочной промышленности, постепенно вытесняя жесткую упаковку [1]. Согласно прогнозам международных маркетинговых компаний объем рынка гибкой упаковки в ближайшие 5 лет будет увеличиваться на 3-5% ежегодно.

Более половины мирового объема потребления гибких упаковочных материалов приходится на долю пищевых продуктов [2]. К упаковочным материалам, применяемым под упаковку продуктов питания, выдвигаются высокие требования по целому ряду эксплуатационных свойств, основными из которых являются барьерные свойства, а именно, стойкость к кислородопроницаемости, а также стойкость к процессу стерилизации.

Перспективными барьерными материалами являются пленки из полиэтилентерефталата (ПЭТФ) и биаксиально-ориентированного полипропилена (БОПП) с нанослоями из оксидов алюминия (AlO_x) и кремния (SiO_x) [3 - 4]. Однако недостатком пленок

с барьерным покрытием оксидов алюминия является их слабая стойкость к механическим деформациям. В результате механических деформаций таких пленок, возникающих на различных этапах изготовления упаковки, происходит нарушение целостности (растрескивание) окисных слоев и барьерные свойства пленок ухудшаются.

Для устранения данного недостатка используют различные защитные покрытия. Известны покрытия из меламина и подобных веществ [5-8], из органических элементоорганических полимеров, таких как органополисилоксаны, органофункциональные силаны, фторсодержащие композиции [9 - 10].

Наиболее перспективным является использование лаковых покрытий на основе органических полимеров [11]. В зависимости от состава выделяют несколько видов органических лаков: масляные, алкидные, нитролаки, эпоксидные, полиуретановые и акриловые лаки. Среди органических лаков наиболее подходящими являются акриловые лаки, которые отличаются высокой прозрачностью, хорошей адгезией и влагостойкостью. Кроме того, акриловые лаки считаются одними из самых экологически чистых, в связи с отсутствием в их составе обычных органических растворителей. Такие лаки возможно наносить одновременно с основным технологическим процессом изготовления многослойного упаковочного материала (на печатной машине или ламинаторе в зависимости от структуры упаковочного материала).

Поэтому изучение возможности использования новых акриловых покрытий в структуре многослойных упаковочных материалов с использованием пленок с оксидными нанослоями является актуальной задачей.

Экспериментальная часть

В работе использованы ПЭТФ пленка с нанослоем AlO_x (компания Данафлекс-Нано, Россия) и ПЭТФ пленка с AlO_x и защитным покрытием марки PLX (компания Uflex, Индия). Для ламинирования была использована неориентированная полипропиленовая (ПП) пленка (компания Данафлекс-Нано, Россия). Характеристики данных пленок представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Характеристики исходных пленок

Вид материала	Толщина пленки, мкм	Толщина нанослоя AlO_x, нм	Кислородопроницаемость, $см^3/(м^2 \times сутки)$
ПЭТФ/ AlO_x пленка (Данафлекс-Нано, Россия)	12	40-60	5,09
ПЭТФ/ AlO_x пленка с покрытием, PLX (компания Uflex, Индия)	14,5	40-60	1,54
ПП пленка (Данафлекс-Нано, Россия)	60	-	≈3000

Для получения покрытия использовали акриловый лак, характеристики которого представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Характеристики акрилового лака

Наименование показателя	Значение
Внешний вид	Бесцветная прозрачная жидкость
Исходная вязкость по вискозиметру ВЗ-4 при $20 \pm 0,5$ °С, сек	50±5
Массовая доля нелетучих веществ, % масс.	50±5

Акриловый лак наносили на пленку ПЭТФ/ AlO_x на печатном оборудовании Heliostar GL (Windmoeller & Hoelscher, Германия) методом глубокой печати со скоростью 150 м/мин.

Исходный акриловый лак доводили до рабочей вязкости 14-16 секунд по вискозиметру ВЗ-4 с помощью растворителя этилацетата. Толщина защитного покрытия (сухого остатка) составила 2,5 мкм.

Ламинирование (склеивание) ПЭТФ/АlОх пленок с ПП пленкой проводили на дуплексном сольвентном ламинаторе Rotomec CL850D (BOBST, Швейцария) со скоростью 150 м/мин. В качестве клеевой композиции использовался сольвентный клей Adcote 811A с отвердителем Mog Free 200C (Dow, Германия). Грамматура нанесения клея (по сухому) составила 3,5 г/м².

Деформацию (скручивание) образцов проводили с помощью прибора определения стойкости к деформации Labthink FDT-02 по международному стандарту ASTM F392-93 [12]. Образцы были подвергнуты 5-ти кратному скручиванию. После деформации образцов были измерены их барьерные свойства с помощью прибора для определения кислородопроницаемости Mospox OX-TRAN 2/21 по международному стандарту ASTM D3985-17 [13]. Стерилизацию ламинатов образцов проводили с помощью лабораторного автоклава Systec DX-65 при 134°C в течение 40 минут. Прозрачность пленок была измерена с помощью спектрофотометра ВУК Haze-Gard по международному стандарту ASTM D1003-13 [14].

На рис. 1 представлена схема поэтапного производства многослойного ламината.

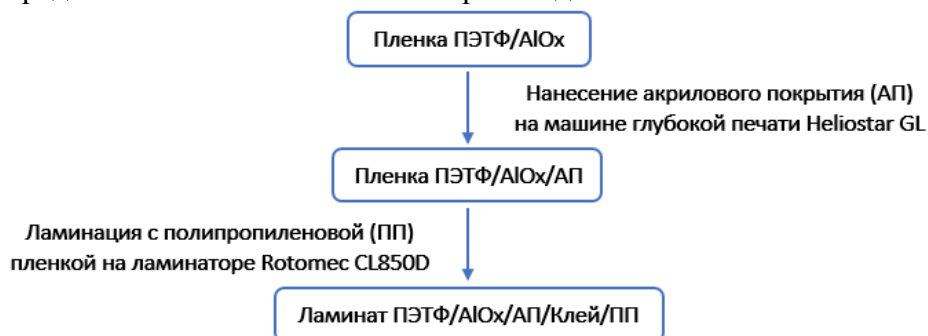


Рис. 1. Схема поэтапного производства многослойного ламината

Структуры используемых в работе пленок и ламинатов представлены на рис.2.

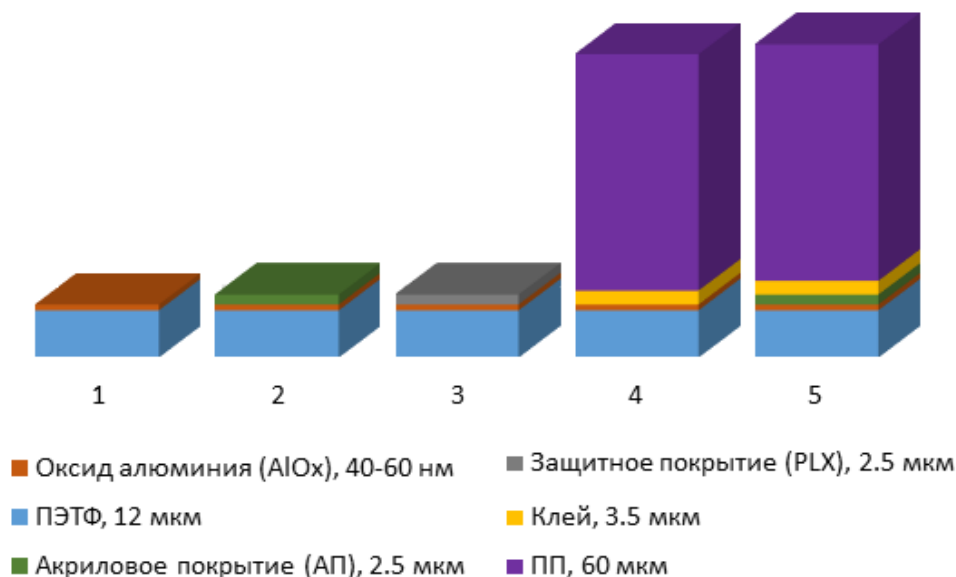


Рис. 2. Структуры используемых в работе пленок и ламинатов:
1 – ПЭТФ/АlОх (общая толщина 12 мкм); 2 – ПЭТФ/АlОх/АП (общая толщина 14,5 мкм); 3 - ПЭТФ/АlОх/PLX (общая толщина 14,5 мкм); 4 - ПЭТФ/АlОх/Клей/ПП (общая толщина 75,5 мкм); 5 - ПЭТФ/АlОх/АП/Клей/ПП (общая толщина 78 мкм)

Обсуждение результатов

Результаты измерения кислородопроницаемости ПЭТФ пленок до и после механической деформации представлены на рисунке 3.

Результаты измерения показывают, что до деформации барьерные свойства всех образцов находятся на одном уровне. После деформации значение кислородопроницаемости пленки ПЭТФ/АlOx/АП составило $21,2 \text{ см}^3/(\text{м}^2 \times \text{сутки})$, а значение кислородопроницаемости пленки ПЭТФ/АlOx после 5 скручиваний составило $64,26 \text{ см}^3/(\text{м}^2 \times \text{сутки})$. Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование акрилового покрытия препятствует разрушению барьерного нанослоя и барьерные свойства после механической деформации в 3 раза выше. Пленка ПЭТФ/АlOx/PLX также обладает свойством сохранения барьерных свойств после механической деформации. После скручивания значения кислородопроницаемости ПЭТФ пленки марки PLX и ПЭТФ пленки с акриловым покрытием соизмеримы.

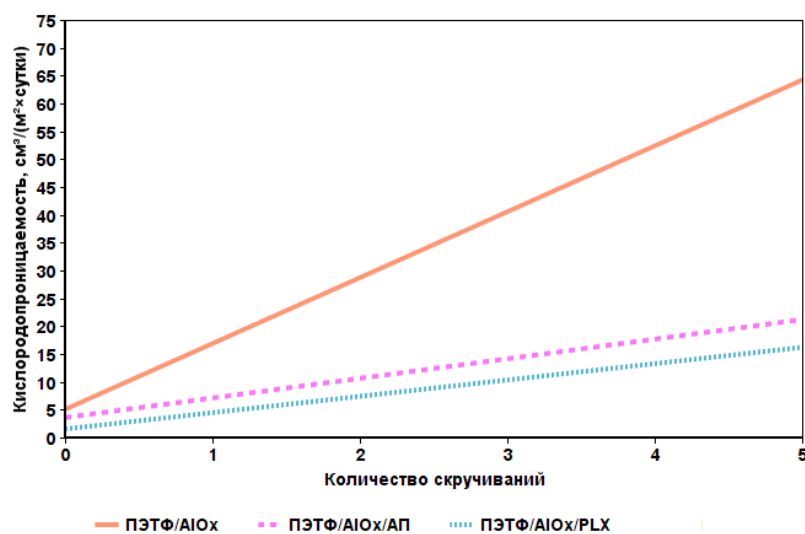


Рис. 3. Кислородопроницаемость ПЭТФ пленок до и после скручивания

В связи с тем, что ПЭТФ пленки с оксидом алюминия используются в структуре многослойного ламината, было проверено влияние акрилового покрытия на стойкость слоя оксида алюминия к деформации в составе ламината. Результаты измерения кислородопроницаемости представлены на рисунке 4.

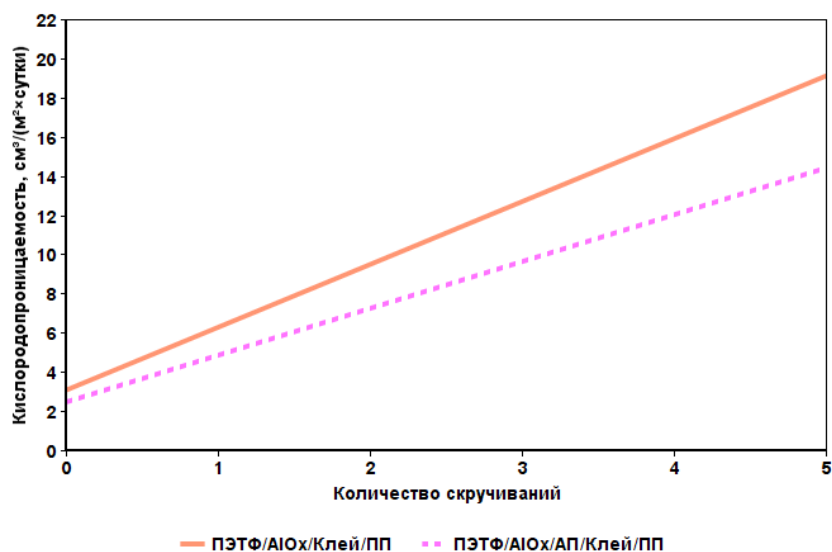


Рис. 4. Кислородопроницаемость многослойного ламината до и после скручивания

Нанесение акрилового покрытия также положительно сказывается на сохранении барьерных свойств в готовых многослойных ламинатах. Значение кислородопроницаемости ламината ПЭТФ/AlOx/АП/Клей/ПП составило 14,41 см³/(м²×сутки), а ламината ПЭТФ/AlOx/Клей/ПП - 19,11 см³/(м²×сутки), таким образом, эффективность использования акрилового покрытия составляет 25% (рисунок 4).

В связи с тем, что ПЭТФ пленки с оксидом алюминия в составе многослойного ламината часто используются под упаковку продуктов, подвергаемых стерилизации, было интересно определить изменение защитных свойств ламината, выдержанного в условиях стерилизации. Значение кислородопроницаемости ламината ПЭТФ/AlOx/АП/Клей/ПП после выдержки в условиях стерилизации составило 2,26 см³/(м²×сутки), а последующее пятикратное скручивание привело к росту кислородопроницаемости до значений 6,94 см³/(м²×сутки).

Таким образом, после стерилизации и скручивания ламината с акриловым покрытием происходит увеличение стойкости к проникновению кислорода. Значение кислородопроницаемости ламината с использованием акрилового покрытия после стерилизации и скручивания составило 6,94 см³/(м²×сутки), что ниже значения кислородопроницаемости ламината с использованием акрилового покрытия до стерилизации и после скручивания, составляющее 14,41 см³/(м²×сутки). Вероятнее всего это связано с более качественным проникновением акрилового покрытия в микродефекты (микротрещины) оксида алюминия в процессе стерилизации, в результате чего лучше сохраняются барьерные свойства.

Для конечной упаковки одним из важных свойств является прозрачность, чтобы потребитель упакованной продукции мог оценить содержимое упаковки. В связи с этим было интересно проверить влияние акрилового покрытия на прозрачность ПЭТФ пленки с оксидом алюминия, а также на прозрачность многослойного ламината до и после стерилизации. Результаты измерения прозрачности ПЭТФ пленок представлены в табл.3.

Таблица 3 – Прозрачность ПЭТФ пленок и ламината

Вид материала	Прозрачность, %
Пленка ПЭТФ/AlOx	90,4
Пленка ПЭТФ/AlOx/АП	92,1
Пленка ПЭТФ/AlOx/PLX	91,5
Ламинат ПЭТФ/AlOx/АП/Клей/ПП до стерилизации	90,2
Ламинат ПЭТФ/AlOx/АП/Клей/ПП после стерилизации	89,6

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что прозрачность пленки ПЭТФ/AlOx/АП находится на одном уровне с пленками ПЭТФ/AlOx и ПЭТФ/AlOx/PLX. Значения прозрачности всех образцов находятся на уровне 90%.

Результаты измерения прозрачности ламината до и после стерилизации показывают, что акриловое покрытие выдерживает процесс стерилизации, значение прозрачности ламината после стерилизации остается на уровне прозрачности ламината до стерилизации.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что нанесение защитного акрилового покрытия на ПЭТФ пленку с оксидом алюминия положительно сказывается на сохранении барьерных свойств многослойного упаковочного материала после механической деформации. При этом защитное покрытие не ухудшает оптические свойства конечного ламината и выдерживает процесс стерилизации.

Список литературы

1. Пищевая упаковка: тенденции рынка [Электронный ресурс]. URL: <https://article.unipack.ru/70260/> (дата обращения: 14.03.2019).

2. Современный рынок гибкой упаковки [Электронный ресурс]. URL: <https://news.milkbranch.ru/2018/12/sovremennyj-rynok-gibkoj-upakovki/> (дата обращения: 17.03.2019).
3. Барьерные пленки: особенности состава и технологии изготовления. Журнал Мясные технологии. - 2011. - № 6 - С.27-29.
4. Абдель-Бари Е.М. Полимерные пленки. Пер. с англ. под ред. Г. Е. Заикова. - СПб.: Профессия, 2006. - 352 с.
5. Технология нанесения меламинового покрытия [Электронный ресурс]. URL: <http://www.polymery.ru> (дата обращения: 15.03.2019).
6. Freshure coatings: Innovation in clear barrier coatings [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aimcal.org> (дата обращения: 15.03.2019).
7. Пат. 2353476 РФ. Способ получения композитного материала / Яроми Шахаб (NL); Патентообладатель ДСМ Ай Пи ЭССЕТС Б.В. (NL); заявл. 2004-05-10; опубл. 27.04.2009.
8. Свойства вещества: 1,3,5-триазин-2,4,6-триамин [Электронный ресурс]. URL: <http://chemister.ru> (дата обращения: 16.03.2019).
9. Пат. 2435799 РФ. Упаковочный ламинированный материал, способ изготовления упаковочного ламинированного материала и изготовленный из него упаковочный контейнер / ФАЙЕТ Пьер (CH), РОША Жиль (CH), БОННБО Алэн (CH) и др.; Патентообладатель Тетра Лаваль Холдингз энд Файнэнс С.А. (CH); заявл. 2007-04-04; опубл. 10.12.2011.
10. Мономеры и олигомеры для получения покрытий на подложке [Электронный ресурс]. URL: <http://vseokraskah.net> (дата обращения: 17.03.2019).
11. Основные принципы защиты неорганических нанопокровов от механических разрушений при изготовлении барьерной упаковочной пленки (обзорная статья) / И.И. Муратов, Р.М. Гарипов, А.А. Ефремова и др. // Вестник технологического университета. – 2018. - №5. – С.78-86.
12. ASTM F392-93(2004), Standard Test Method for Flex Durability of Flexible Barrier Materials, ASTM International, West Conshohocken, PA, 1993.
13. ASTM D3985-17, Standard Test Method for Oxygen Gas Transmission Rate Through Plastic Film and Sheeting Using a Coulometric Sensor, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017.
14. ASTM D1003-13, Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2013.

УДК: 615.15:541.12:(575.2)

**ДЕСТРУКЦИЯ БЕНЗ(А)ПИРЕНА В СРЕДЕ ВОДА-КИСЛОРОД И
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ
КОМПОНЕНТОВ И ЧАСТИЦ В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ**

Самбаева Дамира Асанакунуовна, чл-корр. ИА КР, д.т.н., профессор, Институт горного дела и горных технологий им.академика У. Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720001, г.Бишкек, пр.Чуй, 215, e-mail: d.sambaeva@gmail.com ORCID 0000-0002-9834-341X

Кемелов Кубат Амантурович, младший научный сотрудник, Кыргызско-Турецкий Университет «Манас», Кыргызстан, 720038, г.Бишкек, мкр. Джал, e-mail: kubat.space@mail.ru ORCID 0000-0001-7375-6325

Маймеков Зарлык Капарович, академик ИА КР, д.т.н., профессор, Кыргызско-Турецкий Университет «Манас», Кыргызстан, 720038, г.Бишкек, мкр. Джал, e-mail: z.taumekov@mail.ru ORCID 0000-0002-9117-262X

Молдобаев Мирлан Болотбекович, младший научный сотрудник, Кыргызско-Турецкий Университет «Манас», Кыргызстан, 720038, г.Бишкек, мкр. Джал, e-mail: mika2004.85@mail.ru ORCID 0000-0002-8710-5643

Сулайманова Айжамал Жалиловна, студент, Институт горного дела и горных технологий им.академика У. Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720001, г.Бишкек, пр.Чуй, 215, e-mail: aizhamalsulaimanova@gmail.com

Аннотация. Изучены системы: бенз(а)пирен-кислород, бенз(а)пирен-вода, бенз(а)пирен-вода-кислород при максимуме энтропии системы. Отмечено, что эксперименты по определению концентрации бенз(а)пирена в сажевых частицах газовой фазы проведены на хроматографических оборудованьях типа «Agilent Technologies 7890A» (ГХ), «Agilent 1200» (HPLC - Agilent Technologie) и «Waters 2690 Separations Module» (Waters Alliance). В опытах также был использован флуориметрический детектор «RF 551» (Shimadzu). Сбор и обработка данных произведены на основе программно-аппаратного комплекса «Chemstation». На основании хроматограммы стандартных проб БП построен градуировочный график в зависимости концентрации бенз(а)пирена от площади пика. Установлены равновесные составы и концентрации компонентов, частиц и их распределение в газовой фазе (O, O₂, H, H₂, OH, HO₂, H₂O, H₂O, C, CO, CO₂, CH, CH₂, CH₃, CH₄, C₂H₄, C₂H₆, C₃H, CHO, CHO₂, CH₂O, CH₂O₂, CH₃O, C₂H₄O₂, O₃) при различных температурах (T=500-2500 K) и соотношениях газожидкостных потоков. Отмечено, что бенз(а)пирен является промежуточным веществом в процессе сажеобразования / C(c) / в дымовых газах. Показано, что увеличение отношения H/C привело к уменьшению интенсивности образования конденсированного углерода (сажи, z=0) и ацетилена, и тем самым бенз(а)пирена в газовой фазе.

Ключевые слова: бенз(а)пирен, вода, кислород, газовая фаза, система, моделирование, расчет, оборудование, эксперимент.

DESTRUCTION OF BENZO(A)PYRENE IN A WATER-OXYGEN ENVIRONMENT AND PREDICTING THE FORMATION OF LOW MOLECULAR WEIGHT COMPONENTS AND PARTICLES IN THE GAS PHASE

Sambaeva Damira Asanakunovna, Corr. IA KR, Dr., Prof., Institute of Mining and Mining Technologies named after academician U.Asanaliyev of KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720001, Bishkek, Chui avenue, 215, e-mail: d.sambaeva@gmail.com ORCID 0000-0002-9834-341X

Kemelov Kubat Amaturovich, Junior Researcher, Kyrgyz-Turkish Manas University, Kyrgyzstan, 720038, Bishkek, Djal, e-mail: kubat.space@mail.ru ORCID 0000-0001-7375-6325

Maymekov Zarlyk Kaparovich, Academician of IA KR, Dr., Prof., Kyrgyz-Turkish Manas University, Kyrgyzstan, 720038, Bishkek, Djal, e-mail: z.maymekov@mail.ru ORCID 0000-0002-9117-262X

Moldobaev Mirlan Bolotbekovich, Junior Researcher, Kyrgyz-Turkish Manas University, Kyrgyzstan, 720038, Bishkek, Djal, e-mail: mika2004.85@mail.ru ORCID 0000-0002-8710-5643

Sulaymanova Ayzhamal Zhalilovna, student, Institute of Mining and Mining Technologies named after academician U.Asanaliyev of KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720001, Bishkek, Chui avenue, 215, e-mail: aizhamalsulaimanova@gmail.com

Abstract. The following systems were studied: benzo (a) pyrene-oxygen, benzo(a)pyrene-water, benzo(a)pyrene-water-oxygen at the maximum entropy of the system. It was noted that experiments to determine the concentration of benzo(a)pyrene in the carbon black particles of the gas phase were carried out on chromatographic equipment such as Agilent Technologies 7890A (GC), Agilent 1200 (HPLC - Agilent Technologie) and Waters 2690 Separation Module (Waters Alliance). The experiments also used a fluorimetric detector "RF 551" (Shimadzu). The data were collected and

processed on the based of the Chemstation software and hardware complex. Based on the chromatogram of standard BP samples, a calibration curve was constructed depending on the concentration of benzo (a) pyrene on the peak area. Equilibrium compositions and concentrations of components, particles and their distribution in the gas phase (O , O_2 , H , H_2 , OH , HO_2 , H_2O , C , CO , CO_2 , CH , CH_2 , CH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_3H , CHO , CH_2O , CH_2O_2 , CH_3O , $C_2H_4O_2$, O_3) at different temperatures ($T=500-2500$ K) and ratios of gas-liquid flows. It is noted that benzo(a)pyrene is an intermediate in the process of soot formation / C (s) / in flue gases. It is shown that an increase in the H/C ratio led to a decrease in the intensity of formation of condensed carbon (soot, $z=0$) and acetylene, and thereby benzo(a)pyrene in the gas phase.

Keywords: benzo(a)pyrene, water, oxygen, gas phase, system, simulation, calculation, equipment, experiment.

Введение. Бенз(а)пирен ($C_{20}H_{12}$) относится очень к сильным канцерогенным веществам, обладает свойством биологической аккумуляции и оказывает мутагенное действие на компоненты окружающей среды. Предельнодопустимая концентрация (ПДК) бенз(а)пирена составляет: максимально-разовая $0,001$ мг/м³, среднесуточная 10^{-6} мг/м³, в рабочей зоне $0,00015$ мг/м³, что и означает о его токсичности, даже при малых следовых концентрациях [1-6]. Обычно, в процессах горения углеводородного топлива (г, ж, т) бенз(а)пирен адсорбируется на сажевых частицах дымовых газов и постепенно рассеивается в окружающей природной среде. При этом основным определяющим параметром образования бенз(а)пирена и снижение его концентраций в газовой фазе является модифицирование состава исходной топливной смеси, уменьшение коэффициента избытка воздуха (альфа-фактор), создание развитой поверхности и гетерогенности фаз, а также оптимизация времени пребывания продуктов сгорания в газовой фазе [1, 2]. Исходя из этих положений целесообразно увеличить поверхность контакта взаимодействующих фаз в зоне горения топлива, принять меры по снижению концентраций токсичных продуктов сгорания, в том числе бенз(а)пирена в газовой фазе. С учетом изложенных выше обстоятельств изучение системы бенз(а)пирен-вода-кислород при различных соотношениях исходных компонентов и в широких интервалах изменения температуры, и снижения концентрации загрязняющих веществ, в том числе, бенз(а)пирена в дымовых газах является актуальной научной задачей.

Методы и методика исследований. Эксперименты по определению концентрации бензапирена в сажевых частицах газовой фазы проводились на хроматографических оборудовании типа «Agilent Technologies 7890A» (ГХ), «Agilent 1200» (HPLC - Agilent Technologie) и «Waters 2690 Separations Module» (Waters Alliance). В опытах также был использован флуориметрический детектор «RF 551» (Shimadzu). Сбор и обработка данных произведены на основе программно-аппаратного комплекса «Chemstation» [7, 8]. На основании хроматограммы стандартных проб БП построен градуировочный график в зависимости концентрации бенз(а)пирена от площади пика.

Результаты и их обсуждение. Осуществлено физико-химическое моделирование деструкции системы бенз(а)пирена в среде вода - кислород и рассчитаны концентрации углерод, водород, кислородсодержащих частиц в газовой фазе при максимуме энтропии системы [9], т.е. при установлении в ней полного равновесия. В качестве модельной смеси рассмотрены [10]: $C_{20}H_{12} - O_2$, $C_{20}H_{12} - H_2O$, $C_{20}H_{12} - H_2O - O_2$ при различных соотношениях исходных компонентов ($P=0,1$ МПа, $T=500 - 2500$ K). Система $C_{20}H_{12} - H_2O - O_2$ изучена при соотношениях потоков. Рассчитаны равновесные составы и концентрации компонентов, образующихся в газовой фазе (табл. 1, рис. 1). Конденсированная фаза /C (к), C_2H_2 (к), табл. 1 / в системе $C_{20}H_{12} - H_2O - O_2$ (1:10:1) отсутствует, т.е. $z=0$. Полученные результаты в системах:

Равновесные составы и концентрации компонентов и частиц (моль/кг), образующихся в системе: $C_{20}H_{12} - H_2O - O_2$ (1:10:1), $P=0,1$ МПа, $T=500-2500$ К

Состав	Температура, К				
	500	1000	1500	2000	2500
O	1,93E-22	3,25E-18	2,17E-09	6,12E-05	0,028336
O ₂	1,93E-22	7,77E-18	5,23E-09	0,000153	0,068997
H	3,21E-20	5,07E-08	0,000364	0,032052	0,490398
H ₂	0,425259	9,06603	7,78161	7,06102	6,83598
OH	1,93E-22	4,83E-10	5,37E-05	0,018505	0,602263
HO ₂	1,93E-22	4,58E-21	3,61E-12	1,12E-07	5,28E-05
H ₂ O	43,0343	39,1724	40,4571	41,1526	40,8565
H ₂ O ₂	1,93E-22	4,22E-17	8,32E-11	1,29E-07	1,03E-05
C	1,93E-22	1,93E-22	1,26E-20	1,8E-15	2,3E-12
CO	0,000304	0,917209	2,20236	2,9167	3,37049
CO ₂	4,21556	5,68807	4,40314	3,6888	3,235
CH	1,93E-22	1,93E-22	3,09E-19	3,47E-15	9,75E-13
CH ₂	1,93E-22	4,21E-20	1,49E-15	2,21E-13	4,6E-12
CH ₃	1,73E-18	2,28E-11	3,79E-11	3,88E-11	4,16E-11
CH ₄	2,38964	0,000222	3,85E-08	4,27E-10	3,27E-11
C ₂ H ₄	8,99E-13	2,14E-12	5,18E-16	5,6E-18	4,21E-19
C ₂ H ₆	5,19E-07	9,65E-13	6,4E-19	3,67E-22	1,93E-22
C ₃ H ₈	1,21E-12	1,49E-20	1,93E-22	1,93E-22	1,93E-22
CHO	1,93E-22	2,65E-11	2,38E-08	6,08E-07	4,23E-06
CHO ₂	1,81E-21	2,33E-11	2,08E-08	5,83E-07	4,25E-06
CH ₂ O	2,36E-12	8,6E-08	1,41E-07	1,56E-07	1,7E-07
CH ₂ O ₂	8,34E-09	7,96E-07	8,26E-07	8,31E-07	8,56E-07
CH ₃ O	1,93E-22	1,94E-17	3,37E-15	3,9E-14	1,79E-13
C ₂ H ₄ O ₂	2,71E-11	2,53E-13	1,83E-16	4,22E-18	4,72E-19
O ₃	1,93E-22	1,93E-22	1,93E-22	5,59E-18	1,61E-12

$C_{20}H_{12}-H_2O-O_2$ (1:10:1) при $P=0,1$ МПа, $T=500-2500$ К показали образование низкомолекулярных компонентов и частиц типа: O, O₂, H, H₂, OH, HO₂, H₂O, H₂O, C, CO, CO₂, CH, CH₂, CH₃, CH₄, C₂H₄, C₂H₆, C₃H₈, CHO, CHO₂, CH₂O, CH₂O₂, CH₃O, C₂H₄O₂, O₃. Включение воды в систему $C_{20}H_{12}-O_2$ показало радикальное уменьшение конденсированного углерода (C_c) и ацетилена в газовой фазе (рис. 1): C(c)=13,5602 моль/кг при 500 К; а при 2000 К, C(c)=1E-30 моль/кг; а увеличение воды в системе $C_{20}H_{12}-H_2O-O_2$, практически исключено образование (C_c) и C₂H₂ (рис. 1), кроме того, наблюдается уменьшение метана в газовой фазе. Рассматривая бенз(а)пирен, как один из этапов образования сажи можно отметить, что ароматические углеводороды в процессе горения превращаются в сажу / C(c) / посредством прямой конденсации. Здесь важную роль играет ацетилен (C₂H₂ = 4,05E-22 моль/кг при 500 К; 6,16E-09, 1000 К; 3,77E-10, 1500 К; 1,03E-10, 2000 К; 5,04E-11, 2500 К), как один из основных элементов, входящих в кинетические схемы синтеза ароматических углеводородов.

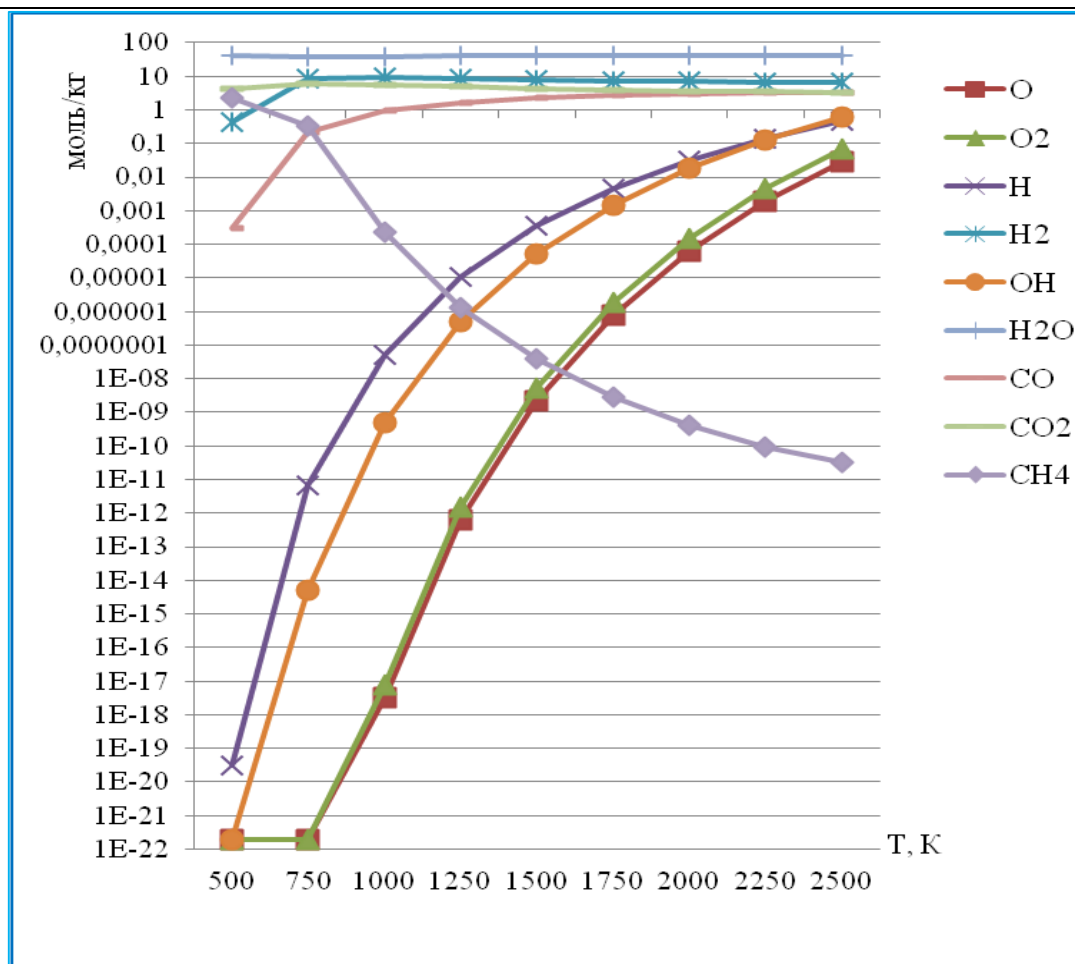


Рис. 2. Концентрационное распределение компонентов и частиц в системе $C_{20}H_{12}-H_2O-O_2$ (1:10:1)

Поэтому среди алифатических углеводородов сжигание ацетилена дает повышенный выход бенз(а)пирена, отличающийся от общей тенденции, определяемой отношением Н/С в топливе [1, 2]. В случае использования водотопливных эмульсий основным определяющим параметром является состав смеси, который характеризуется коэффициентом избытка воздуха (α) в процессе горения топлива и количеством воды (10 - 15%) в топливе. При $\alpha > 0,6$ концентрация бенз(а)пирена в продуктах сгорания не превышает уровня фона.

Таким образом, увеличение количества воды в системе $C_{20}H_{12}-H_2O-O_2$ показали, что в газовой фазе конденсированный углерод (сажа) и ацетилен не образуются. Соответственно бенз(а)пирен в газовой фазе содержится в следовых количествах, т.е. практически отсутствует. В процессе минимизации концентрации бенз(а)пирена в сажевых частицах дымовых газов, определяющим параметром явилось увеличение соотношений водорода к углероду (Н/С, масс.%), которое приводит к уменьшению интенсивности сажеобразования и соответственно снижению концентрации бенз(а)пирена в газовой фазе.

Выводы:

1. Изучены системы: бенз(а)пирен-кислород, бенз(а)пирен-вода, бенз(а)пирен-вода-кислород при максимуме энтропии системы. Установлены равновесные составы и концентрации компонентов, частиц и их распределение в газовой фазе при различных температурах ($T=500-2500$ К) и соотношениях газожидкостных потоков. Отмечено, что бенз(а)пирен является промежуточным веществом в процессе сажеобразования / С(с) / в дымовых газах.

2. Физико-химическое моделирование процесса деструкции гетерогенной сложной системы бенз(а)пирен-вода-кислород / $C_{20}H_{12}-H_2O-O_2$ (1:10:1) / показало, что увеличение отношения Н/С привело к уменьшению интенсивности образования конденсированного углерода (сажи, $z=0$) и ацетилена, и тем самым бенз(а)пирена в газовой фазе.

Список литературы

1. Лукачев С. В. Образование и выгорание бенз(а)пирена при сжигании углеводородных топлив / С. В. Лукачев, А. А. Горбатко, С. Г. Матвеев. - М.: Машиностроение, 1999. - 150 с.
2. Лавров Н. В. О механизме образования бенз(а)пирена / Н. В. Лавров, Н. Л. Стасевич, Г. М. Комина // Докл. АН СССР, 1972. - Т.206. - № 6. - С. 1363 - 1366.
2. Шандала М. Г. Опыт и перспективы исследования химических канцерогенов в окружающей среде / М. Г. Шандала, Н. Я. Янышева, И. С. Киреева // Гигиена и санитария, 1985. - № 6. - С. 7 - 10.
3. Шабад Л. М. Бластомогенная опасность химических загрязнений среды обитания человека / Л. М. Шабад // Итоги науки и техники. Сер. Токсикология. М: ВИНТИ, 1978. - Т.9. - С.7-58.
4. Шабад, Л. М. О циркуляции канцерогенов в окружающей среде / Л. М. Шабад. - М.: Медицина, 1973. - 367 с.
5. Ахмедов Р. Б. Технология сжигания горючих газов и жидких топлив / Р. Б. Ахмедов, Л. М. Цирульников // Л.: Недра, 1984. - 238 с.
6. Беджер Г. М. Химические основы канцерогенной активности / Г. М. Беджер. - М.: Медицина, 1966. - 124 с.
7. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте / В. Лейте // Москва, 1970. - С.53-65.
8. Kemelov K.A. Physico-chemical basis of thermal destruction of benz(a)pyrene and reducing their concentration in gas phase / K. Kemelov, Z. Maymekov, D. Sambaeva // Waset' (World Academy of Science, Engineering and Technology). - Berlin, 2015. - P. 753 - 757.
9. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов [Синярев Г.Б., Ватолин Н.А., Трусов Б.Г. и др.]. - М.: Наука, 1982. - 264 с.
10. Кемелов, К.А. Окисление бенз(а)пирена в среде кислорода и энергетические параметры процесса / З.К. Маймеков, Д.А. Самбаева, К.А. Кемелов, М.Б. Молдобаев // Вестник КГУСТА. - Бишкек, 2013. - Вып.3(41). - С.129 - 133.

УДК: 669.243.43:669.213.1:622.324.1 (575.2)

ИШТАМБЕРДИ АЛТЫНМЫШЬЯК КЕНИНИН КОНЦЕНТРАТТАРЫНАН МЫШЬЯКТЫ КЕТИРҮҮҮ ЫКМАЛАРЫН ИЗИЛДӨӨ

Джунушалиева Тамара Шаршенкуловна, х.и.д., профессор, И.Раззаков атындагы КМТУ-нун Технология факультетинин деканы, Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов пр. 66, e-mail: kgtuchemie@yandex.ru

Борбиева Дамира Балтабаевна, х.и.к., профессор, И. Раззаков атындагы КМТУ-нун Химия жана химиялык технологиялар кафедрасынын башчысы. Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек ш. Ч. Айтматов пр. 66, e-mail: hiht@list.ru

Иштамберди корунун (КР) алтын мышьяк кармаган кендеринин концентратынан мышьякты кетируүнүн бир катар ыкмалары изилденген: кычкылдандыруучу күйгүзүү, кислоталык жана щелочтук ажыратуу.

Алтынмышьяк кармаган кендин концентратынан кычкылдандыруучу күйгүзүүсүндө 82 % мышьяк кетирилген. 58 %-түү азот кислотасы менен концентратты иштеткенде

мышьяктын 90,72 % -ти кетирилген. 40%-түү NaOH жегичинин эритмеси менен ошол эле концентратты иштеткенде 0,28 % мышьяк кетирилген.

Иштамберди корунун (КР) алтын мышьяк кармаган кендеринин концентратынан мышьякты кетирүүгө колдонгон эң эффективдүү ыкма – бул кислоталык ажыратуу ыкмасы.

Ачыктык сөздөр: мышьякты кетирүү, алтын мышьяк кендери, ыкмалар, кор, ажыратуу, кычкылдандыруу, күйгүзүү.

OF THE OF REMOVAL ARSENIC FROM THE CONCENTRATES OF THE REFRACTORY GOLD-ARSENIC CONTAINING ORES OF THE ISHTAMBERDY DEPOSIT (KR)

Djunushalieva Tamara Sharshenkulovna, dr. professor, dean of the Technological faculty of the KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ave. Ch. Aitmatova 66, e-mail: kgtuchemie@yandex.ru

Borbieva Damira Baltabaevna, dr. professor, head of department of chemistry and chemical technology of KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ave. Ch. Aitmatova 66, e-mail: hiht@list.ru

The removal of arsenic from the gold-arsenic containing ores of the Ishtamberdi deposit was examined in a number of ways: oxidation and roasting, acid or base decomposition.

When the concentrate was processed with 58% w/v of HNO₃, 90,72 % w/w of arsenic was removed. When the concentrate was processed with 40 % w/v of avali solution, 0,28 % w/w of arsenic was removed.

The most effective methods of the removal of arsenic from gold-arsenic containing concentrate of ores of the Ishtamberdi deposit was acid decomposition method.

Keywords: arsenic, gold arsenic deposits, methods, reserves, splitting, oxidation, burning.

Азыркы убакытта алтындын өндүрүүсүнүн көбөйүсү менен бирге технологиялык жактан жөнөкөй алтын кендеринен алынган алтындын үлүшүнүн азайганы байкалат. Ошону менен бирге традициялык ыкмаларды колдонуп иштетүүдө, алтындын жетиштүү чыгуусун камтыбаган кендерден алынган алтындын үлүшү көбөйдү. Бул кендерди иштетүү чоң коромжолуу жана экологиялык жактан кооптуу.

Бул кендердин курамында мышьяктын көп болгондугу алардан алтынды алып чыгууну кыйындатат.

Мышьяк кармаган алтын кендеринин иштетүүсү мышьякты кетирүү, зыянсыздандыруу, көмүү же болсо колдонуу көйгөйлөрүн жаратат.

Мышьяктын бирикмелери жакшы эрибейт, бирок сактагычтарда майда дисперстүү абалда болгондуктан байытуу фабрикалардын туздары жана реагенттери менен аралашып, кычкылданышып, фильтрлечүү сууларга эрип айлана чөйрөнү булгашы мүмкүн. Ошондуктан, мышьякты аз уулуу продукта айланткан алтын мышьяк кармаган кендин комплекстик иштетүүсүнүн ыкмасы керек.

Иштин максаты – Иштамберди корунун (КР) алтынмышьяк кармаган кенинин концентратынан мышьякты эң эффективтүү кетирүү ыкмасын тандоо.

Эксперименталдык бөлүм

Изилдөөгө алтынмышьяк кармаган кендин концентратынын 2 пробасы алынган. Кендин курамы 1 таблицада келтирилген.

Кендин курамы

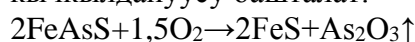
пробанын №	Алтындын пайызы (Au), %	Күмүштүн пайызы (Ag), %	Мышьяктын пайызы (As), %	Ортолук пробадагы мышьяктын пайызы, %
1	51,8	5,06	7,56	7,22
2	50,4	4,89	6,88	

Экспериментти жүргүзүү шарттарына ыңгайлуу, мышьякты кетүүнүн белгилүү ыкмаларынан үч ыкма тандалган:

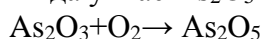
кычкылдандыруучу күйгүзүү, кислоталык жана щелочтук ажыратуу.

1. *Кычкылдандыруучу күйгүзүү.*

Абанын кычкылтегинин коштоосу менен концентратты муфелдик меште 450-500 °С-та 4-5 сааттын арасында кычкылдандыруучу күйгүзүүсүндө, арсенипириттин, учуучу As₂O₃ пайда болуусу менен, интенсивдүү кычкылдануусу башталат:



As₂O₃ оксиди кычкылтектин ашыгында учпас As₂O₅ оксидине чейин кычкылданат.



Кычкылдандыруучу күйгүзүүнү жүргүзүү үчүн концентраттын 200 граммдан 3 пробасы алынган. Алар алдын ала майдаланып, электен (0,068 мм) эленгенден кийин муфелдик меште 500 °С 5 саат күйгүзүлгөн. Күйгүзүлгөндөн кийин пробалар эксикатордо муздатылып, андан кийин таразага тартылган. Мышьяктын саны ПО “Кыргызгеологиянын” (КР) лицензиялык лабораториясында аныкталган. Талдоонун жыйынтыгы 2 таблицада келтирилген.

2 таблица

Кычкылдануучу күйгүзүүнүн жыйынтыктары

Пробанын номери №	Пробанын массасы, г	Күйгүзүүнүн температурасы, °С	Күйгүзүүнүн узактыгы, саат	Пробанын массасы, күйгүзгөн дөн кийин, г	Пробанын орточо массасы, г	Ортолук пробадагы мышьяктын пайызы		Мышьяктын кетируу пайызы, %
						Күйгүзгөн-гө чейин %	Күйгүзгөн-дөн кийин, %	
1	200	500	5	175,2				
2	200	500	5	175,1	175,2	7,22	1,3	82
3	200	500	5	175,3				

2 таблицадан көрүнгөндөй орточо пробанын массасынын жоготуусу 24,8 грамм болду же болбосо 12,4 % .

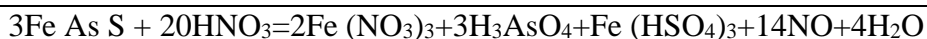
Ошентип, концентратты абанын кычкылтегинин коштосунда кычкылдандыруучу күйгүзүүсүндө (500 °С, 5 саат) ~ 82 % мышьяк кетирилди.

2. *Алтынмышьяк кармаган кендин концентратын кислота менен ажыратуу.*

Кислоталык ажыратууда сульфиддер, жана арсенипириттер азот кислотасында абанын кычкылтегинин коштоосунда химиялык кычкылданууга учурашат. Бул учурда мышьяк мышьяк кислотасына өтөт, демек, мышьякты зыянсыздатуу көйгөйү чечилет.

Концентраттын кислоталык ажыратуусуна 100 граммдан 3 проба алынган.

Концентратты ажыратууга жумшала турган азот кислотасынын саны төмөнкү реакциянын (3) негизинде эсептелген:



100 концентратка 328 мл 58% -түү азот кислотасы сарпталган.

Концентраттын пробалары азот кислотасы менен иштетилгенден кийин Бюхнердин воронкасы аркылуу филтрленип, суу менен жуулуп, кургатуучу шкафта (100°C) туруктуу салмакка чейин кургатылып эксикатордо муздатылган.

Кургатылгандан кийин концентраттын массасы 82 г болду, же болбосо массанын жоготуусу 18 граммды түздү (18 %).

Кислоталык ажыратуудан кийинки концентраттагы мышьяктын санын аныктоонун жыйынтыктары 3 таблицада келтирилген.

3 таблица

Кислоталык ажыратуунун жыйынтыктары

пробалардын №	пробанын массасы, г	58%-түү HNO ₃ -түн көлөмү, мл	Кислота менен ажыратуунун узактыгы, саат	Кислоталык ажыратуудан кийинки, пробанын массасы, г	Ортолук пробанын массасы, г	Ортолук пробадагы мышьяктын пайызы		Мышьяктын кетируүүсүнүн пайызы, %
						Ажыратылганга чейин, %	Ажыратылгандан кийин, %	
1	100	328	5	82,1				
2	100	328	5	81,9	82	7,22	0,67	90,72
3	100	328	5	82,0				

Талдоонун жыйынтыктарынан көрүнгөндөй, кислоталык ажыратууда алтын мышьяк кармаган кендин концентратынан 90,72 % мышьяк чыгарылган.

3. Алтынмышьяк кармаган кендин концентратын жегич (NaOH) менен ажыратуу.

Алтынмышьяк кармаган кендерди абанын кычкылтегинин коштоосу менен жегичтин чөйрөсүндө ажыратканда кычкылдануунун жогорку даражасындагы күкүрт жана мышьяктын бирикмелери, темирдин гидроксиди пайда болот:



Концентраттын 3 пробасы (100 граммдан) алдын ала майдаланып, электен эленип (0,068 мм), 325 мл 40% -түү жегичтин (NaOH) эритмесинде 60 °С температурасында 5 саат кармалган. Жегичтин керектүү көлөмү (4) теңдеменин негизинде эсептелген. Андан кийин пробалар филтрленип, сууга жуулуп, кургатуучу шкафта (100 °С) туруктуу салмакка чейин кургатылып - эксикатордо муздатылып, таразага тартылган.

Мышьяктын аныктоосунун жыйынтыктары 4 таблицада келтирилген.

4 таблица

Щелочтун ажыратуунун жыйынтыктары

Пробанын №	Пробанын массасы, г	40%-түү NaOH – тын көлөмү, мл	Температура °С	Ажыратуунун узактыгы, саат	Ажыратуудан кийинки пробанын массасы, г	Ортолук пробанын массасы, г	Ортолук пробадагы мышьяктын пайызы		Мышьяктын керитүү пайызы %
							Ажыратылганга чейин, %	Ажыратылгандан кийин %	
1	100	325	60	5	122				
2	100	325	60	5	121,6	122	7,22	7,20	0,28
3	100	325	60	5	122,4				

Талдоонун жыйынтыктары боюнча жегичтик ажыратуудан кийин пробанын массасы орто эсеп менен 22 граммга көбөйгөн. Жегичтин таасиринен иштетилген масса илээшкек болуп, фильтрленүүсү кыйындады. Массанын көбөйүсү, мүмкүн, натрийдин арсенаты концентраттагы эрүүчү кальцийдин туздары менен аракеттенип эрибеген кальцийдин арсенаттарынын пайда кылгандыгы менен байланыштуу.

Жегичтик ажыратууда алтынмышьяк кенинин концентратынан 0,28 % мышьяк кетирилген, демек, бул ыкманы мышьякты чыгарууга колдонууга болбойт.

Корутундулар:

- Иштамберди корунун алтынмышьяк кармаган кенин концентратынын кычкылдандыруучу күйгүзүүсүндө (500⁰С, 5 саат) 82 % мышьяк келтирилген. Мында, жеңил учуучу мышьяктын As₂O₃ оксиди пайда болуп, айлана-чөйрөгө чоң зыян келтириши мүмкүн;
- Концентратты 58 %-түү азот кислотасы менен иштеткенде, коопсуз мышьяк кислотасына (H₃AsO₄) өткөн мышьяктын 90,72 % -ти кетирилген;
- Концентратты 40%-түү NaOH жегичинин эритмеси менен иштеткенде, болгону 0,28 % мышьяк кетирилген.
- Мышьякты алтынмышьяк кендеринин концентраттарынан кетирүүгө колдонгон ыкмалары салыштырганда, мындай жыйынтыкка келүү болот:
эң эффективдүү ыкма – бул 90,72 % мышьякты кетирген концентратты кислоталык ажыратуу ыкмасы.

Адабияттын тизмеси

1. Зиканова Т.А. Арсенопириттик концентраттар мышьякты сульфид түрүндө алып чыгуу менен аларды зыянсыздандыруу жана утилизациялоо, Автореферат, Караганда, 2002 ж.
2. Копылов Н.И. Минералдык сырьену кайрадан иштеткендеги мышьяктын көйгөйлөрү, Копылов Н.И., Каменский Ю.Р. М.: “Химия туруктуу өндүрүүнүн кызыкчылыгында”, 1997, 5 т., №3.
3. Лодейщиков В.В., Стахеев И.С., Василькова Н.А. жана башкалар. Чет өлкөдөгү кенден алтынды алып чыгаруусунун техникасы жана технологиясы, В.В. Лодейщиковдун жалпы редакциясында - М–: Metallургия, 1973 ж.-288 б.

УДК 535.684:42:546.43(575.2)

ДЕСТРУКЦИЯ ОТРАБОТАННОГО СОВТОЛА В ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯХ И УТИЛИЗАЦИЯ ТОКСИЧНЫХ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА БАРИЯ

Маймеков Зарлык Капарович, академик ИА КР, д.т.н., профессор, Кыргызско-Турецкий Университет «Манас», Кыргызстан, 720038, г.Бишкек, мкр. Джал, e-mail: z.maimekov@mail.ru ORCID 0000-0002-9117-262X

Маймеков Тимур Зарлыкович, студент, Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), Россия, 141701, г.Долгопрудный, Институтский пер., 9, e-mail: maimkov.tz@phystech.edu

Самбаева Дамира Асанакунуовна, чл-корр. ИА КР, д.т.н., профессор, Институт горного дела и горных технологий им.академика У. Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720001, г.Бишкек, пр.Чуй, 215, e-mail: d.sambaeva@gmail.com ORCID 0000-0002-9834-341X

Шайкиева Нурзат Турганбековна, к.х.н., старший преподаватель, Кыргызско-Турецкий Университет «Манас», Кыргызстан, 720038, г.Бишкек, мкр. Джал, e-mail: nurshay@mail.ru ORCID 0000-0002-3929-8006

Изаков Жанарбек Батырбекович, младший научный сотрудник, Кыргызско-Турецкий Университет «Манас», Кыргызстан, 720038, г.Бишкек, мкр. Джал, e-mail: faecondor@gmail.com ORCID 0000-0002-1008-643X

Маратбекова Айжана Маратбековна, преподаватель, Институт горного дела и горных технологий им.академика У. Асаналиева КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720001, г.Бишкек, пр.Чуй, 215, e-mail: maratbekovaaijana@gmail.com ORCID 0000-0002-3858-9231

Аннотация. В статье рассмотрены процессы высокотемпературного разложения, отработанного совтола, используемых в электротрансформаторах в качестве изолирующих жидкостей. Полученные результаты показали, что при деструкции совтола в среде оксида бария (BaO-5), воды (H₂O-1) и кислорода (O₂-1) в пределах изменения температуры T=273-3123 К и давлении равном P=0,1 МПа образуются низкомолекулярные хлорсодержащие компоненты и частицы типа: Cl, Cl₂, ClO, ClO₂, Cl₂O, HCl, HOCl, CCl, ClCO, Cl₂CO, CHCl, CH₂Cl, CH₃Cl, HClCO. Следовательно, оксид барий в газожидкостной среде с активным хлором и хлористым водородом образуют соединений типа: BaCl, BaCl₂(c), BaCl₂, BaOHCl, BaCl⁺. Максимальное содержание хлоридов соответствует к гидроксид хлориду бария, далее BaCl₂, и конденсированный хлорид бария BaCl₂(c). Как было отмечено выше, что при субкритических условиях (температура высокая до 3123 К), благодаря увеличению растворимости совтола в среде кислород-вода и, следовательно, доступности воды (H₂O) для проведения химической реакции, а также возрастанию скорости реакции с ростом температуры, становится возможным проведение эффективного гидролитического разложения совтола с последующим связыванием образующегося различных видов хлора в газовой фазе (Cl, Cl₂, ClO, ClO₂, Cl₂O, HCl, HOCl, CCl, ClCO, Cl₂CO, CHCl, CH₂Cl, CH₃Cl, HClCO) с оксидом бария BaO.

Ключевые слова: электротрансформатор, полихлорбифенил, совтол, разложение, оксид бария, утилизация, моделирование, расчет

DESTRUCTION OF PROCESSED SOVTOL IN ELECTRIC EQUIPMENT COUNTER AND DISPOSAL OF TOXIC CHLORINE CONTAINING SUBSTANCES BASED ON BARIUM OXIDE

Maymekov Zarlyk Kaparovich, Academician of IA KR, Dr., Prof., Kyrgyz-Turkish Manas University, Kyrgyzstan, 720038, Bishkek, Djal, e-mail: z.maymekov@mail.ru ORCID 0000-0002-9117-262X

Maymekov Timur Zarlykovich, student, Moscow Institute of Physics and Technology (National Research University), Russia, 141700, Dolgoprudny, Institutskiy per, 9, e-mail: maymekov.tz@phystech.edu

Sambaeva Damira Asanakunovna, Corr. IA KR, Dr., Prof., Institute of Mining and Mining Technologies named after academician U.Asanaliyev of KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720001, Bishkek, Chui avenue, 215, e-mail: d.sambaeva@gmail.com ORCID 0000-0002-9834-341X

Shaikieva Nurzat Turganbekovna, PhD, senior lecturer, Kyrgyz-Turkish Manas University, Kyrgyzstan, 720038, Bishkek, Djal, e-mail: nurshay@mail.ru ORCID 0000-0002-3929-8006

Izakov Janarbek Batyrbekovich, Junior Researcher, Kyrgyz-Turkish Manas University, Kyrgyzstan, 720038, Bishkek, Djal, e-mail: faecondor@gmail.com ORCID 0000-0002-1008-643X

Maratbekova Aizana Maratbekovna, lecturer, Institute of Mining and Mining Technologies named after academician U.Asanaliyev of KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720001, Bishkek, Chui avenue, 215, e-mail: maratbekovaaijana@gmail.com ORCID 0000-0002-3858-9231

Abstract. The article discusses the processes of high-temperature decomposition of spent sovtol used in electrical transformers as insulating liquids. The results showed that with the

destruction of sovtol in a medium of barium oxide (BaO -5), water (H_2O -1) and oxygen (O_2 -1), within the limits of temperature variation $T=273-3123$ K and pressure equal to $P=0.1$ MPa, low molecular weight is formed chlorine-containing components and particles of the type: Cl, Cl_2 , ClO, ClO_2 , Cl_2O , HCl, HOCl, CCl, ClCO, Cl_2CO , CHCl, CH_2Cl , CH_3Cl , HClCO. Consequently, barium oxide in a gas-liquid medium with active chlorine and hydrogen chloride forms compounds of the type: BaCl, BaCl_2 (c), BaCl₂, BaOHCl, BaCl^+ . The maximum content of chlorides corresponds to hydroxide barium chloride, then BaCl_2 , and condensed barium chloride BaCl_2 (c). As noted above, under subcritical conditions (the temperature is high up to 3123 K), due to an increase in the solubility of sovtol in an oxygen - water environment and, consequently, the availability of water (H_2O) for carrying out a chemical reaction, as well as an increase in the reaction rate with increasing temperature, It is possible to carry out effective hydrolytic decomposition of sovtol with the subsequent binding of various types of chlorine in the gas phase (Cl, Cl_2 , ClO, ClO_2 , Cl_2O , HCl, HOCl, CCl, ClCO, Cl_2CO , CHCl, CH_2Cl , CH_3Cl , HClCO) with barium oxide BaO.

Keywords: electrical transformer, polychlorobiphenyl, sovtol, decomposition, barium oxide, utilization, modeling, calculation

Введение. В электроэнергетике промышленных предприятий для повышения пожарной безопасности трансформаторных подстанций использовались и продолжают эксплуатироваться в довольно большом количестве трансформаторы с негорючим жидким диэлектриком совтолом ($\text{C}_{12}\text{H}_5\text{Cl}_5$ - 90%) + ($\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_3$ - 10%). Достоинством совтола являются негорючесть и хорошие диэлектрические свойства, сохраняющиеся в течение всего срока работы электрооборудования. Применение совтола взамен традиционно используемого трансформаторного масла позволило в свое время значительно уменьшить стоимость строительной части электротехнических помещений, повысить пожарную безопасность объектов и снизить затраты на эксплуатацию электрооборудования. Электрооборудование с совтоловым заполнением снято с производства в 1985 г и запрещено к применению ввиду высокой токсичности совтола для человека и окружающей среды и больших трудностей утилизации совтола [1 - 5]. Следует отметить, что длительное вдыхание его паров может вызвать хроническое отравление организма человека. Совтол по внешнему виду прозрачная, бесцветная или желтоватая жидкость, не содержащая воды и механических примесей и имеющая следующие характеристики: плотность - $1,56$ г/см³, кинематическая вязкость - 14 сСт при 65°C , удельная теплоемкость при 20°C - $1,6$. Дж/(кг·К), теплопроводность $0,14$ Вт/(мК). В табл.1 приведены основные технические данные совтоловых трансформаторов, которые выпускались Чирчикским трансформаторным заводом типа ТНЗ, а на рис.1 схема высокотемпературной установки ВС-ТВ для утилизации совтола [6 - 10].

Таблица 1

Основные технические данные трехфазных двухобмоточных совтоловых трансформаторов [5 - 10]

Трансформатор	Мощность, кВт·А	Верхний предел номинального напряжения, кВ		Потери, кВт		Ток XX, %	Напряжение КЗ, %
		ВН	НН	XX	КЗ		
ТНЗ-25/10	25	10	0,4; 0,23	0,12	0,49	3,0	4,5
ТНЗ-40/10	40	3,6; 10	0,4; 0,23	0,15	0,85	3,0	4,5
ТНЗ-250/10	250	10	0,69	-	-	-	-

ТНЗ-400/10	400	10	0,23;	-	-	-	-
ТНЗ-630/10	630	10	0,4; 0,69	1,31	7,60	1,8	5,5
ТНЗ-1000/10	1000	10	0,4; 0,69	1,90	10,80	1,2	5,5
ТНЗ-1600/10	1600	10	0,69; 0,4	2,65	16,50	1,0	6,0
ТНЗ-2500/10	2500	6; 10	0,4; 0,69	3,75	24,00	0,8	6,0

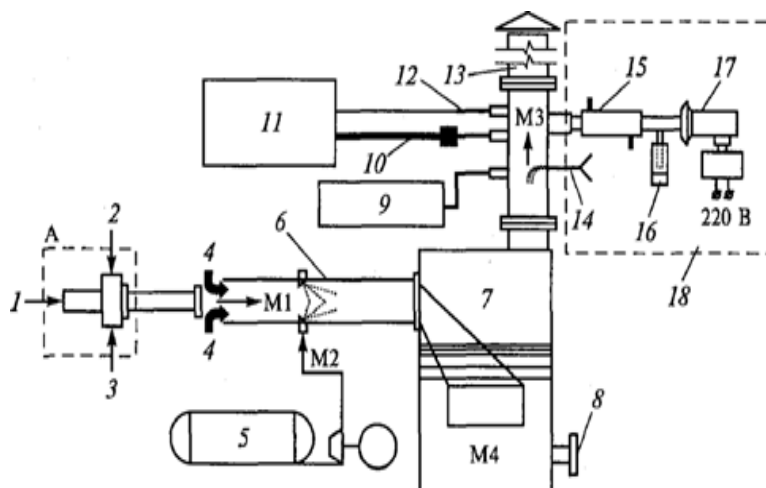


Рис.1. Схема высокотемпературной установки ВС-ТВ для утилизации совтола [5, 9]: А - камера высокотемпературного горения; М1 - сжигаемые газы в камере дожигания; М2 - впрыскиваемый нейтрализующий раствор NaOH; М3 - топочный газ; М4 - отработанный раствор NaOH; 1 - керосин; 2 - кислород; 3 - совтол; 4 - воздух; 5 - нейтрализующая жидкость (раствор NaOH); 6 - нейтрализатор; 7-9 - пробоотборник; 10 - блок измерения содержания O₂ (избыток), CO, NO_x, SO₂; 11 - автоматизированный газовый анализатор; 12 - измеритель температуры топочного газа; 13 - вытяжная труба; 14 - расходомер; 15 - холодильник; 16 - сборник конденсата; 17 - фильтр и стационарный объемный вытяжной вентилятор; 18 - система отбора проб газов для определения содержания диоксинов и ПХБ

По схеме после слива совтола из трансформатора обмотки, магнитопровод (активное железо) и внутренности корпуса трансформатора должны промываться растворителем, который при этом загрязняется и также подлежит утилизации (сжиганию). Только после промывки обмотки и внутренних частей корпуса можно разбирать и сдавать на утилизацию черный и цветной металлический лом. В процессе сжигания проводится непрерывный контроль температуры газов и содержания CO, NO, NO₂, SO₂, CO₂ в отходящих газах. Хлорсодержащие компоненты и частицы можно связывать на основе оксида кальция, магния и бария [11 - 15]. В настоящей статье рассмотрены процессы деструкции совтола в среде оксида бария, воды и кислорода.

Методы и методика исследования. Изучена многокомпонентная система: совтол (C₁₂H₅Cl₅ - 0.9) + (C₆H₃Cl₃ - 0.1) + (BaO - 5) + (H₂O - 1) + (O₂ - 1); состав, моль/кг: С - 4.549, Н - 15.807, Cl - 1.930, Ва - 4.076, О - 18.827 при T=273-3100, P=0.1 МПа при максимуме энтропии [16]. Рассчитаны равновесные параметры при P=0.1 МПа, T=273-3023 К. Ниже приведены результаты при **T=273 К**: S=2.114, I=-6818.6, U=-6816.8, M=12.97, Cp=0.637, MMg=20.99, Cpg=1.62, Mu=0.960e-5, Lt=0.0226, Pr=0.68, z=0.8. Определены равновесные концентрации (моль/кг): H₂=0.13e-4, H₂O=7.46, HCl=0.23e-8, C(c)=0.2, CO=0.36e-11, CO₂=1.01, CH₄=0.21, C₂H₆=0.26e-9, BaCl₂(c)=0.96, BaCO₃(c)=3.11. При **T=3023 К**: S=5.776, I=-1021.8, U=-1426.3, M=17.85, Cp=0.893, MMg=56.00, Cpg=0.893, Mu=0.0001, Lt=0.20, Pr=0.46, z=0; равновесные концентрации (моль/кг): O=0.50, O₂=0.95, H=0.70, H₂=0.95, OH=1.1, HO₂=0.50e-3, H₂O=4.58,

$H_2O_2=0.19e-4$, $Cl=0.13$, $Cl_2=0.98e-5$, $ClO=0.27e-3$, $ClO_2=0.89e-8$, $Cl_2O=0.11e-9$, $HCl=0.26$, $HOCl=0.38e-4$, $C=0.30e-9$, $CO=2.76$, $CO_2=1.77$, $C_2O=0.61e-11$, $CH=0.30e-10$, $CH_2=0.15e-10$, $CH_3=0.12e-10$, $CH_4=0.11e-1$, $CHO=0.81e-5$, $CHO_2=0.68e-5$, $CH_2O=0.61e-7$, $CH_2O_2=0.24e-6$, $CCl=0.34e-10$, $ClCO=0.29e-6$, $Cl_2CO=0.14e-10$, $HClCO=0.22e-8$, $O_3=0.17e-8$, $Ba=0.005$, $Ba_2=0.20e-9$, $BaO=1.74$, $BaH=0.43e-4$, $BaOH=0.42$, $BaO_2H_2=0.54$, $BaCl=0.05$, $BaCl_2=0.17$, $BaOHCl=1.10$, $O^-=0.23e-4$, $O_2^-=0.27e-5$, $H^-=0.15e-5$, $OH^-=0.76e-4$, $HO_2^-=0.59e-7$, $H_3O^+=0.47e-11$, $Cl^-=0.006$, $BaO^+=0.23e-3$, $BaOH^+=0.00$, $BaCl^+=0.44e-3$.

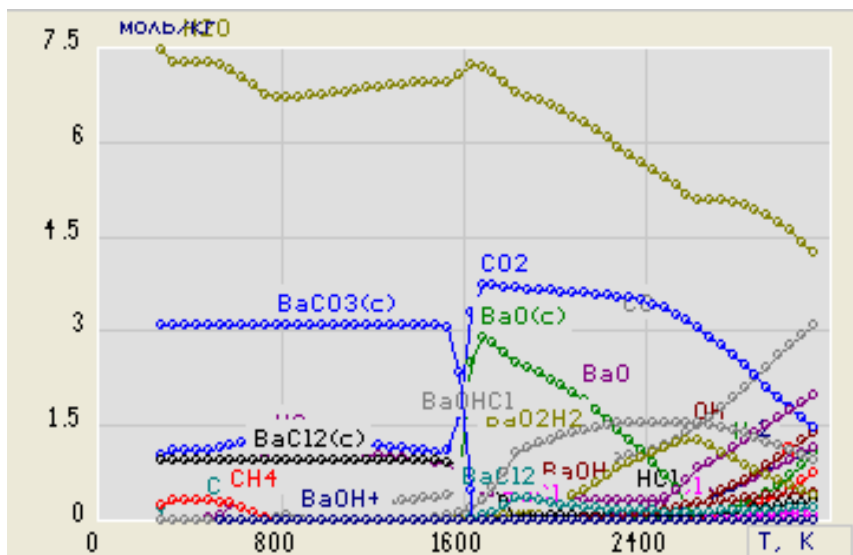


Рис.2. Зависимости концентрации кислород, водород, углерод, хлор и барий содержащих компонентов и частиц от температуры деструкции смеси: совтол-оксид бария-вода-кислород

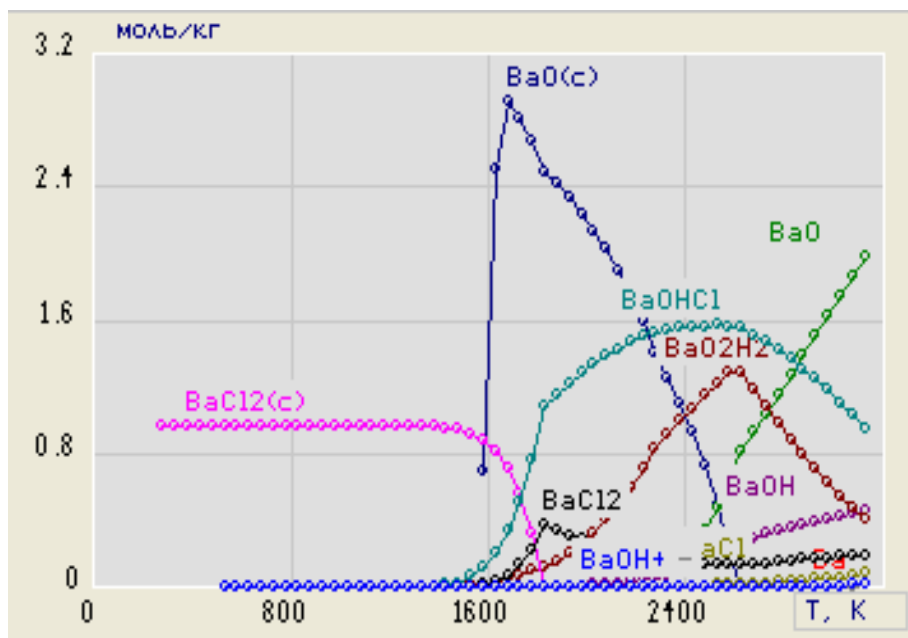


Рис.3. Зависимости концентрации барий содержащих компонентов и частиц от температуры деструкции смеси: совтол-оксид бария-вода-кислород

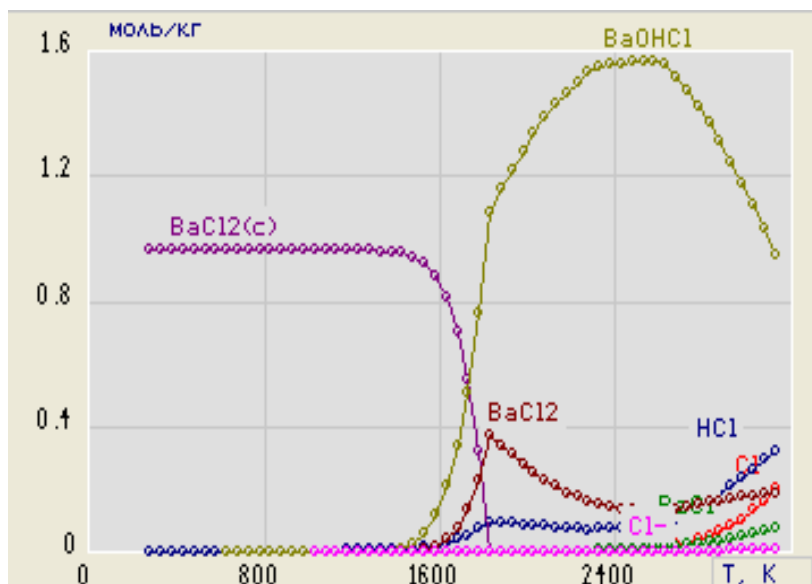


Рис.4. Зависимости концентрации хлорсодержащих компонентов и частиц от температуры деструкции смеси: совтол-оксид бария-вода-кислород

Результаты и обсуждения. Полученные результаты показали, что при деструкции совтола: $(C_{12}H_5Cl_5 - 0.9) + (C_6H_3Cl_3 - 0.1) + (BaO - 5) + (H_2O - 1) + (O_2 - 1)$; состав, моль/кг: С-4.549, Н-15.807, Cl-1.930, Ва-4.076, О-18.827 в пределах изменения температуры $T=273-3123$ К и давлении равном $P=0,1$ МПа образуются низкомолекулярные хлорсодержащие компоненты и частицы типа (табл. 2): Cl, Cl₂, ClO, ClO₂, Cl₂O, HCl, HOCl, CCl, ClCO, Cl₂CO, CHCl, CH₂Cl, CH₃Cl, HClCO, Cl⁻. Концентрация атомарного хлора при температурах 2973-3123 К составляет 0,1049-0,1995 моль/кг; хлористого водорода при $T=2773-3123$ К изменяется в пределах 0,1384-0,324 моль/кг, т.е. значительная. Остальные хлорсодержащие частицы встречаются в незначительных количествах в газовой фазе. Следовательно, оксид бария в газожидкостной среде с активным хлором и хлористым водородом образуют соединений типа (табл.3, рис.3 и 4): BaCl, BaCl₂(с), BaCl₂, BaOHCl, BaCl⁺. Содержание BaCl при температурах 2773-3123 К составляет 0,0263-0,0764 моль/кг; при разложении совтола: BaCl₂(с) при 273-1773 К, 0,9649-0,3212 моль/кг; BaCl₂ 1773-3123 К, 0,2281-0,1837 моль/кг; BaOHCl при 1773-3073 К, 0,7583-1,0312 моль/кг. Максимальное содержание хлоридов соответствует гидроксид хлориду бария BaOHCl=1.5322 моль/кг при $T=2273$ К, далее BaCl₂=0.2281 моль/кг при 1773 К, а конденсированный хлорид бария составляет BaCl₂(с)=0.9649-0.9612 моль/кг при 273-1273 К. Отмечено, что при субкритических условиях (температура высокая до 3123 К), увеличению растворимости совтола в среде кислород-вода и, следовательно, доступности воды ($H_2O=4.58$ моль/кг при $T=3023$ К) для проведения химической реакции, а также возрастанию скорости реакции с ростом температуры, становится возможным проведение эффективного гидролитического разложения совтола с последующим связыванием образующегося различных видов хлора в газовой фазе (Cl, Cl₂, ClO, ClO₂, Cl₂O, HCl, HOCl, CCl, ClCO, Cl₂CO, CHCl, CH₂Cl, CH₃Cl, HClCO) с оксидом бария BaO (1.15-1.986 моль/кг при $T=2273-3123$ К) и гидроксидом бария (Ba(OH)₂: 0.824-0.9857 моль/кг при $T=2273-2773$ К) /Ba(OH)₂, Тпл.=1920°C, Ткип.=2000 °C/, т.е. получением термически стойких низкомолекулярных хлоридов бария /BaCl₂, Тпл.=962°C, Ткип.=1560 °C/ типа: BaOHCl, BaCl₂ и BaCl₂(с).

Таблица 2

Распределение хлорсодержащих компонентов и частиц (моль/кг) при деструкции совтола в системе оксид бария-вода-кислород. Исходный состав: совтол ($C_{12}H_5Cl_5 - 0.9$) + ($C_6H_3Cl_3 - 0.1$) + ($BaO - 5$) + ($H_2O - 1$) + ($O_2 - 1$); состав, моль/кг: С - 4.549, Н - 15.807, Cl - 1.930, Ва - 4.076, О - 18.827. Параметры: T=273-3123 К, P=0,1 МПа

T	Cl	Cl ₂	ClO	ClO ₂	Cl ₂ O	HCl	HOCl	CCl	ClCO	Cl ₂ CO	CHCl	CH ₂ Cl	CH ₃ Cl	HCICO	Cl-
273	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	2,38e-09	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	8,03e-22	1,93e-22	1,93e-22
773	1,17e-15	6,17e-21	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	0,0004	3,91e-21	1,93e-22	2,54e-21	1,93e-22	1,93e-22	6,31e-21	4,56e-12	1,13e-15	1,93e-22
1273	1,25e-08	1,78e-13	1,43e-16	1,93e-22	1,93e-22	0,0067	6,97e-13	1,93e-22	2,77e-14	1,27e-17	1,76e-21	3,13e-17	7,8e-14	1,04e-12	1,92e-11
1773	8,71e-05	7,54e-09	1,01e-09	8,57e-17	2,72e-17	0,0724	2,04e-08	2,1e-17	1,92e-10	7,47e-14	1,86e-17	1,08e-15	6,48e-15	7,09e-11	1,87e-06
2273	0,0029	1,84e-07	1,23e-06	5,68e-12	1,15e-13	0,0719	1,3e-06	8,99e-15	4,65e-09	4,65e-13	8,7e-16	2,39e-15	5,74e-16	1,54e-10	0,0001
2773	0,038	2,37e-06	6,79e-05	1,73e-09	1,71e-11	0,1384	1,51e-05	2,17e-12	7,59e-08	3,97e-12	7,27e-14	3,99e-14	1,75e-15	7,66e-10	0,0025
2973	0,1049	7,62e-06	0,0002	6,77e-09	8,54e-11	0,2362	0,00003	2,05e-11	2,32e-07	1,18e-11	5,62e-13	2,12e-13	6,26e-15	1,85e-09	0,0054
3073	0,1628	1,24e-05	0,0003	1,15e-08	1,63e-10	0,2945	4,43e-05	5,61e-11	3,69e-07	1,82e-11	1,4e-12	4,45e-13	1,09e-14	2,63e-09	0,0076
3123	0,1995	1,54e-05	0,0004	1,44e-08	2,18e-10	0,324	5,01e-05	9,03e-11	4,54e-07	2,18e-11	2,15e-12	6,26e-13	1,4e-14	3,05e-09	0,0088

Таблица 3

Распределение барий содержащих компонентов и частиц (моль/кг) при деструкции совтола в системе оксид бария-вода-кислород. Исходный состав: совтол ($C_{12}H_5Cl_5 - 0.9$) + ($C_6H_3Cl_3 - 0.1$) + ($BaO - 5$) + ($H_2O - 1$) + ($O_2 - 1$); состав, моль/кг: С - 4.549, Н - 15.807, Cl - 1.930, Ва - 4.076, О - 18.827. Параметры: T=273-3123 К, P=0,1 МПа

T	Ba	Ba ₂	BaO(c)	BaO	BaH	BaOH	BaO ₂ H ₂	BaCl	BaCl ₂ (c)	BaCl ₂	BaOHCl	BaCO (c)	BaO+	BaOH+	BaCl+
273	1,93e-22	1,93e-22	1e-30	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	0,9649	1,93e-22	1,93e-22	3,11102	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22
773	1,93e-22	1,93e-22	1e-30	1,93e-22	1,93e-22	1,93e-22	1,45e-16	1,93e-22	0,9646	9,94e-14	6,82e-14	3,11123	1,93e-22	4,16e-19	3,51e-21
1273	7,97e-15	1,93e-22	1e-30	1,12e-10	2,88e-17	2,3e-08	2,84e-05	9,89e-10	0,9612	8,62e-05	0,0003	3,11419	1,41e-20	1,9e-11	2,24e-13
1773	3,71E-08	8,41E-20	2,673	0,0002	1,39E-10	0,0012	0,0931	0,0001	0,3212	0,2281	0,7583	1E-30	1,11E-11	1,81E-06	7,22E-08
2273	2,44E-05	1,72E-14	1,4132	0,0838	1,06E-07	0,0585	0,824	0,0035	1,15E-27	0,1595	1,5322	1,15E-27	1,47E-07	0,0001	4,25E-06
2773	0,001328	2,22E-11	1E-30	1,150	8,6E-06	0,3349	0,9857	0,0268	1E-30	0,1497	1,4237	1E-30	3,77E-05	0,0028	9,78E-05
2973	0,0039	1,36E-10	1E-30	1,625	3,21E-05	0,4097	0,6235	0,0507	1E-30	0,175	1,1799	1E-30	0,0001	0,0062	0,0003
3073	0,0066	3,16E-10	1E-30	1,866	0,00005	0,4376	0,4739	0,0671	1E-30	0,1827	1,0312	1E-30	0,0003	0,0087	0,0005
3123	0,0085	4,73E-10	1E-30	1,986	0,00007	0,4488	0,4086	0,0764	1E-30	0,1837	0,95209	1E-30	0,0004	0,0101	0,0007

Список литературы

1. Кухарчик Т.И., Полихлорированные бифенилы в электрооборудовании / Т.И. Кухарчик, С.В.Какарека, П.В. Цытик. - Мн.: РУП «Минсктип проект», 2003. - 28 с.
2. ГОСТ 15957-70.Трансформаторы (и автотрансформаторы) трехфазные силовые масляные общего назначения класса напряжения 220 кВ.
3. Справочник по электротехническим материалам: В 3 т. / Под ред. Ю. В. Корицкого и др. Изд. 3-е, перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - Т. 1. - 368с.
4. Янин Е. П. Электротехническая промышленность и окружающая среда (эколого-геохимические аспекты) / Е. П. Янин. - М.: ИМГРЭ, 1998. – 281 с.
5. Аршинов И.П. Утилизация совтола содержащего электрооборудования / И.П. Аршинов //Электрика, 2002. - №1. - С.30-31.
6. Баптиданов Л.М. Электрические станции и подстанции / Л.М. Баптиданов, В.И. Тарасов - М.: Энергия, 1969. -424 с.
7. Быстрицкий Г.Ф. Силовые трансформаторы промышленных предприятий. Учебное пособие для проектирования по курсу «основы электроснабжения» / Г.Ф. Быстрицкий, Б.И. Кудрин -М.: Издательство МЭИ, 2001. - 51 с.
8. Инструкции по эксплуатации трансформаторов-М.: Энергия, 1978. - 80 с.
9. Папуша А.И. К вопросу об утилизации совтола / А.И. Папуша, Л.П. Нифтонов, М.М. Александров // Электрика, 2002. - №2. - С.26-28.
10. Пестряева Л.М. Трансформаторы с трудногорючей экологически чистой электроизоляционной жидкостью / Л.М. Пестряева // Электрика, 2001. - №4.
11. Маймеков З.К. Разложение отработанного совтола электротрансформаторов и утилизация токсичных хлорсодержащих веществ на основе оксида бария / З.К. Маймеков, Д.А. Самбаева, Ж.Б. Изаков, Т.З. Маймеков // Сб. мат. меж. научно-прак. конф. - Тараз, 2019. - С. 11 - 15.
12. Маймеков З.К. Распределение хлорсодержащих веществ в газовой фазе при высокотемпературном окислении 3-моноклорбифенила в кислородной среде / З.К. Маймеков, А.М. Маймеков, Д.А. Самбаева // Химический журнал Казахстана. - Алматы, 2012. - №3. - С. 112 - 115.
13. Маймеков З.К. Детоксикация 3-моноклорбифенила в водной среде при высоких температурах / З.К. Маймеков, А.М. Маймеков, Д.А. Самбаева // Химический журнал Казахстана. - Алматы, 2012. - №3. - С. 170 - 174.
14. Барий. // Популярная библиотека химических элементов. – М.: Издательство «Наука», 1977. - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Барий>.
16. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов [Синярев Г.Б., Ватолин Н.А., Трусов Б.Г. и др.]. - М.: Наука, 1982. - 264 с.

UDC 539.3.691

CRITERIA OF QUALITY AND EFFICIENCY OF ANTIFREEZE ADDITIVES APPLICATION

Tolkynbayev Temirkhan Anapiyaevich, Dr.Sci.Tech., professor, Republic of Kazakhstan, Astana city;

Baykhozhayeva Bakhytkul Uzakovna, Dr.Sci.Tech., professor of the Eurasian national university after L.N. Gumilev, 010008, Republic of Kazakhstan, Astana city, Satpayev St., 2, Ph. 7 (7172) 709500, e-mail: bajxozhaeva63@mail.ru;

Bekmuratov Zhandos Dauletbekuly, graduate student of the department "Standardization and Certification" of the L. N. Gumilyov Eurasian National University, 010008, The Republic of Kazakhstan, Astana, Satpayev str., 2, Phone: +7 (7172) 709500, e-mail: bekmuratovzhandos.zb@gmail.com

Abstract: Reliability of concrete and reinforced concrete structures can only be ensured if the quality of the material used is high. The aim of our work is to determine the criteria for the quality and effectiveness of the antifreeze additives use. Technological measures aimed at improving the quality indicators of concrete monolithic structures with the use of effective antifreeze additives in winter conditions are proposed. It is established that the use of antifreeze additives allows to obtain concrete with high quality indicators.

Keywords: concrete, quality, antifreeze additives, resistibility, standards, measurement capabilities

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК

Толкынбаев Темирхан Анапияевич, доктор технических наук, профессор, Университет "Астана", г. Нур-Султан, Республика Казахстан;

Байхожаева Бахыткуль Узаковна, доктор технических наук, профессор Заведующая кафедрой "Стандартизация и сертификация" Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Адрес: 010008 г. Астана, ул. Кажымукана, 13, корпус №3 (ЦИСИ);

Бекмуратов Жандос Даулетбекулы, аспирант кафедры "Стандартизация и сертификация" Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, 010008, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, e-mail: bekmuratovzhandos.zb@gmail.com.

Аннотация: Надежность бетонных и железобетонных конструкций может быть обеспечена только в случае высокого качества используемого материала. Целью нашей работы является определение критериев качества и эффективности применения противоморозных добавок. предложены технологические мероприятия, направленные на повышение качественных показателей бетона монолитных конструкций с применением эффективных противоморозных добавок в зимних условиях. Установлено, что использование противоморозных добавок позволяет получить бетон с высокими качественными показателями

Ключевые слова: бетон, качество, противоморозные добавки, прочность, стандарты, метрологическое обеспечение

It is known that at present, concrete is the main building material and will remain for many decades. Loadbearing constructions of the most important structures are erected from monolithic concrete. Obviously, the reliability of concrete and reinforced concrete structures can only be ensured if the quality of the material used is high.

In the technology of concreting monolithic structures in winter there are two main areas. The first should include all the methods associated with providing in hardening concrete in winter conditions with positive temperatures to set them given resistibility. The second is the use of aqueous solutions of antifreeze additives, which ensure the hardening of the concrete of monolithic buildings and structures at negative temperatures. These two areas can complement each other, which allows you to expand the use of different methods in the winter period of work.

The use of antifreeze additives is based on the properties of concrete, hardened with aqueous chemical solutions, to harden at negative temperatures. At negative temperatures, due to these substances, water in concrete is in liquid phase and favorably promotes integrity with cement. Therefore, antifreeze additives are added into the mixing water of concrete in order to reduce the freezing point of aqueous solutions.

At different times, there were antifreeze additives based on various raw materials. Initially, metal salts (potash, calcium chloride, sodium nitrite, etc.) and complex additives based on them, then formates, next an antifreeze complex appeared together with melamine or naphthalene formaldehyde superplasticizer and finally an antifreeze complex together with a polycarboxylate hyperplasticizer. [1].

Recently, complex additives of multifunctional activity have appeared. They consist of two, three or more components of organic and non-organic origin, which provide not only lowering the freezing point of water, but also have plasticizing and accelerating concrete hardening effects. The promising outlook of such additives is obvious, since they make it possible to improve various properties of concrete and concrete mixes. Antifreeze additives allow concreting monolithic structures even at temperatures of -25°C and below, providing the process of hydration of cement and, as a result, the hardening of concrete.

The use of elevated concentrations of calcium chloride (CaCl_2) and sodium chloride (NaCl) in the production of concrete work during the winter period has played a major role in the study and application of antifreeze additives. [2] The revealed deficiencies - corrosion of reinforcement, the appearance of efflorescence much limited the scope of application of chloride salts, which led to an intensive search for new chemical antifreeze additives in winter conditions. M. G. Davidson and I. A. Tokmakova investigated and recommended the use of potash (K_2CO_3) as an antifreeze additive in an amount up to 20% at negative temperatures reaching -20°C . In the 70s of the last century, such an antifreeze additive as ammonia water (aqueous ammonia solution) was investigated. [3]

In construction practice, complex (mixtures of salts in different proportions) antifreeze additives are more often used, the use of which is more effective than each separately when obtaining specified properties. For example, adding the complex additive $\text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ allows for concrete work at -25°C , and in combination with the thermos method up to -50°C . The amount of additive ranges from 7 to 25% by weight of the mixing water. The presence of nitrite-nitrate mixture - $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ - reduces the corrosive effect of calcium chloride on the reinforcement [11].

In 2011, updated regulatory documents were introduced that set the basic requirements for the modifiers of concrete and mortar mixes, which take into account the basic regulations of European standards. The introduction of the main regulations of the European standards into the standards developed in the Republic of Kazakhstan is an important step towards harmonization in the field of ensuring a mutual understanding of test results and the information contained in the standards on the interchangeability of products.

The aim of our work is to determine the quality criteria and the effectiveness of the use of antifreeze additives. Analysis of different works on the issue under study was carried out.

Antifreeze additives recommended by scientists are given in table 1 [1].

Antifreeze additives

Patent №, name	Authors	Composition of the additive	Additive scope
2024457 Complex antifreeze additive	Solomatov V. I., Dobshits L. M., Prudovsky D. M.	sodium nitrite, waste production of ferrosilicon based on SiO_2 , potash	Up to -15°C
2187480 Complex additive to mortars and concrete	Payanova N. N., Steklov G. M.	Antacidin + Calcium Chloride	Up to -55°C
2256626 Antifreeze additive in cements	Khudyakova L. I., Konstantinova K. K., Narkhinova B. L.	magnesium silicate rock (dunite)	At negative temperatures
2256627 Antifreeze additive in cements	Khudyakova L. I., Konstantinova K. K., Narkhinova B. L.	magnesium silicate rock (basalt)	At negative temperatures

2273613 Complex additive	Dorogobid D. N., Ushakov V. V.	superplasticizer C-3, sodium sulfate, technical lignosulfonate, aluminum sulfate, potash	At negative temperatures
2278836 Complex additive for concrete and mortar	Zharikov L. K., Mashchenko K. G.	CC+polyalcohols+NN+ LST	At negative temperatures
2292314 Complex additive for construction mix «Cryoplast sp15-1»	Kovalev A. F., Tsepilova I. A.	superplasticizer C-3+sodium formate+sodium sulfate	Up to -15 0C
2307099 Complex additive for concrete and mortar «Cryoplast P25»	Kovalev A. F., Tsepilova I. A., Gorobets I. I.	superplasticizer +LST+ potash+sodium formate	Up to -25 0C

We have identified the classifications and types of antifreeze additives and superplasticizers used in winter conditions of the Republic of Kazakhstan. The effects of various antifreeze additives on the resistibility characteristics, frost resistance and water resistance of concrete in winter conditions are investigated. The increase in the concrete resistibility with chloride salts, depending on the temperature, is: at -5°C after 1, 14, 28 and 90 days, the resistibility, respectively, is 35%, 65%, 80%, and 100%; at -10 ° C resistibility is of 25%, 35%, 45%, and 70%; at -15 ° C, resistibility is 15%, 25%, 35%, and 50%.

A calculation method was developed for concreting monolithic structures with antifreeze additives. Examples of calculating the use of antifreeze additives for concreting monolithic structures in winter conditions are given.

The quantitative dependences of the mass loss of concrete with and without addition of additives while keeping in the frost are determined. It is established that the mass loss of samples from concrete with antifrosty additives is less, and the increase in mass is greater than samples from concrete without additives.

After conducting a literature data analysis of the state of the use of modern antifreeze additives issues in the Russian construction industry, we also analyzed the use of effective additives in winter conditions in the construction practice of Kazakhstan.

Benotech PMP-1 is an antifreeze additive for concrete and mortar, consisting of a complex of antifreeze additives with a metal corrosion inhibitor. According to the main effects of the additive, Benotech PMP-1 refers (according to State all-Union Standard 24211) to antifreeze additives that ensure the hardening of concrete and mortar at a negative temperature, prevent freezing of the concrete mix during transportation, laying and compaction at construction sites, as well as hardening accelerators..

Antifreeze additive Benotech PMP-1 is used at ambient air temperature up to minus 25 ° C in conditions of unheated landfill or construction site in the manufacture of precast and monolithic concrete and reinforced concrete structures and products, ready-mixed concrete and in mortars used in non-aggressive media in accordance with SNiP 2.03.11-85. Restrictions on use - in prestressed reinforced concrete structures and joints (channels) of precast-monolithic and precast structures; in reinforced concrete structures located in the range of stray currents or located closer than 100 m from high voltage DC sources.

Provides standardized resistibility development of concrete or mortar at ambient air temperature up to minus 25 ° C. The amount of additive, in % by weight of cement 1-5. It increases the resistibility of concrete in the first day of normal hardening and after TVO by 30% or more. It reduces the water demand of concrete or mortar mixtures to 10% or more while maintaining the desired mobility. It reduces the dissolution and water separation of concrete and mortar mixes. It allows you to partially or completely abandon the heating of inert materials in the winter. It allows reducing the consumption of cement up to 10% in concretes subjected to heat treatment, as well as maintained in conditions of natural hardening. In the recommended dosages it does not reduce the

protective properties of concrete with respect to steel reinforcement and does not form efflorescence. The additive is produced in liquid form, ready to use without additional preparation, which significantly saves time and money in the manufacture of concrete and mortar in the winter season.

Antifreeze additive Hydrotex-PMD is as an antifreeze plasticizing fluid for adding to concrete and mortars, improving their properties.

Winter Supplements POZZOLITH 42 CF. Antifreeze additive to concrete that does not contain chlorine. For ready-mix and prestressed concrete, it accelerates the setting and provides plasticity. Pozzoloth 42 CF accelerates the reaction between water and cement at the initial stage. Thus, in concrete in the first days, a higher temperature is formed during hydration. Both of these processes have a positive effect primarily on the acceleration of setting, and subsequently on the resistance to the effects of freezing and thawing cycles.

Pozzoloth 42 CF, especially in cold climatic conditions, reduces the water content by: 7 to 8 and contributes to increasing the strength of the initial concrete resistibility. The additive does not harm the reinforcing structures used in concrete, does not contain chlorine.

It accelerates the setting by reducing the initial and final setting time. It gives early resistance especially in cold weather conditions. For example, using 400 kg / m³ of portland type 1 cement, a compressive resistibility of 20 MRA at a temperature of + 5 ° C can be achieved in 15 days.

The same concrete with 2% Pozzoloth 42 CF gives the same strength for a period of less than 6 days. Accelerates the curing of concrete at high ambient temperatures and thus reduces the construction time. For example, using 400 kg / m³ of portland type 1 cement, a compressive resistibility of 20 MRA at + 20 ° C can be reached in 3 days, and using 2% Pozzoloth 42 CF gives the same resistibility in 2 days. Chemical additives for building materials 35 kg, barrels of 100 kg or on tap.

Antifrosty additive "Steinberg" FROST-25 for concrete and mortar, meets the requirements of State all-Union Standard 24211 for "warm" and "cold" concrete and mortars. Provides concrete hardening in conditions of negative temperatures up to minus 25 * C, subject to the following recommendations for use: - minimum consumption of the additive for the finished product; does not reduce the viability of concrete mixes; it is applied with any plasticizers; does not contain substances that cause corrosion of the reinforcement; during storage, the additive does not freeze and does not precipitate even at very low temperatures (below minus 30 ° C); electric heating is allowed.

Additive "Steinberg" FROST-25 should be added into the concrete or mortar mixture in the form of a ready-to-use product at the same time with all or part of the mixing water or most of it from plasticizing, air-entraining and other types of additives.

Currently, various standards are used to determine the quality and effectiveness of antifreeze additives. For example, State all-Union Standard 24211-2008 "Additives for concrete and mortar. General technical conditions". It applies to non-organic and organic substances and establishes the classification and criteria for technological and technical efficiency of the action of additives in mixtures, concrete and mortars. This standard takes into account the main regulations of the regional standard EN 934-2: 2001 "Additives for concrete, building and injection solutions - Part 2. Additives for concrete - Definitions, requirements, compliance and labeling" (EN 934-2: 2001 " Admixtures for concrete mortars and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling ") in terms of definitions and technical requirements for the main types of chemical additives. [5].

State all-Union Standard 30459-2008 "Additives for concrete and mortar. Definition and Evaluation of Efficiency "establishes requirements for test methods for additives that should be considered when evaluating their effectiveness in mixtures, concrete and mortars in accordance with the performance criteria according to State all-Union Standard 24211 and contains the main regulatory provisions of the European standard EN 934-6: 2002" Additives for concrete, building and injection solutions. Part 6. Sample preparation, control of conformity and confirmation of conformity "(EN 934-6: 2002" Admixtures for concrete, mortars and grout - Part 6: Sampling, conformity control and evaluation of conformity ") in terms of the requirements for the production of samples for testing

individual types of additives, EN 480-1: 1997 "Additives for concrete, building and injection solutions. Test methods. Part 1. Control concrete and control mortar for testing "(EN 480-1: 1997" Admixtures for concrete, mortars and grout - Part 1: Reference concrete and mortar for testing ") in terms of test methods for certain types of additives [6].

To ensure the durability of concrete in reinforced concrete structures used in corrosive environments, and the protective ability of concrete in relation to steel reinforcement when choosing modifying additives, it is necessary to take into account the requirements of State all-Union Standard 31384 "Protection of concrete and reinforced concrete structures from corrosion. General technical requirements. Due to the nature of the composition of the active components, which provides the main effect of the action, the following requirements must be met when choosing antifreeze additives:

- the total number of chemical additives, when used for the preparation of concrete or mortar, should not exceed 5% by weight of cement;
- the maximum permissible chloride content in concrete, expressed as a percentage of chloride ions to the mass of cement, should not exceed the values given in table 1;
- adding chloride salts to the composition of the concrete in the manufacture of the following concrete products and structures is not allowed: with prestressing reinforcement, with non-stressed wire fittings of class B-I with a diameter of 5 mm or less, operated in damp or wet conditions, with autoclave treatment, exposed to electrocorrosion;
- chlorine salts are not allowed to be incorporated into concrete and mortar for injecting channels of prestressed structures, as well as for monolithing seams and joints of precast and precast monolithic reinforced concrete structures;
- in the presence of potentially reactive rocks in aggregates, the introduction of sodium and potassium salts into concrete is not allowed.

We have proposed technological measures aimed at improving the quality indicators of concrete in monolithic structures with the use of effective antifreeze additives in winter conditions. It has been established that the use of antifreeze additives allows to obtain concrete with high quality indicators. [6]

References

1. Antifreeze additive based on sodium salt of glyoxalic acid / N.P. Gorlenko, A.V. Rubanov, S.Yu. Sarkisov, L.V. Maslenitsyna // Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. - 2015. - № 5. - P. 110–116.
2. Serb - N.N. Serbina, Yu.A. Savina Physics - chemical features of the hardening of cement stone in concrete at low temperature // Concrete with increased additions of chloride salts in winter conditions. - М.: Gosstroyizdat, 1967. - p. 147-153.
3. Kuzmin, ED, Concrete with antifrosty additives.- Kiev: Budivelnik, 1974.- 108 p.
4. Guidance on the use of chemical additives to concrete. М.: stroiizdat, 1975.– 65 p.
5. Interstate standard GOST30459 - 2008. Additives for concrete and mortar. Determination and evaluation of effectiveness
6. Antifreeze additives: criteria for technological and technical efficiency. Ensuring the durability of reinforced concrete structures http://www.concrete-union.ru/articles/additives_for_concrete.php?ELEMENT_ID=8214

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ УПАКОВОЧНЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА В АППАРАТЕ ИСКУССТВЕННОЙ ПОГОДЫ

В.Н. Серова, Казанский национальный исследовательский технологический университет, институт полимеров, E-mail: vnserova@rambler.ru

А.М. Сулейманов, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, институт строительных технологий и инженерно-экологических систем, E-mail: sulejmanov@yandex.ru

**RESULTS OF TESTING PACKING FILMS ON THE BASIS OF POLYETHYLENE IN
THE MACHINE OF ARTIFICIAL WEATHER**

V.N. Serova, Kazan National Research Technological University, Institute of Polymers, E-mail: vnserova@rambler.ru

A.M. Suleymanov, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Institute of Building Technologies and Environmental Engineering Systems, E-mail: sulejmanov@yandex.ru

Regularities of atmospheric aging of the three-layer thermoshrinkable polymeric films two structures intended for packing of construction and other materials on pallets are studied. These films were received on the basis of high pressure polyethylene by way of a blown coextrusion. To investigate the device of artificial weather with a xenon lamp, with the temperature of 60 °C and humidity of 100% was used. Kinetic curves of atmospheric aging of the films in the form of optical density, a breaking point and relative lengthening dependences on time of their endurance in the artificial weather device are received. Influence of structure of films on their resistance to atmospheric aging is revealed. It is established that more significant change in process of atmospheric aging is undergone by the called indicators of mechanical properties of the studied films.

Keywords: polymeric films, polyethylene, atmospheric aging, optical density, breaking stress, relative lengthening.

Введение

Востребованность полимерных упаковочных пленок в различных отраслях народного хозяйства объясняется их многофункциональностью и надежностью. Современные требования к гибкой упаковке привели к созданию принципиально новых видов полимерных пленочных материалов. Так, среди современных упаковочных пленок большое распространение получили растягивающиеся, так называемые, стрейч-пленки (от англ. stretch – растягиваться), а также термоусадочные пленки, которые при нагревании выше температуры плавления полимера способны сокращаться, плотно обтягивая упакованные в них материалы (изделия) [1]. Это позволяет транспортировать упакованную таким образом продукцию без риска утраты товарного вида. Достоинства данного вида упаковки по сравнению с традиционными пленочными материалами: малый объем упаковки за счет плотного обтягивания, меньшая масса и меньший расход материала, дешевизна, прозрачность упаковки и т. д.

Для упаковки на поддонах (паллетах) широкое применение находит термоусадочная пленка из полиэтилена (ПЭ). Данный вид упаковки полностью оправдывает себя не только экономически, но и с точки зрения функциональности, так как готовая продукция получает стопроцентную грязе- и водозащиту. Основными потребителями термоусадочной пленки для упаковки паллет являются предприятия, которые производят следующие виды строительных материалов: кирпич; цемент; газобетон; стеклотара; рулонные кровельные материалы; сухие строительные смеси; гипсоплиты и т.д.

Наибольший интерес для упаковки представляют многослойные пленки, особенностью которых является сочетание лучших свойств отдельных полимерных слоев. Более того, они могут обладать таким спектром показателей, которым не обладает ни один из полимерных слоев в отдельности. Число возможных комбинаций (состава, количества, толщины и порядка чередования слоев) в многослойных полимерных пленках велико, и это позволяет придавать им практически неограниченный комплекс специальных свойств.

Требования к современной гибкой упаковке включают высокие значения оптических характеристик, прочностных показателей, а также стойкость к атмосферному старению, для чего необходимо изучение кинетических закономерностей данного процесса. Вместе с тем

имеющиеся к настоящему времени публикации посвящены многослойным высокобарьерным термоусадочным пленкам для упаковки пищевых продуктов, а также качеству нанесенной на них печати [2-9].

Целью данной работы являлось и изучение закономерностей атмосферного старения трехслойных термоусадочных полимерных пленок, предназначенных для упаковки строительных и других материалов на паллетах.

Экспериментальная часть

Для исследования были выбраны образцы двух видов трехслойных пленок на основе ПЭ высокого давления марки 15303-003 толщиной 150 мкм, полученные в ООО «Камский завод полимерных материалов» на соэкструзионной линии для производства рукавной пленки Kiefel 1, – ТУП-I и ТУП-II соответственно.

Структура ТУП-I: ПЭ+Камлен 4112/ПЭ+СЭБ/ПЭ+Камлен 4112, где Камлен 4112 – концентрат минерального наполнителя (талька) на полимерной основе; СЭБ – сополимер этилена с бутиленом марки LLDPE SABIC 318 VJ.

Структура ТУП-II: ПЭ+Камлен 4112/ПЭ+Лайтформ 1106008/ПЭ+Камлен 4112, где Лайтформ 1106008 – концентрат на основе светостабилизатора.

Для регистрации спектров поглощения пленок был использован спектроденситометр Techkon SpectroDens.

Испытание на растяжение проводилось по ГОСТ 14236 (ASTM D 882) на автоматической разрывной машине Shimadzu модели AGS-X с экстензометром SES-1000. Запись диаграмм растяжения осуществлялось при скорости 500 мм/мин.

Изучение атмосферного старения пленок проводилось в соответствии с ГОСТ 23750-79 при использовании аппарата искусственной погоды (везерометра) с ксеноновой лампой, излучение которой наиболее близко к излучению Солнца, при температуре 60°C и влажности 100%. Пленочные образцы закреплялись в нем на вращающейся карусели на расстоянии ~30 см от ксеноновой лампы.

Результаты и их обсуждение

В процессе испытания пленок на атмосферное старение фиксировалось изменение оптической плотности (D), а также разрушающего напряжения (σ) и относительного удлинения (ε), найденных по диаграммам растяжения пленочных образцов.

Кинетику атмосферного старения ТУП-I и ТУП-II характеризуют зависимости, приведенные на рис. 1 и 2. Так, на рис. 1 представлены кинетические кривые в виде зависимости D на длине волны $\lambda = 400$ нм от продолжительности выдержки пленочных образцов в везерометре (t).

Судя по рис. 1а, при выдержке образцов ТУП-I в везерометре общей продолжительностью $t = 375$ часов наблюдается снижение величины D . Это можно объяснить уменьшением толщины данной пленки вследствие частичного разложения ее полимерных слоев, на что указывает зафиксированное снижение ее толщины.

Иной характер имеет зависимость, приведенная на рис. 1б, отражающая кинетику атмосферного старения ТУП-II. В этом случае по мере испытания происходит возрастание D – пожелтение образцов, обусловленное поглощением света хромофорными группами, которые, как известно [10], образуются в полимерах вследствие фото- и термоокислительной деструкции. После испытания ТУП-I пожелтения образцов не наблюдалось.

На рис. 2 приведены экспериментальные зависимости $\sigma = f(t)$ и $\varepsilon = f(t)$, полученные в результате атмосферного старения ТУП-I и ТУП-II, полученные при измерении в продольном направлении.

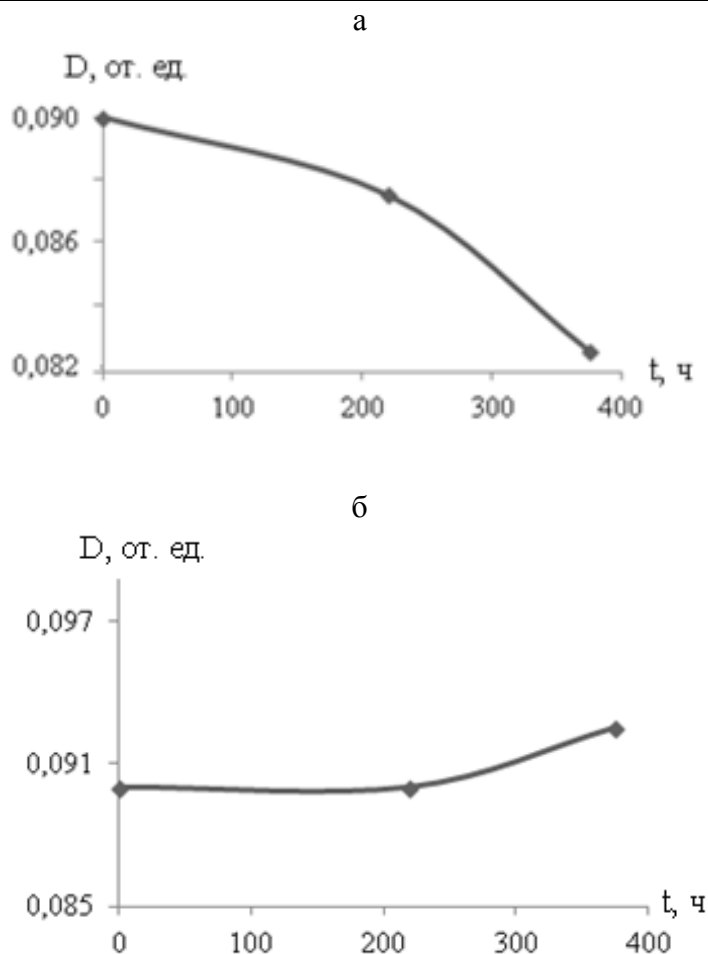


Рис. 1. Зависимость оптической плотности ТУП-I (а) и ТУП-II (б) на $\lambda = 400$ нм от времени выдержки в везерометре

Анализ кинетических кривых, приведенных на рис. 2 и 3, однозначно показывает, что у обеих видов пленок, подвергнутых атмосферному старению, заметно снижаются оба показателя механических свойств, то есть, и прочность, и эластичность пленок. Исходя из сопоставления приведенных экспериментальных данных, можно констатировать, что скорость снижения ϵ как у ТУП-I, так и у ТУП-II, измеренные после 220 часов испытания, отличаются незначительно, тогда как скорость снижения σ в случае ТУП-I заметно меньше, чем в случае ТУП-II. При этом, если изначально значения σ обеих типов пленок были примерно одинаковы, то после атмосферного старения прочность ТУП-I остается заметно выше, чем у ТУП-II. Кроме того, скорости снижения обоих названных показателей ТУП-II отличаются не существенно, а скорость снижения ϵ для ТУП-I значительно больше, нежели σ .

Выводы

Впервые изучены закономерности атмосферного старения трехслойных термоусадочных пленок на основе ПЭ высокого давления ТУП-I и ТУП-II.

Получены кинетические кривые атмосферного старения ТУП-I и ТУП-II в виде зависимостей оптической плотности, разрушающего напряжения и относительного удлинения пленок от времени их выдержки в аппарате искусственной погоды.

Выявлено влияние структуры пленок на их устойчивость к атмосферному старению и установлено, что более существенное изменение в процессе атмосферного старения претерпевают показатели механических свойств обеих пленок, причем скорость снижения прочности ТУП-I заметно меньше, чем ТУП-II.

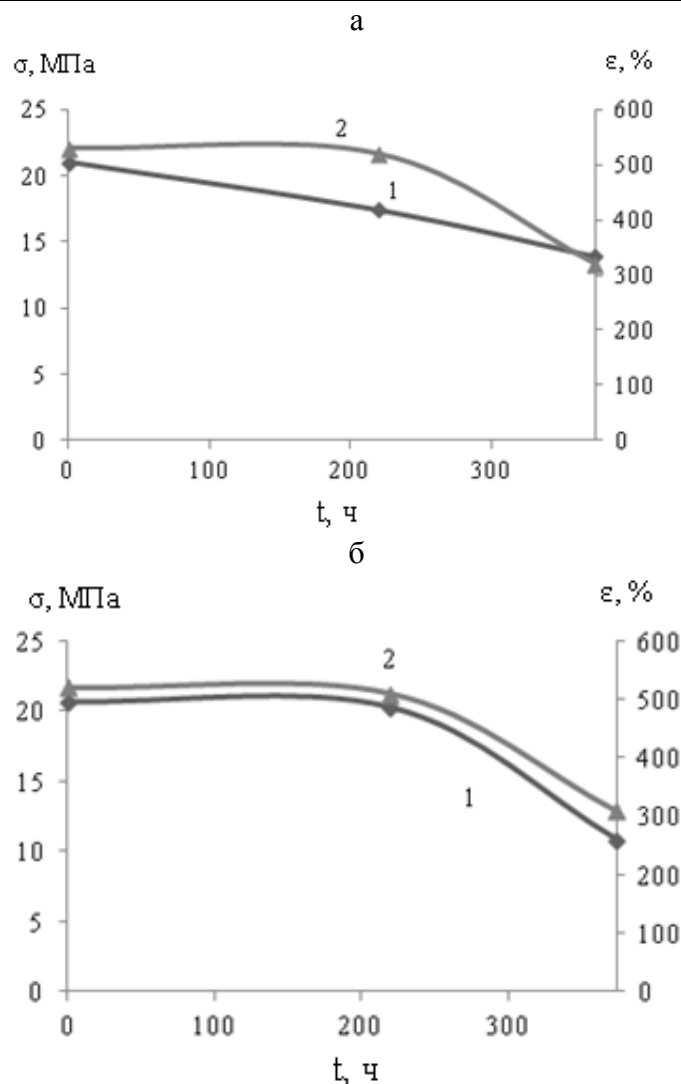


Рис. 2. Зависимость разрушающего напряжения (1) и относительного удлинения (2) образцов ТУП-I (а) и ТУП-II (б), измеренных в продольном направлении, от времени выдержки в везерометре

Список литературы

1. Технология получения полимерных пленок специального назначения и методы исследования их свойств: учебное пособие / сост. А.Н. Садова, Л.А. Бударина, В.Н. Серова, А.Е. Заикин, Г.Р. – Казань: Изд-во Казан. нац. исслед. технол. ун-та, 2014. – 182 с.
2. Серова, В.Н. Светостойкость и другие сравнительные свойства полимерных пленок для упаковки пищевых продуктов / В.Н. Серова, Д.В. Сугоняко, М.Л. Верижников, А.А. Тюфтин // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2014. – Т. 17. – № 3. – С. 104–107.
4. Серова, В.Н. Эксплуатационные свойства моно- и многослойных полимерных упаковочных пленок / В.Н. Серова, Д.В. Сугоняко, М.Л. Верижников, А.А. Тюфтин // Пластические массы. – 2014. – № 5–6. – С. 54–56.
5. Серова В.Н., Носкова Э.Н. Оптические характеристики и светостойкость полимерных упаковочных пленок и нанесенных на них красочных слоев // Вестник Казан. технол. ун-та. 2016. Т. 19. № 15. С. 61-63.
6. Серова В.Н., Мирхусаинов Э.Р., Геркина Ж.Ю., Хасанов А.И. Качество красочных покрытий на полимерных упаковочных пленках // Клеи. Герметики. Технологии. 2017. № 8. С. 42–47.

7. Серова В.Н., Мирхусаинов Э.Р., Загидуллин А.И., Хасанов А.И., Гарипов Р.М. Сравнительные характеристики красочных покрытий на моно- и многослойной полимерной пленке // Клеи. Герметики. Технологии. 2017. №12. С. 37-40.

8. Серова В.Н., Мирхусаинов Э.Р. Сравнительные характеристики старения полимерной моно- и многослойной пленки на основе полиамида // Пластические массы. 2018. № 3–4. С. 56–58.

9. Серова В.Н., Загидуллин А.И. Термическая усадка полимерных упаковочных пленок и ее влияние на качество нанесенных на них красочных покрытий. //Клеи. Герметики. Технологии, 2019. № 1. С. 37-42.

10. Рэнби, Б. Фотодеструкция, фотоокисление, фотостабилизация полимеров / Б. Рэнби, Я. Рабек. – М.: Мир, 1978. – 676 с.

УДК 667.632:678.416

ИСПЫТАНИЕ МНОГОСЛОЙНЫХ ТЕРМОУСАДОЧНЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА В АППАРАТЕ ИСКУССТВЕННОЙ ПОГОДЫ

Серова В.Н., д.х.н., проф. каф. технологии полиграфических процессов и кинофотоматериалов КНИТУ, vnserova@rambler.ru

Геркина Ж.Ю., д.т.н., проф. каф. строительных материалов КГАСУ

А.М. Сулейманов

Изучены закономерности атмосферного старения трехслойных термоусадочных полимерных пленок двух структур, предназначенных для упаковки строительных и других материалов на паллетах. Эти пленки были получены на основе полиэтилена ПЭ высокого давления способом выдувной соэкструзии. Для исследования использовался аппарат искусственной погоды с ксеноновой лампой, температурой 60°C и влажностью 100%. Получены кинетические кривые атмосферного старения пленок в виде зависимостей оптической плотности, разрушающего напряжения и относительного удлинения от времени их выдержки в аппарате искусственной погоды. Выявлено влияние структуры пленок на их устойчивость к атмосферному старению. Установлено, что более существенное изменение в процессе атмосферного старения претерпевают названные показатели механических свойств исследованных пленок.

Ключевые слова: многослойные термоусадочные пленки, полиэтилен высокого давления, атмосферное старение, аппарат искусственной погоды, оптическая плотность, коэффициент светопропускания, разрушающее напряжение, относительное удлинение.

TEST OF THE MULTILAYER SHRINK FILMS BASED ON POLYETHYLENE IN THE ARTIFICIAL WEATHER DEVICE

V.N. Serova,

J.Y. Gerkina,

A.M. Suleymanov

Regularities of atmospheric aging of the three-layer thermoshrinkable polymeric films two structures intended for packing of construction and other materials on pallets are studied. These films were received on the basis of high pressure polyethylene by way of a blown coextrusion. To investigate the device of artificial weather with a xenon lamp, with the temperature of 60 °C and humidity of 100% was used. Kinetic curves of atmospheric aging of the films in the form of optical

density, a breaking point and relative lengthening dependences on time of their endurance in the artificial weather device are received. It is established that more significant change in process of atmospheric aging is undergone by the called indicators of mechanical properties of the studied films.

Keywords: multilayer thermoshrink films, high pressure polyethylene, atmospheric aging, the artificial weather device, optical density, transmittance coefficient, breaking stress, relative lengthening.

Введение

Востребованность полимерных упаковочных пленок в различных отраслях народного хозяйства объясняется их многофункциональностью и надежностью. Современные требования к гибкой упаковке привели к созданию принципиально новых видов полимерных пленочных материалов. Так, среди современных упаковочных пленок большое распространение получили растягивающиеся, так называемые, стрейч-пленки (от англ. stretch – растягиваться), а также термоусадочные пленки, которые при нагревании выше температуры плавления полимера способны сокращаться, плотно обтягивая упакованные в них материалы (изделия) [1]. Это позволяет транспортировать упакованную таким образом продукцию без риска утраты товарного вида. Достоинства данного вида упаковки по сравнению с традиционными пленочными материалами: малый объем упаковки за счет плотного обтягивания, меньшая масса и меньший расход материала, дешевизна, прозрачность упаковки и т. д.

Для упаковки на поддонах (паллетах) широкое применение находит термоусадочная пленка из полиэтилена (ПЭ). Данный вид упаковки полностью оправдывает себя не только экономически, но и с точки зрения функциональности, так как готовая продукция получает стопроцентную грязе- и водозащиту. Основными потребителями термоусадочной пленки для упаковки паллет являются предприятия, которые производят следующие виды строительных материалов: кирпич; цемент; газобетон; стеклотара; рулонные кровельные материалы; сухие строительные смеси; гипсоплиты и т.д.

В настоящее время наибольший интерес для упаковки представляют многослойные термоусадочные пленки. Особенностью многослойных пленок является сочетание в них лучших свойств отдельных полимерных слоев. Более того, они могут обладать таким спектром показателей, которым не обладает ни один из полимерных слоев в отдельности. Это обусловлено большими возможностями варьирования свойств многослойных пленок за счет выбора их состава (компонентов), а также количества, толщины и порядка чередования слоев. Число комбинаций в многослойных полимерных пленках очень велико и продолжает расти, что позволяет придавать им практически неограниченный комплекс специальных свойств.

Требования к современной гибкой упаковке включают высокие значения оптических характеристик, прочностных показателей, а также стойкость к атмосферному старению, для чего необходимо изучение кинетических закономерностей данного процесса. Вместе с тем имеющиеся к настоящему времени публикации посвящены многослойным высокобарьерным термоусадочным пленкам для упаковки пищевых продуктов [2-7]. Вместе с тем систематические исследования многослойных термоусадочных пленок являются актуальными, как в теоретическом, так и в практическом отношении.

В связи с выше изложенными объектами исследования в данной работе являлись два типа многослойных термоусадочных пленок на основе ПЭ, предназначенных для паллетной упаковки строительных и других материалов.

Экспериментальная часть

Для исследования были выбраны образцы двух видов трехслойных пленок (ТУП) – ТУП-I и ТУП- II – на основе ПЭ высокого давления марки 15303-003, полученные в ООО

«Камский завод полимерных материалов» способом соэкструзии на соэкструзионной линии для производства рукавной пленки Kiefel 1.

Структура ТУП-I: ПЭ+Камлен 4112/ПЭ+СЭБ/ПЭ+Камлен 4112, где Камлен 4112 – концентрат минерального наполнителя (талька) на полимерной основе; СЭБ – сополимер этилена с бутиленом марки LLDPE SABIC 318 VJ.

Структура ТУП-II: ПЭ+Камлен 4112/ПЭ+Лайтформ 1106008/ПЭ+Камлен 4112, где Лайтформ 1106008 – концентрат на основе светостабилизатора.

Измерение толщины пленочных образцов производилось с помощью электронного толщиномера модели PARAM CHY-C2 в соответствии с международным стандартом ISO 4593.

Для регистрации спектров поглощения пленок был использован спектроденситометр Techkon SpectroDens.

Испытание на растяжение проводилось по ГОСТ 14236 (ASTM D 882) на автоматической разрывной машине Shimadzu модели AGS-X с экстензометром SES-1000. Запись диаграмм растяжения осуществлялось при скорости 500 мм/мин.

Изучение атмосферного старения пленок проводилось в соответствии с ГОСТ 23750-79 при использовании аппарата искусственной погоды (везерометра) с ксеноновой лампой, излучение которой наиболее близко к излучению Солнца, при температуре 60°C и влажности 100%. Пленочные образцы закреплялись в нем на вращающейся карусели на расстоянии ~30 см от ксеноновой лампы.

Результаты и их обсуждение

В таблице приведены исходные (до испытания) характеристики исследуемых пленок, а именно: толщина (δ), оптическая плотность (D) на длине волны (λ), равной 400 нм, разрушающее напряжение (σ) и относительное удлинение (ϵ), найденные по диаграммам растяжения пленочных образцов, измеренным в продольном и поперечном направлении.

Таблица. Исходные характеристики пленок и показатели их атмосферного старения*

Пленка	δ , мкм	D , от. ед. ($\lambda = 400$ нм)	σ , МПа		ϵ , %		$\Delta\delta$, % ($t = 375$ ч)	W_D , %/ч	W_{σ}^* , %/ч	W_{ϵ}^* , %/ч
			прод.	поп.	прод.	поп.				
ТУП-I	150	0,09	21,0	21,3	530	550	5	5,7	20,1	38,5
ТУП-II	150	0,09	20,7	22,0	520	510	6	3,3	46,8	41,2

*Значения W_D , W_{σ} и W_{ϵ} рассчитаны при $t > 220$ ч асов; значения W_{σ} и W_{ϵ} получены по данным растяжения пленочных образцов, измеренным в продольном направлении

Как видно из сравнения исходных показателей, приведенных в таблице, исследуемые пленки характеризуются одинаковой толщиной и оптической плотностью, а также близкими значениями прочности на разрыв. Вместе с тем ТУП-I обладает большей эластичностью, чем ТУП-II. Это обусловлено наличием во внутреннем слое ТУП-I сополимера (СЭБ), звенья которого имеют длинные боковые (бутиленовые) группы, отсутствующие у этиленовых звеньев [9]. Кроме того, следует отметить, что показатели σ и ϵ образцов обеих пленок, измеренных в продольном и поперечном направлении, отличаются не существенно, что объясняется равномерной вытяжкой в процессе их изготовления рукавным способом соэкструзии.

В процессе испытания ТУП-I и ТУП-II на атмосферное старение фиксировалось изменение толщины δ , спектров поглощения, а также значений σ и ϵ пленочных образцов.

Кинетику атмосферного старения ТУП-I и ТУП-II характеризуют зависимости,

приведенные на рис. 1–4. Так, на рис. 1 представлены спектры поглощения пленок – зависимости оптической плотности D от длины волны (λ), зарегистрированные до и после выдержки пленочных образцов в везерометре продолжительностью (t) 220 и 375 часов. Соответствующие кинетические кривые в виде зависимости D на длине волны $\lambda = 400$ нм от t иллюстрирует рис. 2.

Судя по рис. 1а и 2а, при выдержке образцов ТУП-I в везерометре общей продолжительностью $t = 375$ часов наблюдается снижение оптической плотности D по всей видимой области спектра (и на 8% на $\lambda = 400$ нм). Это можно объяснить уменьшением толщины данной пленки вследствие частичного разложения ее полимерных слоев, относительное изменение которой после испытания ($\Delta\delta$) приведено в таблице.

Иной характер имеют зависимости, приведенные на рис. 1б и 2б, отражающие кинетику атмосферного старения ТУП-II. В этом случае по мере испытания происходит возрастание D в синей части спектра, несмотря на то, что в ее состав, в отличие от состава ТУП-I, входит светостабилизатор Лайтформ 1106008 и толщина ТУП-II снижается, практически также, как и ТУП-I. Это обусловлено поглощением света хромофорными группами, которые, как известно [8], образуются в полимерах вследствие фото- и термоокислительной деструкции. Подтверждением этому является пожелтение образцов ТУП-II после испытания, чего не зафиксировано после атмосферного старения ТУП-I.

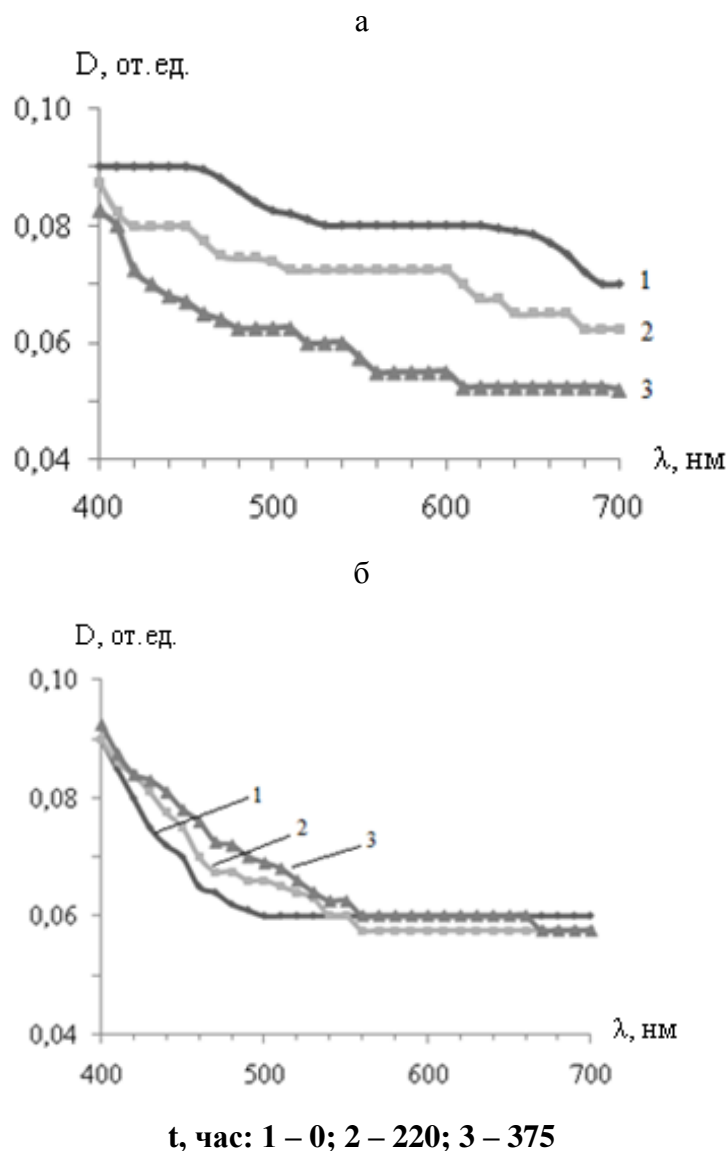
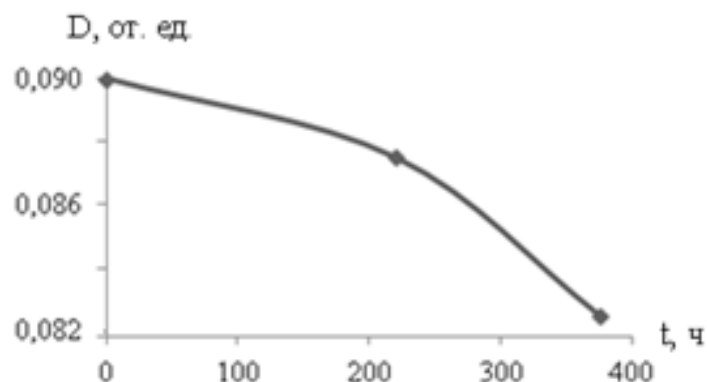


Рис. 1. Спектры поглощения ТУП-I (а) и ТУП-II (б)

а



б

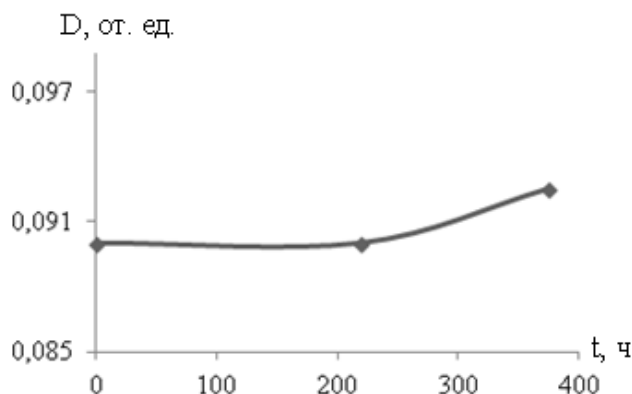


Рис. 2. Зависимость оптической плотности ТУП-I (а) и ТУП-II (б) на $\lambda = 400$ нм от времени выдержки в везерометре

Наблюдаемая разница в характере кинетических кривых пленок, полученных по результатам измерения их оптических свойств, может быть следствием наличия в структуре ТУП-I упомянутых выше сополимерных звеньев, поскольку сополимеризация этилена с бутиленом приводит к улучшению эксплуатационных свойств полимерного материала [9].

Из кинетических кривых, показанных на рис. 2-4, следует, что наибольшие изменения всех показателей пленок зафиксированы после их выдержки в везерометре свыше 220 часов. Поэтому в таблице наряду с исходными значениями показателей для сравнения приведены скорости их изменения (W_D , W_σ и W_ϵ), найденные на участке t от 220 до 375 часов.

На рис. 3 и 4 приведены зависимости $\sigma = f(t)$ и $\epsilon = f(t)$, которые также характеризуют кинетику атмосферного старения ТУП-I и ТУП-II. Анализ названных кинетических кривых однозначно показывает, что у ТУП-I и ТУП-II, подвергнутых атмосферному старению, заметно снижаются оба показателя механических свойств - σ и ϵ , то есть, как прочность, так и эластичность пленок. Исходя из сопоставления приведенных экспериментальных данных, можно констатировать, что скорость снижения ϵ (W_ϵ) у ТУП-I и ТУП-II соизмерима, тогда как скорость снижения прочности (W_σ) у ТУП-I \sim в 2 раза меньше, чем у ТУП-II. Следовательно, прочность ТУП-I после атмосферного старения остается заметно выше, чем у ТУП-II. Кроме того, можно отметить, что в случае ТУП-II скорости снижения обоих названных показателей отличаются не существенно, тогда как в случае ТУП-I скорость снижения ϵ почти в 2 раза больше, нежели σ .

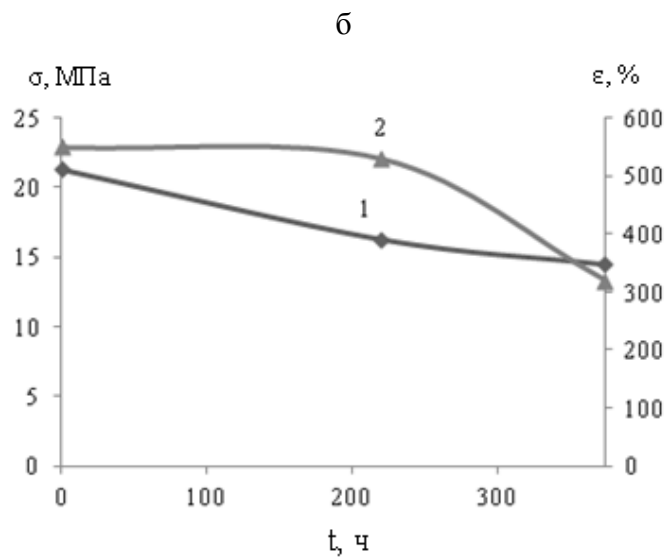
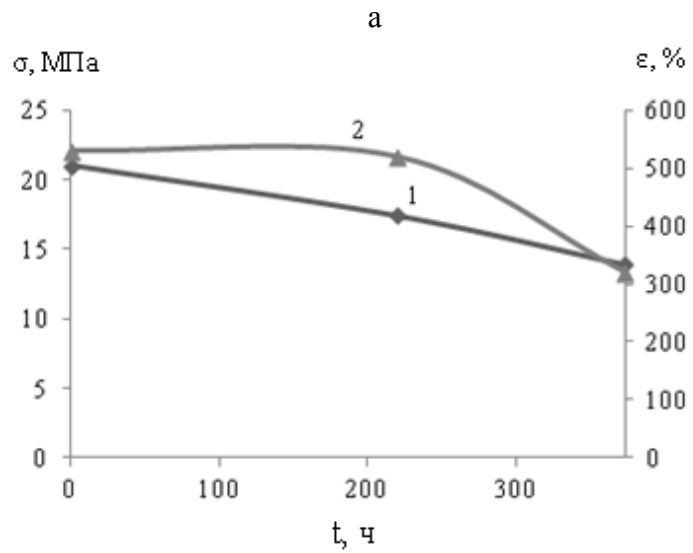
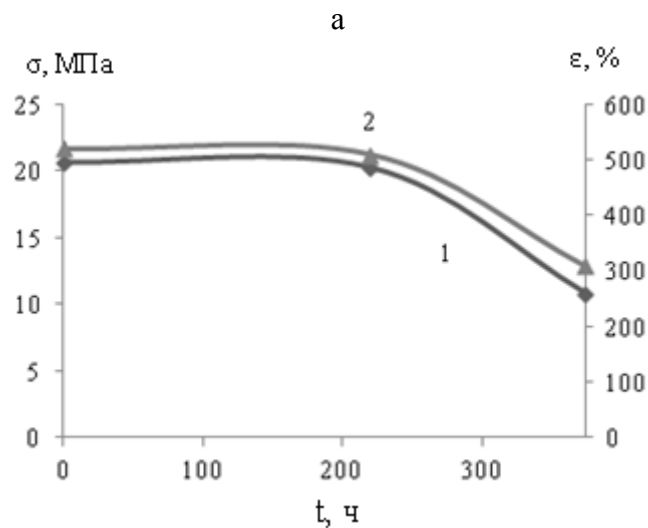


Рис. 3. Зависимость разрушающего напряжения (1) и относительного удлинения (2) образцов ТУП-I, измеренных в продольном (а) и поперечном направлении (б), от времени выдержки в везерометре



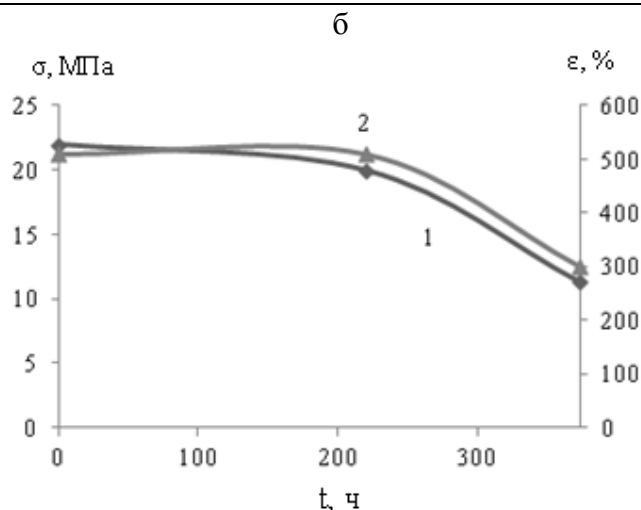


Рис. 4. Зависимость разрушающего напряжения (1) и относительного удлинения (2) образцов ТУП-II, измеренных в продольном (а) и поперечном направлении (б), от времени выдержки в везерометре

Выводы:

- впервые изучены закономерности атмосферного старения трехслойных термоусадочных пленок на основе ПЭ высокого давления ТУП-I и ТУП-II;
- получены кинетические кривые атмосферного старения ТУП-I и ТУП-II в виде зависимостей оптической плотности, разрушающего напряжения и относительного удлинения пленок от времени их выдержки в аппарате искусственной погоды;
- установлено, что более существенное изменение в процессе атмосферного старения претерпевают показатели механических свойств обеих пленок, причем скорость снижения прочности ТУП-I заметно меньше, чем ТУП-II.

Литература

1. Технология получения полимерных пленок специального назначения и методы исследования их свойств: учебное пособие / сост. А.Н. Садова, Л.А. Бударина, В.Н. Серова, А.Е. Заикин, Г.Р. – Казань: Изд-во Казан. нац. исслед. технол. ун-та, 2014. – 182 с.
2. Серова, В.Н. Светостойкость и другие сравнительные свойства полимерных пленок для упаковки пищевых продуктов / В.Н. Серова, Д.В. Сугоняко, М.Л. Верижников, А.А.Тюфтин // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2014. – Т. 17. – № 3. – С. 104–107.
3. Серова, В.Н. Эксплуатационные свойства моно- и многослойных полимерных упаковочных пленок / В.Н. Серова, Д.В. Сугоняко, М.Л. Верижников, А.А. Тюфтин // Пластические массы. – 2014. – № 5–6. – С. 54–56.
4. Гарипов, Р.М. Получение и свойства многослойной термоусадочной полимерной пленки / Р.М. Гарипов, В.Н. Серова, А.А. Ефремова, Ж.Ю. Геркина // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2015. – Т. 18. – № 3. – С. 174–177.
5. Загидуллин, А.И. Влияние структуры многослойной пленки на барьерные свойства полимерного пленочного материала / А.И. Загидуллин, Р.М. Гарипов, А.И. Хасанов, А.А.Ефремова // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2014. – Т. 17. – № 21. – С. 151–153.
6. Гарипов, Р.М. Оптические свойства высокобарьерной термоусадочной полимерной пленки, запечатанной способом флексографии /Р.М. Гарипов, В.Н.Серова, А.А. Ефремова, Ж.Ю. Геркина // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2015. – № 11. – С. 5–7.
7. Гарипов, Р.М. Структура и световое старение высокобарьерной многослойной термоусадочной пленки / Р.М. Гарипов, В.Н. Серова, А.И. Хасанов, А.А. Ефремова, Ж.Ю. Геркина // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2015. –№ 14. – С. 29–32.

8. Рэнби, Б. Фотодеструкция, фотоокисление, фотостабилизация полимеров / Б. Рэнби, Я. Рабек. – М.: Мир, 1978. – 676 с.

9. Справочник по пластическим массам. В двух томах. Т.1. Под ред. В.М. Катаева, В.А. Попова, Б.И. Сажина. – М.: Химия, 1975. – 448 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица. Изменение показателей ТУП-I и ТУП-II после испытания на атмосферное старение ($t = 375$ ч)*

Пленка	$\Delta\delta$, %	ΔD , %	$\Delta\sigma^{**}$, %	$\Delta\varepsilon^{**}$, %
ППЭТУ-I	-5,4	-7,7	-33,8	-39,6
ППЭТУ-II	-6,3	+3,3	-47,8	-42,3

*Знаками + и – отмечено соответственно увеличение и уменьшение показателей

**Найдено из данных измерения в продольном направлении

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 741.02

СҮРӨТ САБАГЫ. ЖАҢЫЧА ИШТӨӨНҮН ЫКМАЛАРЫ

Заркунов М. А. ага окутуучу И. Раззаков атындагы Кыргыз Мамлекеттик Техникалык Университети. Кыргызстан. Бишкек шаары, Ч. Айтматов проспектиси 66. E-mail: jyldyzmarat@gmail.com

Аннотация. Бул макалада көркөм сүрөт сабагындагы көйгөйлүү маселелер боюнча ой жүгүртүлүп, изилденип, буларга альтернативдүү ыкмалар сунуш кылынды. Дизайн жогорку мектебиндеги көйгөйлүү маселерди чечүү үчүн иш планына өз убагында өзгөртүүлөрдү киргизүү керек экендигин далилдейт.

Негизги сөздөр: академикалык сүрөт тартуу ыкмасы, архитектоника, иллюстрация, композиция, конструкция, конфигурация, объект, пластика, пластикалык анатомия, прогресс, пропорция, ритм, силуэт, сызык, торс, чийүү, чийүү геометриясы, фигура, эстетика.

НОВЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ РИСУНКА

Заркунов М. А. старший преподаватель. Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова. Кыргызстан. Бишкек, проспект Ч. Айтматова 66. E-mail: jyldyzmarat@gmail.com

Аннотация. В этой статье представлены альтернативные подходы к проблемам по предмету рисунка путем размышлений и исследований (пути размышлений и исследований). Для решений проблемных задач Высшей школы дизайна, должен быть внедрён подход современного изменения учебного плана.

Ключевые слова: академический рисунок, архитектоника, иллюстрация, композиция, конструкция, конфигурация, объект, пластика, пластикалык анатомия, прогресс, пропорция, ритм, силуэт, линия, торс, черчение, начертательная геометрия, фигура, эстетика.

NEW METHODS OF TEACHING BY THE SUBJECT OF DRAWING

Zarkunov M. A. senior teacher. Of Kyrgyz State Technical University. I. Razzakov. Kyrgyzstan. Bishkek, Ch. Aitmatov Avenue 66. E-mail: jyldyzmarat@gmail.com

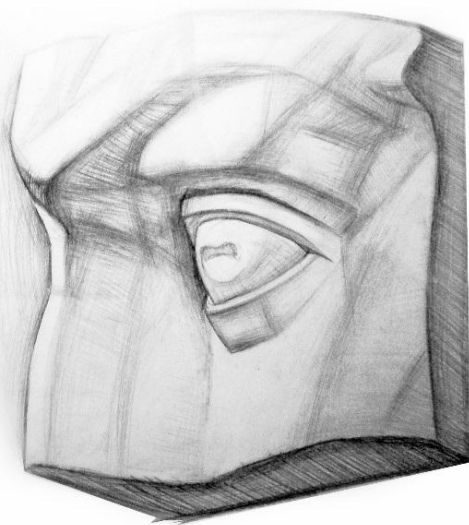
Abstract. This article presents alternative approaches to the problems on the subject of the pattern through reflection and research (ways of reflection and research). To solve the problem tasks of the Higher School of Design, the modern curriculum approach should be introduced.

Keywords: academic drawing, architectonics, illustration, composition, construction, configuration, object, plastic, plastic of anatomy, the progress, proportion, rhythm, silhouette, the line, torso, drawing, descriptive geometry, figure, aesthetics.

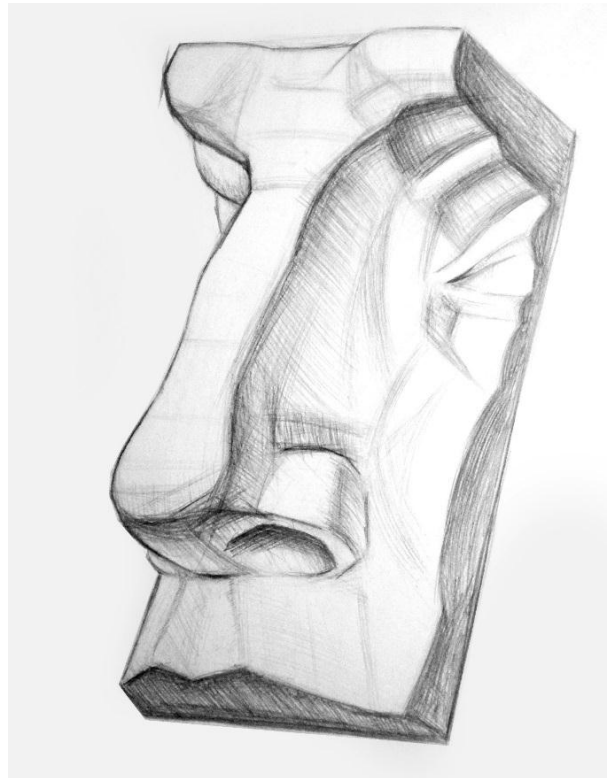
Азыркы мезгилде сүрөт сабагынын өтүлүшүнүн методикасына жогорку окуу жайларында чоң өзгөрүш жазаш керектигин бүгүнкү күндөгү кырдаал талап кылып жатат. Буга жогорку окуу жайларында беш жылдык толук окуу деңгээлинен төрт жылдык бакалавр

деңгээлине өтүшү себеп болууда. Өтүлүүчү сабактардын сааттары кескин түрдө азайып, ушуга жараша өтүлүүчү темалардын сапаты да кескин түрдө төмөндөдө. Муну менен катар эле эң керектүү тема болгон адамдын **фигурасын** тартууга такыр эле убакыттын жетишсиздиги көйгөйлүү маселе катары калып жатат. Дизайн кесиби боюнча даярдалып жаткан студент үчүн бул орду толгус нерсе экендиги белгилүү. Буга чейин айтылып жаткан темага көптөгөн сааттар бөлүнүп берилген. Адамдын фигурасын тартуудагы теманын касиети, **конфигурациясынын** сызыктарынын түрдүү өзгөрүлүшү, **архитектоника**, **ритм**, **пластикасынын** келбетинин көлөмү өңдөнгөн нерселерди өздөштүрүп, студенттин **эстетикалык** табитин жогорулатуу үчүн чоң салым кошкон. Ал өзүнүн долбоор— композицияларында адам фигурасын сөзсүз колдонот. Жогоруда айтылган көйгөйдү чечүүгө болобу?

Дизайнерлер сүрөт сабагын өтүүдө **сызыктуу конструкция** ыкмасы менен өтүлүп келинген.



1-сүрөт.



2-сүрөт.

Бул ыкма **академикалык сүрөт тартуу ыкмасынан** убакытты аз талап кылат. Тегиздиктерди бири биринен бөлүп туруу үчүн **сызыктар** колдонулат, кээ бир тегиздиктин багытын көрсөтүү үчүн гана аз аздан штрих менен берилет (1-2-сүрөттөр). Академиялык ыкмада болсо убакыт көп талап кылынып, келбетинин көлөмүн чыгарууда жалаң **штрихтер** менен иштелет. Копчүлүк иштерде аба мейкиндигин жана аралыкты берүү үчүн **фонду** да штрихтер менен жабат. (3-4-сүрөттөр).

1-курста сүрөт сабагында башталгыч этабы болгондуктан келбет көлөмү эң жөнөкөй болгон геометриялык көлөмдүү фигуралардан башталат (пирамида, цилиндр, куб, шар). Буга себеп жөнөкөй көлөмдүү нерселерден көлөмү татаалдашып кеткен нерселерге өткөндө студенттин багыт алганына жеңил болмокчу. Мындай методика көптөгөн жылдар боюнча келе жаткан салттуу ыкмага айланган сабак өтүү жолу[1]. Биринчи күндөн баштап эле сызыктуу

конструкция ыкмасы менен келген туура жол деп ойлойм, себеби студент эң биринчиден болуп тартылып жаткан нерсенин конструкциясын—сөөгүн көрө билүү зарыл.



3-сүрөт.



4-сүрөт.

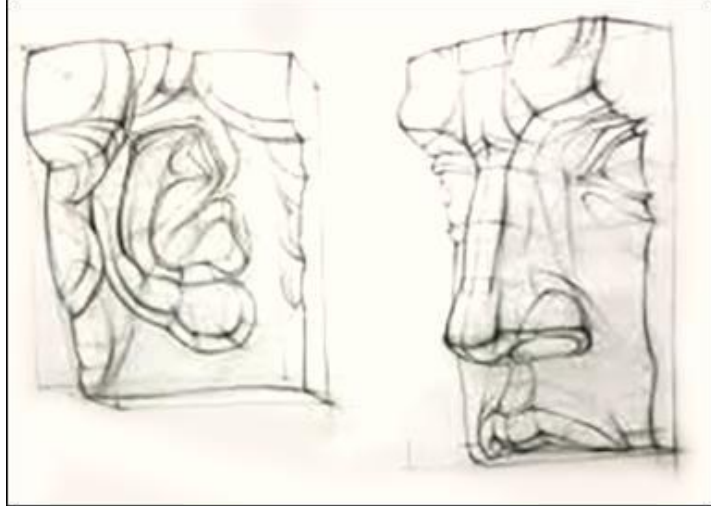
Мындай өтүү жолу айрыкча дизайнер жана архитектор кесибиндеги студенттер үчүн абдан пайдалуу, мейкиндик жана аралык боюнча сезиминин өсүшүнө зор салымдуу жол. Санкт-Петербургдагы Штиглиц атындагы көркөм сүрөт академиясынын, Москвадагы Строганов атындагы өнөр жай көркөм сүрөт академиясындагы дизайн багытында билим алып жаткан студенттер дагы мурдатан эле сүрөт сабагында сызыктуу конструкция ыкмасы боюнча иштеп келишет.

1-курста бул ыкманын жолу менен жөнөкөй геометриялык фигуралардан баштап конфигурациясы татаалдашкан кишинин баш мүчөсүнүн бөлүктөрү болгон гипстен куюлуп жасалган кулак, мурун, көз сыяктуу нерселерге чейин жетсе болот.

Жогорудагы 1-2-сүрөттөгү көрсөтүлгөн мисалдар бир топ татаалдашкан ыкма менен тартылган. Студент каптал тегиздигин көрсөтөм деген ой менен көп жерлери штрихтер менен берген. Бул жерде ашык баш өтө чаап кеткен катачылык жок, тетирисинче студенттин чеберчилиги толугу менен көрүнүп турат. Бирок мындан да кыска жол менен, тагыраак айтканда жалаң эле сызыктар менен ар кандай багытта кеткен тегиздиктерди берүүгө мүмкүнчүлүктөр бар.



5-сүрөт.



6-сүрөт.

Мындай жол менен убакыттан утуп кетсе болот. Өтүлүүчү темалар көп, бирок убакыт тар. Кийинки курстан баштап, 5-6-сүрөттөрдөгү ыкма менен адамдын башка мүчөлөрүн (колу, буту, денеси—**торс**) акырындык менен тартып, өздөштүрүп кетсе болот деген ойдомун. Буга менин жогорку окуу жайында сүрөт жана живопись сабактарынан берип келген жыйырма жылдан ашуун тажрыйбам менен сезип турамын.

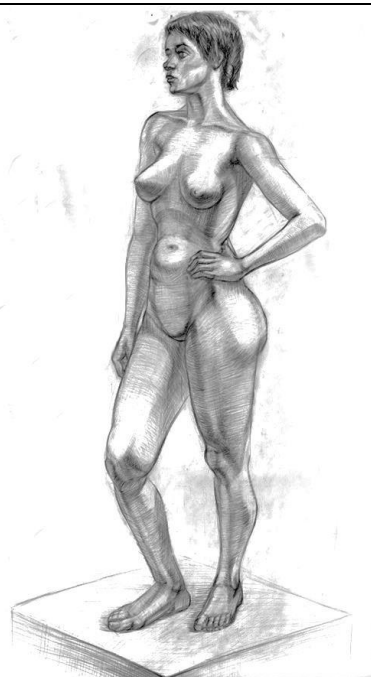
Демек сызык аркылуу эле көп нерсени түшүндүрө аларын студент сезиш керек, сызыктын касиети ага өзгөчө тил болуп бере алмакчы. Бул түшүнүккө **чийүү геометриясы** жана **чийүү** сабактары да чоң көмөкчү боло алат деп эсептеймин[2]. Экөө аралык арасындагы чекиттерди табууда студенттин мейкиндиктеги ой жүгүртүүсүнө чоң көмөкчү боло алат. Болочоктогу дизайнер үчүн перспектива, мейкиндик, аралык, чекит, сызык деген нерселер сүрөт сабагында эле кездешпестен, долборлоо сабактарында да такай кездешип турмакчы.

Адам фигурасына өтүүдө **пластикалык анатомия** сабагын жарым семестр өтүп койуу ашыкча болбойт. Бул сабак дагы фигуранын келбетинин көлөмүн, пропорциясын чыгарып берүүдө чоң пайдасы тийер эле. Беш жылдык толук жогорку билим берүү мезгилинде фигура темасына көп убакыт талап кылынганына байланыштуу, фигуранын ар бир мүчөсүнө көп көңүл бурулуп, узак убакыт талап кылынат эле. Бакалавр деңгээлиндеги жогоруда айтылып жаткан себептерге байланыштуу фигураны иштөө ыкмасын жөнөкөй жана жупуну деңгээлге алып келиш керек деген сунуш кылаар элем. Тагыраак айтканда штрихтерди алып салып, жалаң сызыктар менен эле иштеп бүтүрсө болот деген ойдомун.

Мисал катары 7-8-сүрөттөрдөгү иштелген иштер тууралуу айтып кетсем, иштөө убактысы бир топко созулганы байкалып турат. Ар бир мүчөсүнүн келбетин чыгарууда көп эмгек жана убакыт талап кылынганы айтпаса деле түшүнүктүү болуп турат. Ар бир тегиздикти бөлүп турган сызыктарга жардамчы катары тегиздиктин багытына жараша штрихтер коштоп кетип жатат. Сызык конструкциясы ыкчам бүтчү ыкма катары белгилүү. Бирок жогорудагы сүрөттөрдүн ар бирине 16саатан 24саатка чейинки убакыт талап кылынаары белгилүү. Бул сүрөттөр Санкт-Петербургдагы Штиглиц көркөм сүрөт академиясынын дизайн кесиби боюнча окуп жаткан студенттердин жасаган жумуштары. Бирок баса айтып кетчү нерсе ал жерде атайын кесиптик окуу жайы болгондуктан сааттар көп бөлүнгөн. Буларга теңелиш кыйын, ойлонуп көрсөк мындай көйгөйлүү маселеден чыгып кетсе болот. Кандайдыр бир ыкманын жолдору менен ойлогон максатка утурлап, төмөндөгү сунуштаган сүрөттөр аркылуу (кыскача жол менен) изденип, бир топ маселелер чечилди деген ойдомун.



7-сүрөт.



8-сүрөт.

Убакыттын мынча кетишине эмне себепкер болушу мүмкүн. Мындай жумуштарды жасаш атайын кесиптик көркөм сүрөт окуу жайынын студенти үчүн 15 же 20 мүнөттүк эле убакыт керектелинет. Ал эми Дизайн жогорку мектебинин студентинин кесип боюнча даярдыгынын алсызыраак экендигинин себеби сааттардын аздыгы, убакыттын тардыгы. Ошондой эле сабак убагында студент такай фигура боюнча бир шилтемдерди жасап туруу өтө зарыл. Бир шилтедин пайдасы колунун, көз өлчөмүнүн, көз ченеминин көнүгүүсүнө пайдалуу. Бир шилтеди чеберчилик менен жасап кетүү деген көп убакытты, талыкпаган эмгекти талап кылган эмгектенүү[3]. 11-12-13-сүрөттөр. Менин педагогикалык тажрыйбамда студентти 2 ай мөөнөтүндөй, үйдө өз алдынча



9-сүрөт.



10-сүрөт.

дайарданууга мода журналдарынын фотографияларынан адам фигурасын **калькага** басмалап көчүрүп келүү үчүн тапшырма берем. Биринчи жумуштарында кадимкидей колунун олдоксон иштеп жатканы байкалат, сызыктар ишенимсиз, ары бери кыйшактап кеткенин көрүүгө болот. Бара-бара так жана ишенимдүү сызылган сызыктары байкалат. Калька көнүгүүсү менен студент адам фигурасынын **пропорциясын**, муундарынын бүктөлүшүн так берүүгө болгон аракетин. Мындай көнүгүүлөр такай жасалып туруусу зарыл.

Айтылган көнүгүүлөрдөн соң, өз алдынча адамдарды отургузуп алып натурадан бир шилтемдерди иштеп баштоо керек. Натурада дагы биринчи иштеп баштаганда чоң кыйынчылыктар башталат, сызыктар ойдогудай кетпей башка тарапка кетет, кыйшайып калат. Биринчи башталганда эле кыйынчылыктарга туруштук бере албагандардан эч нерсе чыкпасы белгилүү. Дагы бир айта турган сөз мугалим студентти сүрөт тартууга үйрөтпөйт, ал жөн гана багыт бере алат. Студенттин өзүнүн жөндөмү болуш керек.



11-сүрөт.

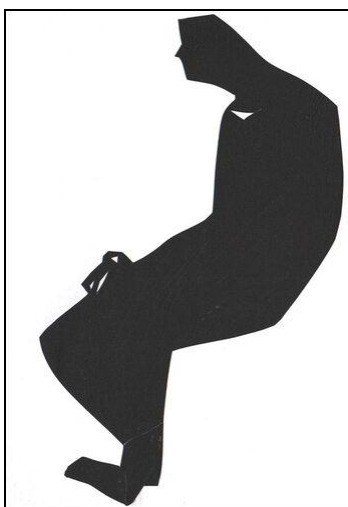


12-сүрөт.



13-сүрөт.

9-10-сүрөттөрдө жалаң гана сызыктардын жардамы менен тартылган. Кийинки тапшырмаларда адамдын фигурасынын кээ бир жерлерин пастель, сангина, күйгөн көмүр сыяктуу материалдары менен жаап койуу менен, адамдын караанындагы пропорция, муундарынын бүктөлүшүндөгү касиеттерди сактап берилсе, өзүнчө ыкма катары боло алат. 14-15-16-сүрөттөр.



14-сүрөт.



15-сүрөт.

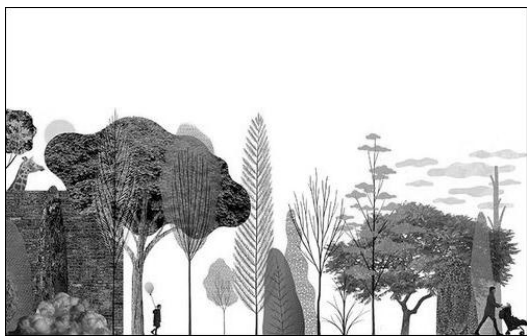


16-сүрөт. Бул ыкма менен

жасалган жумуштар, студент чыгармачыгынын үстүндө иштеп жатканда, адам фигурасын колдонууда чоң пайдасы тийчү ыкма катары эсептейм.

Натурада тартылып жаткан объектини академикалык ыкма менен тартканда деле болот эле, бирок жогорудагы айтылып кеткен себептерге байланыштуу ушунча денгээлде эле токтолуп калууга туура келет.

17чи жана 18- сүрөттөн айтылып кеткен силуэт ыкмасы менен эле чөйрө дизайнында адам фигурасын колдонуп, долбоордон масштабдык денгээлди билсек болот, ал эми графикалык дизайнда, китепти көркөм жасалгалоодо ушул ыкма менен эле кызыктуу иллюстрацияларды тартып, кийим дизайнери болочоктогу көйнөк же болбосо пальто жана башка кийимдердин силуэтин көрсөтө алат[4]. Сунушталган ыкма менен чоң ачылыш жасалды деп айтууга болбойт, мурунтандан бери эле колдонулуп келе жатат, бирок көптөгөн кызыктуу нерселер жасалаарын сиздерге дагы бир жолу кайталап кеттим. Демек, убакыттын тартыштыгына, же болбосо сүрөт сабагы үчүн бөлүнгөн сааттардын азайышына шылтоолоп коюп отура бериш керек эместигин далилдеп кеттим деген ойдомун.



17-сүрөт.



18-сүрөт.

Адам баласынын жашоосундагы болуп жаткан прогресс эч бир тоскоолдуктарга карабай эле өсүп өнүгүп жатат жана өсө бермекчи. Сүрөт көркөм сүрөт өнөрүнүн (живопись, графика, скульптура, көркөм кол өнөрчүлүгү жана дагы дизайн, архитектура) негизи жана башаты болуп эсептелгенине кайдыгер кароого болбойт[5]. Чыгарманын башы сүрөт менен башталат, чиймелеген эскиздер, алгачкы ойлордун бардыгы карандаш менен кагаз бетине түшүрүлөт. Ошондуктан сүрөт сабагы дизайн кесибинин студенттерине баштапкы негиз десем жаңылышпаймын.

Негизги адабият:

1. Могилевцев В.А. наброски и учебный рисунок. – Санкт-Петербург, 2011.
2. Могилевцев В.А. Образцы для копирования. Уч.пособие.- СПб.: 4арт, 2013
3. Могилевцев В.А. Основы рисунка. Уч.пособие.- СПб.: 4арт, 2012
4. Ли Н.Г. Рисунок.

Основы учебного академического рисунка/Учебник для студентов художественных техникумов. – М.: Эксмо, 2010

Кошумча адабият:

1. Авсиян О.А. Натура и рисование по представлению: Уч.пособие. - М.: Изобр.искусство, 1985.
2. Адамчик М.В. Дизайн и основы композиции в дизайнерском творчестве и фотографии. - Минск: Харвест, 2010. – 192с.
3. Беляева С.Е. Основы изобразительного искусства и художественного проектирования. Уч. пособ. – М.: Академия, 2007. – 208с., ил.
4. Бостон Э., Хьюз Д. Уютный дом. – М.: ЗАО Издательский Дом Ридерз Дайджест, 2003. – 432с.: ил.
5. Вильямс Р. Дизайн для недизайнеров /Пер с англ. В.Овчинников. – М.: Символ-Плюс, 2008. – 192с. – (Библиотека дизайна).
6. Даниэль С.М. Искусство видеть: о творческих способах восприятия, о языке линий и красок, о воспитании зрителя. – Л.: Искусство, 1990. – 223с.: ил.

7. Дятлева Г. В., Ляжова К. Л. Мастера портрета. - М., 2002
8. Ефимов А. Дизайн архитектурной среды: Учебник для вузов. –М: Архитектура-С, 2006.
9. Заёнчик В.М., Карачёв А.А., Шмелёв В.Е. Основы творческо-конструкторской деятельности: предметная среда и дизайн. Учебник для вузов. – М.: Академия, 2006. – 320с.
10. Кирцер Ю.М. Рисунок и живопись. - Москва, 2000
11. Костерин Н. Учебное рисование. - Москва: Просвещение, 1984
12. Лин М.В. Современный дизайн. Пошаговое руководство. Техника рисования во всех видах дизайна: от эскиза до реального проекта: архитектура, ландшафтный дизайн, дизайн интерьеров, графический дизайн. /Пер. с англ. О.П.Бурмаковой. – М.: АСТ, Астрель, 2012. – 199 с.
13. Натура и рисование по представлению. - Москва: Просвещение, 1984
14. Ростовцев Н.Н. Рисунок. Живопись. Композиция. Уч.пособие. - Москва: Просвещение, 1989
15. Серов А.М. Рисунок. - Москва: Просвещение, 1975
16. Учебный рисунок в академии художеств. Альбом/ Под ред. Угарова Б.С.: Авт.-сост. Сафаралиева Д.А. - М.: Изобразит.искусство, 1990
16. Хейл Р.К. Мастер-класс. Рисунок фигуры человека. М., 2006

УДК 74.273.186.35.46

ЭСТЕТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ БУДУЩЕГО ДИЗАЙНЕРА ПОСРЕДСТВОМ ЖИВОПИСИ

Адышев Сатый Толонбаевич, доцент, КГТУ им .И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, e-mail: adyshev63@bk.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы эстетического воспитания будущего дизайнера посредством живописи в художественно-дизайнерском образовании, которые несут содержание и структуру, специфические особенности искусства живописи, а так же проблемы формирования студентов в современных условиях.

Живопись как один из основных видов изобразительного искусства играет очень важную роль в духовно-эстетическом воспитании будущего дизайнера как творческую личность. Живопись среди других видов изобразительного искусства обладает возможностью передать нам действительность окружающего мира во всем величии и красоте, художественный образ природы и человека.

В живописи главное средство - цвет. А в художественно-проектной деятельности дизайнера цвет играет огромную роль по созданию гармоничной и эффективной визуально-коммуникативной среды. В любой проектной деятельности дизайнера присутствует цвет. Композиция, цвет, структура, функция и эстетика изделия создают единую форму и содержание дизайна.

Цель данной статьи - изучение живописи как специфику художественного творчества, органично связанную с проектной деятельностью дизайнера. Реальный и продуктивный путь в этом направлении предоставляется слияние в учебно-образовательном процессе эстетического воспитания, через приобщение студентов к живописи и дизайну, воплощающему в себе единство материальной и духовной культуры. А так же моделирование новой структуры и содержания учебного плана кафедры, где базой подготовки является принцип научности, итог анализа современного искусства живописи как части культуры.

Ключевые слова: Эстетическое воспитание, художественно-дизайнерское образование, дизайн, живопись, изобразительное искусство, культура, духовность, творчество, художественный образ, цвет.

AESTHETIC EDUCATION OF THE FUTURE DESIGNER BY MEANS OF
PAINTING

Adyshev Satyi Tolonbayevich, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University na I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave, 66, e-mail: adyshev63@bk.ru

Abstract. The issues of aesthetic education of the future designer through painting in art and design education, which carry the content and structure, the specific features of the art of painting, as well as the problems of the formation of students in modern conditions.

Painting as one of the main types of fine art plays a very important role in the spiritual and aesthetic education of the future designer as a creative person. Painting among other types of fine art has the ability to convey to us the reality of the world around us in all its glory and beauty, the artistic image of nature and man.

In painting, the main means is color. And in the artistic and design activities of the designer, color plays a huge role in creating a harmonious and effective visual-communicative environment. In any design activity designer present color. The composition, color, structure, function and aesthetics of the product creates a single form and content of design.

The purpose of this article is the study of painting as a specificity of artistic creativity, organically associated with the design activities of the designer. A real and productive way in this direction is provided by the merger in the educational and educational process of aesthetic education, through students' introduction to painting and design, which embodies the unity of material and spiritual culture. As well as modeling of the new structure and content of the curriculum of the department, where the training is based on the principles of science, the results of the analysis of modern art of painting as part of culture.

Key words: Aesthetic education, art and design education, design, painting, visual arts, culture, spirituality, creativity, artistic image, color.

«Глаз есть око человеческого тела, через которое человек смотрит на свой путь и наслаждается красотой мира. Благодаря ему душа радуется в человеческой темнице, без него эта человеческая темница - пытка» [1].

Леонардо да Винчи

В современной системе образования Кыргызской Республики осуществляется подготовка высококвалифицированных специалистов в области дизайна. Какие требования эта система предъявляет к эстетическому воспитанию будущему дизайнеру посредством живописи?

Живопись – вид изобразительного искусства, воспроизводящий предмет реального мира с помощью красок (акварельных, гуашевых, масляных, пастели и др.)

Живопись как вид изобразительного искусства не только передает нам действительность окружающего мира: всё его величие и красоту, художественный образ природы и человека, но и как сила искусства обладает возможностью духовно-эстетического, нравственного развития человека и общества. Что немаловажно играет огромную роль в художественном образовании и эстетического воспитания в развитии каждого студента. Занятие живописью в художественном образовании отражает не только учебный процесс, её структуру как будущих специалистов, но и формируют личность учащихся как художника-дизайнера, человека, его взгляд на мир.

Считаю, что дисциплину «Живопись» в современной системе образования на дизайнерских, художественных кафедрах обеспечивает необходимый творческий уровень подготовки будущих специалистов, где ведущее место займут художественно-образное,

дизайнерское мышление, которые входят в ряд значимых общепрофессиональных компетенций.

Профессиональная подготовка будущих специалистов графического дизайна и дизайна среды должна быть на высоком уровне. Современной науке, культуре и производству нужны профессиональные дизайнеры, сочетающие в себе цельность духовной и материальной культуры, эстетического и технического творчества. Будущему дизайнеру предстоит заниматься художественно-дизайнерской деятельностью, создавая гармоничную и эффективную визуально-коммуникативную среду. В их деятельность входят не только композиционное решение проекта, но и цветовое, в синтезе которых сливается художественная форма. А цвет является главным средством в живописи. Поэтому художнику-дизайнеру для этих целей необходимо хорошо знать теорию и методику рисунка и живописи, уметь грамотно строить живописное изображение. А изучение вопросов теории живописного мастерства, то есть систематическое и последовательное изучение теории и изобразительной грамоты даст возможность успешно освоить сложные практические навыки мастерства - выполнение колористических и пространственно-пластических задач живописи натюрморта, пейзажа, портрета и фигуры человека. Советский живописец, художник и педагог А. Кардовский говорил: «...все обучающиеся искусству обязаны подчиняться способам и приёмам выражения, то есть уметь передавать форму, цвет, свет, характер, движение, пропорции, знать законы этих вещей. В школе надо овладеть этими знаниями художественных приёмов для того что бы потом их можно было изменить, подчинить личным художественным требованиям» [2].

Большую роль в современной структуре образования играет профессиональный художник-педагог по живописи, способный к освоению и формированию художественного мышления студента. Развить высокую культуру студента художника-дизайнера, воспитать высокообразованного человека своего общества. Как говорил учитель великих русских художников П.П. Чистяков: «Художник должен быть широко и разнообразно образованным: читайте, учитесь, тогда горизонты ваши будут необъятны, наука и природа сделают ваши картины глубокими, выразительными. Только развитый ум, облагороженное чувство и зоркий воспитанный глаз-основы жизни художника» [3].

Живопись как вид изобразительного искусства занимает особое место среди других видов. Живопись масляными, художественными красками пишут на любой поверхности: стене, дереве, холст, картон, бумагу и т. д. В этом её отличие от графики, представляющих черно-белое произведение на бумаге, скульптуры - объемного искусства .



Мона Лиза

Леонардо да Винчи

Именно в станковой живописи художественный образ можно передать очень хорошо, убедительно и ярко, передать неповторимую красоту отношений цвета и света. Так как язык реалистической станковой живописи является искусством жизненной правды, она имеет способность не только изображать окружающий мир человека с его проблемами и чувствами, но и способна передать внутренний мир человека, его характер и тончайшее состояние души. С самого зарождения изобразительного искусства правдивое отображение реального мира являлось эстетическим кредо художника. В XIX веке этот эстетический закон был определен Н. Г. Чернышевским формулой: «Прекрасное – есть жизнь» [4].

В создании произведений изобразительного искусства, именно живопись, своей наглядностью и убедительностью как никакой другой вид искусства имеет мощную силу общественной борьбы, которая остро воздействует на мысли и чувства людей, посвящает в мир прекрасного и возвышенного.

Поэтому особую роль занимает живопись в художественно-дизайнерском образовании и эстетического воспитания в XXI веке. На занятиях живописи в дошкольных, школьных, учреждениях, а также в ВУЗах дети знакомятся, приобщаются и получают фундаментальные знания, эстетически обогащаясь в области изобразительного искусства. Учащиеся входят в мир прекрасного, возвышенного - узнают не только произведения искусства, шедевры мирового искусства, но и великих художников создавших их. Дети любят рисовать красками, фантазировать, передавать свои впечатления на бумаге, холсте. Они не только составляют свое видение красками, но и познают законы их сочетания, гармонии света и цвета. С увлечением могут работать часами над своими маленькими творческими, искренними работами. Ведь еще у них пополняется запас знаний, растет кругозор и все это благодаря божественной живописи, которая влияет на интеллект и общую культуру студента.

Во время занятий педагоги рассказывают о видах и жанрах живописи, какие существуют направления и течения. Рассказывают о Зарубежном изобразительном искусстве, Русском, Советском и Кыргызском.

В процессе формирования дизайнерского образования и эстетического воспитания, необходимо и то, что в процессе обучения детей, школьников, студентов водить на художественные выставки, галереи, показывать произведения искусства того или иного художника. Ведь общаясь с произведениями искусства в музеях дети не только получают информацию о картине, художнике, скульптуре, но и эстетическое удовольствие получают, положительный заряд, которые влияют на общий уровень развития личности.

В. Сухомлинский отмечал: «В период детства мышления, мыслительные процессы должны быть как можно теснее связаны с новыми яркими, наглядными предметами окружающего мира. Эмоциональная насыщенность восприятия - это духовный заряд детского творчества» [5].

Специфика искусства в общественной жизни человека занимает центральное место в духовном развитии и эстетическом воспитании.

Задача художника-педагога по живописи в нравственном воспитании детей искать и решать наиболее эффективные пути, средства художественного воспитания, эмоционального развития личности, творческого восприятия природы, окружающей действительности.

И, живопись является ярким объектом в педагогическом процессе для изучения и исследования как вида изобразительного искусства, истории изобразительного искусства, доступным восприятию учащихся по своей художественно-дизайнерской специфике.

Художник-дизайнер 21 века должен в совершенстве владеть такой дисциплиной как живопись, являясь профессиональным, действующим дизайнером. Изучение искусства живописи, технике письма, законов композиционного мышления, цветового решения на плоскости являются необходимыми в педагогическом процессе, и творческого подхода поставленных задач перед студентами дизайнерского направления.

Не научившись грамотно изображать природу, нельзя успешно двигаться по пути реалистического изобразительного творчества. Художник, который на каком-то этапе своих поисков отрывается от изучения природы, обрекает себя на бесплодную деятельность. Только в долгой и упорной работе с природы художник приобретает настоящее ощущение природы, гармонии красок, красоты колорита, а картины его становятся содержательными, убедительными, наполненными глубоким, эмоциональным чувством [6].

Только придерживаясь на теоретические методы профессиональной грамоты, будущий художник-дизайнер сможет успешно двигаться по пути изобразительного искусства и заниматься творческой деятельностью.

Грамотный рисунок или живопись с природы позволяют определить степень профессиональной подготовленности студентов любого творческого факультета художественного вуза: живописного, графического, монументальной живописи, архитектуры и дизайна. Не может существовать никакого другого рисунка или живописи, «специфичных» для живописца, графика, архитектора, художника-монументалиста и дизайнера. Если говорить, например, о рисунке, то умение разместить изображаемый объект, постановка фигуры, определение пропорций, изображение на плоскости объёмной формы и передача пространства – все это обязательно для мастеров любых художественных специальностей [7].

Занятиям по живописи отводится особая роль в развитии цветовой гармонии будущих дизайнеров. Живопись обладает большой наглядностью в передаче реального мира, чем графика, скульптура или декоративно-прикладное искусство. Основным средством организации двумерного пространства является цвет. Уровень выполнения живописных композиций зависит от способности построения цветового строя т.е. колорита - характера взаимосвязи всех цветовых элементов произведения.



Подсолнухи

Винсент Ван Гог

Особую важность в воспитании детей, учащихся будущих художников-дизайнеров в ВУЗе стоит целенаправленная задача современной художественности дизайна, в решении которой идёт процесс осознанного воспитания, реальные эстетически-ценностные отношения к культуре и истории народов. Живопись играет очень важную роль в становлении учащегося-дизайнера как личность. Как известно, живопись является двухмерной композицией на плоскости. Она передаёт всё необычайно разнообразное многоцветие окружающего мира. Живопись развивает пластические, живописные и пространственно-композиционные концепции. На занятиях по живописи студенты приобретают профессиональные знания и много интересных сведений об этом реалистическом искусстве. На занятиях, проводимых по живописи, кроме всего этого, знакомят с произведениями живописи. Такой способ знакомства учащегося с живописью, можно развить у него пластические, живописные и пространственно-композиционное мышление, научить сочетанию цветов в дизайн-проекте. Кроме развития пластического, живописного мышления, навыков цветового составления, студент ещё и пополняет свой «багаж» знаний, ведь будущему дизайнеру обязательно, пригодится информация в области культуры, как в работе, так и в личной жизни.

На занятии педагог рассказывает учащимся о видах и жанрах живописи, о технике и приёме живописных изображений.

В процессе формирования современной художественности студентов очень важно и то, что во время обучения в ВУЗах учащиеся очень часто ходили на художественные выставки, галереи профессиональных художников Союза художников КР. Ведь, посещая выставки, студенты не только узнают произведения живописи, графики, скульптуры, и их авторов, но и получают массу удовольствия, приятных эмоций, а так же полезной информации.

Во время посещения выставки, галереи, художник-педагог рассказывает своим ученикам очень много интересного про живописные, графические произведения, а так же об их авторах-художниках, создавших эти прекрасные творения.



Герника

Пабло Пикассо

На занятиях по живописи учащиеся не только изучают и приобретают практические навыки, но и совершенствуют свои знания, так как художник-преподаватель не только демонстрирует наглядные материалы и рассказывает о живописи, но и задаёт наводящие вопросы в художественном и композиционном решении особенности произведения, обращает внимание студента на казалось бы незамеченные детали, которые по существу составляют целое для понимания всего произведения.

Изучая историю изобразительного искусства-Зарубежных стран, постсоветского периода и нашего Кыргызского, нужно сказать о высоком, творческом потенциале в эстетическом воспитании.

Будущий художник-дизайнер XXI века, обладая высокопрофессиональными качествами, для реализации новых концепций в проектно-творческой деятельности, ставит перед собой цель создания гармоничной визуальной среды, приобщать общество к ценностям художественно-технической эстетики. Поэтому дизайн на современном уровне требует большой последовательной работы, где нужен в учебном процессе совершенно новый, организованный педагогический труд.

Одно из решаемых проблем на ряду с дисциплинами «Живопись» - «Спец. Живопись», т.к. она органично увязывается с дизайнерским мышлением.

1. В системе эстетического воспитания будущего дизайнера дисциплина « Спец. Живопись» занимает важное место, т.к. студенты совершенствуют творческое, дизайнерское мышление, применяют цвет в композиции, развивают творческие знания и практические навыки. Свои идеи и достижения в «Спец. Живописи» они могут внедрять в научно-исследовательскую работу.

2. В рабочую программу «Спец. Живописи» нужно внедрить как структуру так и содержание спец. дисциплин, являющихся основной базой изучения студентами – «Композиционные основы дизайна» и «Спец. живопись». Следуя содержанию этих двух курсов создать педагогические условия формирования самосознаний учащихся средствами живописи и определить основные задачи курса:

- дать студентам теоретические и практические научные сведения живописи по истории искусств – Зарубежного, Советского периода и Кыргызского.
- развить живописные умения и технические навыки студентов на основе изучения принципами основ живописи в решении художественно-творческих задач.
- вооружить студентов умениями и навыками в организации руководить в процессе формирования взаимосвязи дизайна и живописи, развития и обучения учащихся средствами живописи.
- обратить внимание студентов на связь дизайна и современного искусства



Педагог и студенты обсуждают о «Черном квадрате» Малевича в Государственном Русском Музее

В структуре содержания эстетического воспитания будущего дизайнера посредством живописи учитывать:

- основные элементы структуры учебно-воспитательного процесса в ВУЗе;
- составляющие системы дизайнерского образования и эстетического воспитания студентов в ВУЗе;
- новейшие направления ВУЗовской педагогики, методики и эстетического воспитания;
- современный уровень развития теории искусства живописи.

Структура и содержание эстетического воспитания подготовки будущего дизайнера позволяет вычленить три блока:

- теоретическую подготовку, содержащую сведения о живописи как части культуры, особом виде изобразительного искусства, эстетического воспитания и дизайнерского образования средствами живописи;
- художественно-дизайнерскую подготовку, содержащую совокупность способов и опыта художественно-дизайнерской деятельности на основе принципов искусства живописи в развитии творческих умений, навыков работы в проектной деятельности будущих дизайнеров;
- методическую подготовку, содержащую формирование умений и навыков будущих дизайнеров в использовании различных форм и методов развития эстетического воспитания студентов средствами станкового искусства живописи.

Учитывая структуру и содержание подготовки будущих дизайнеров к развитию эстетического воспитания, разработать содержание профессионально-дизайнерской готовности студентов к развитию эстетического воспитания учащихся средствами искусства живописи, являющиеся критерием подготовленности специалиста на теоретическом, дизайнерском - практическом и методическом уровнях.

Профессиональная готовность дизайнера на теоретическом уровне характеризуется его научно-теоретической готовности к проектной деятельности, которая предполагает усвоение системы знаний об искусстве, которая предполагает усвоение системы знаний об искусстве живописи как части общечеловеческой культуры [8].



Горный тюльпан

Сатый Адышев

Кроме усвоения знаний о живописи как виде искусства и как части культуры, что является одним из условий формирования творческой личности дизайнера, профессиональная подготовка современного дизайнера немыслима без понимания им значения искусства живописи и развитии эстетического в художественном образовании эстетическом воспитании без теоретических основ обучения и воспитания средствами живописи.

Профессиональная готовность будущего дизайнера на художественно-практическом уровне характеризуется развитием его художественно-дизайнерского мышления и навыков на основе усвоения специфики системы искусства живописи, приобретения опыта работы в данном виде искусства с целью его реализации в проектной деятельности [9].

На сегодняшний день инновации в сфере образования являются актуальными в создании чего-то нового, в системе образовательно-художественного процесса. Считаю, что художественно-дизайнерское образование в структуре современного высшего образования тоже должно занять более высокий уровень и обеспечить дальнейшее её развитие. Разработать механизм качества учебного плана, повышения уровня знания учащихся в развитии художественно-дизайнерских вузов, факультетов, кафедр. В системе дизайнерского образования - формирования будущего специалиста, профессионала-дизайнерского искусства является особым и сложным процессом в становлении человека проектного искусства, носителя культуры.

Таким образом, изучения искусства живописи, обладающей высокими художественными качествами, педагогическим потенциалом активно воздействует на эстетическое развитие будущего дизайнера, способствует росту его профессионального мастерства.

Список литературы:

1. Любимов Л. Искусство Западной Европы, М., 1982.
2. Беда Г.В. Основа изобразительной грамоты. М., 1981, 220с.
3. Чистяков П.П. Письма, записные книжки, воспоминания М.-Л., 1953.
4. Беда Г.В. Основа изобразительной грамоты. М., 1981, 3с.
5. Сухомлинский В.А. Собр. соч. М., 1976, т 3, с 48.
6. Беда Г.В. Основа изобразительной грамоты. М., 1981, 3с.
7. Беда Г.В. Основа изобразительной грамоты. М., 1981, 4с.
8. Вестник Национальной Академии Наук РК, Алма-Аты, 2013.
9. Вестник Национальной Академии Наук РК, Алма-Аты, 2013.

УДК 378.21

ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Омуралиев У.К., Кыргызский Государственный Технический Университет им. И.Раззакова,

Аннотация: в статье приведен обзор системы подготовки кадров высшей квалификации как в историческом контексте, так и в контексте происходящих в глобальном масштабе тенденций реформирования системы высшего образования, наиболее характерным из которых – несомненно - является Болонский процесс. Представлена концепция реформирования системы подготовки кадров высшей квалификации – исследователей - в форме учреждения третьего цикла высшего образования.

Ключевые слова: аспирантура, докторантура, академическая степень, ученая степень, Болонский процесс, Зальсбургские принципы, PhD.

**PAST, PRESENT AND FUTURE SYSTEM OF TRAINING HUMAN RESOURCES
HIGHER QUALIFICATIONS OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

Omuraliev U.K., Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov,

Abstract. The paper provides an overview of the system of training highly qualified personnel both in the historical context and in the context of global trends in the reform of the higher education system, the most characteristic of which is undoubtedly the Bologna process. The concept of reforming the system of training highly qualified personnel - researchers - in the form of an institution of the third cycle of higher education is presented.

Keywords: postgraduate studies, doctoral studies, academic degree, Bologna process, Zalzberg principles, PhD.

В последнее время в академическом сообществе страны идет процесс обсуждения законопроекта «О внесении изменений в Закон Кыргызской Республики «Об образовании», направленный на гармонизацию многоуровневой системы высшего образования и соответствующих квалификаций с общепринятой международной практикой в соответствии с принципами Болонского процесса, а именно в части приведение системы подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации в соответствие с устоявшимися международными принципами и подходами. Если сделать небольшой исторический ракурс к этому вопросу, то он имеет достаточно интересную хронологию.

Впервые вопрос о переходе от двухуровневой системы ученых степеней (кандидат и доктор наук) к одноуровневой – доктора философии (PhD)/доктора по направлению отрасли (техники, медицины, права, педагогики и др.) был поднят еще в 1991-92 годах, в рамках процесса подготовки и принятия первого Закона об образовании суверенной Кыргызской Республики. Тогда, одной из групп разработчиков проекта закона было предложено перейти на многоуровневую систему высшего образования, аналогичной устоявшейся ныне в широкой международной практике трехциклового высшего образования: бакалавриат, магистратура и докторантура, и предусматривающей три уровня квалификаций высшего образования: бакалавр, магистр и доктор. Однако, в ходе достаточно бурных обсуждений, закон был принят в версии, предусматривающей симбиоз системы высшего образования, существующего на момент принятия закона, и многоуровневого высшего образования, предполагающего возможность получения наряду с квалификациями по соответствующим специальностям также академических степеней бакалавра и магистра. При этом была сохранена двухуровневая система присуждения ученых степеней. Последующий ход событий в международной практике развития системы высшего образования показал, что первые попытки реформирования высшего образования в Кыргызской Республике, предпринятые на заре современного суверенитета страны, были достаточно прогрессивны.

На протяжении последних двух десятилетий европейская система высшего образования претерпела существенные структурные изменения. Порядка 50 стран Европы стали участниками реформ в рамках Болонского процесса, которые охватили многие государства и объединили политических деятелей, лиц, ответственных за принятие решений, академическое сообщество и студентов. Изменения, к которым привел Болонский процесс, были осуществлены не только в Европе, но и во многих других странах мира, находящихся за пределами Европы. Не осталась в стороне от этих преобразований и наша страна. Одна из главных задач Болонского процесса состояла в том, чтобы сделать систему образования более ориентированной к потребностям общества, а ее структуру — сопоставимой в глобальном аспекте.

Хотя в Кыргызстане одним из первых из стран постсоветского пространства были предприняты попытки реформирования системы высшего образования в целом, однако в

структурном плане на сегодняшний день он остается в гордом одиночестве, так как в остальных странах постсоветского пространства процесс реформирования системы высшего образования в контексте гармонизации с международной практикой либо уже завершен (Латвия, Литва, Эстония, Грузия, Украина, Казахстан, Россия), либо находится в процессе завершения. Например, Российская Федерация, с 2013 года уже перешла на 3-х уровневое высшее образование, в которой аспирантура (аналог докторантуры в соответствии с принципами Болонским процесса) рассматривается как третий уровень высшего образования, а с 2017 года начался процесс делегирования полномочий по присуждению ученых степеней, включая полномочия по определению правил и порядка присуждения ученых степеней и формирования диссертационных советов университетам. На сегодняшний день такие полномочия делегированы 23 университетам. В Казахстане осуществлен переход на трехуровневую систему высшего образования в 2008 году. В Узбекистане процесс перехода на одноуровневую систему ученых степеней (доктор философии) начался в 2013 году.

Одним из доводов противников гармонизации третьего цикла высшего образования с международным образовательным пространством является не готовность вузов страны к переходу к реализации программ докторантуры (PhD). Свой довод они основывают статистикой реализации пилотных программ PhD в 6 вузах. Данный довод не совсем корректен, так как пилотные программы в большей степени не завершились в силу отсутствия нормативной базы для присуждения академической степени PhD. При запуске пилотных программ предполагалось внесение положений о PhD в законодательство Кыргызской Республики об образовании. Однако, к моменту завершения этих программ соответствующая нормативная база не была учреждена, и, соответственно, эти вузы не могли выдавать документы об образовании, так как не имели на это соответствующих полномочий. Другой вопрос - предоставление права на реализацию программ докторантуры. Требования и условия реализации программ докторантуры должны быть четко и ясно прописаны в соответствующем законодательстве.

Следующим доводом против реформирования системы подготовки кадров высшей квалификации является ложный постулат об эффективности существующей двухуровневой системы ученых степеней, а также противопоставления двух понятий: “академическая степень” и “ученая степень”. На мой взгляд, если посмотреть на историю возникновения данной системы более скрупулезно, то сторонникам этого довода тоже станет ясно ее алогичность в современных условиях.

В Европе история присуждения академических (ученых) степеней университетами берет начало с 12 века, в России - с 18 века с появлением первых российских университетов. Существенным отличием системы высшего образования Европы и России заключалось в том, что Европейские университеты обладали широкой автономией, в том числе в вопросах управления и организации учебного процесса, государственное регулирование начало усиливаться 17-18 веках, тогда как в России изначально роль государства в системе высшего образования была главенствующей [1,2,3,4]. В части присуждения ученых степеней, право присуждать степени предоставлялось указом императора, а процедуры и решения о присуждении определялись вначале самими университетами. Соответствующие уставы утверждались указом императора. До 1816 г. присуждение ученых степеней осуществлялось на основе уставов университетов и сложившихся в каждом из них традиций. В результате достаточно сильного резонанса в академическом сообществе так называемой «дерптской аферы» по продаже дипломов в Дерптском университете Министерством народного просвещения России было принято решение о разработке и принятии на государственном уровне соответствующего нормативного документа, регламентирующего требования как к самой диссертации, так и к процедуре ее защиты. В 1819 г. вступило в действие «Положение об ученых степенях», обязательное для всех университетов России, которое узаконивало унифицированный, обязательный для всех университетов процедурный регламент присуждения ученых степеней. Его основные разделы были доработаны и уточнены в

последующих «Положениях», принятых в 1837, 1844 и 1864 г.г. Согласно им, ученые степени ранжируются по схеме «действительный студент - кандидат - магистр – доктор». Ученая степень «действительный студент» присуждалась выпускникам университетов, успешно прошедшим обучение и получившим университетский диплом. Ученая степень кандидата присуждалась лицам, достигшим значительных успехов в овладении университетскими курсами и представившим диссертацию на заданную тему. В 1884 г. ученая степень «кандидат» была упразднена. Вместо нее выдавался диплом 1-ой степени. Кандидатская степень сохранилась до 1918 г. только в Варшавском и Юрьевском университетах. Непременным условием получения магистерской и докторской степени до 1918 г. являлась подготовка научной квалификационной работы - диссертации. 1 октября 1918 года Постановлением СНК были упраздненные ученые степени и только в 1934 году вновь была возобновлена практика присуждения ученых степеней, которая имела теперь существующую сегодня в нашей стране двухуровневую структуру – кандидат и доктор наук.

На основании анализа истории становления и развития системы присуждения ученых степеней в России, а затем и в советский период, не сложно понять что понятие “ученая степень” была аналогом понятия “академическая степень”, устоявшемуся в Европе, а затем и в общей международной терминологии высшего образования, в частности в международной стандартной классификации образования ISCED, одобренной Генеральной конференцией ЮНЕСКО. Уход от противопоставления этих двух понятий в академическом сообществе страны позволило бы ускорить процесс трансформации системы высшего образования страны в соответствии тенденциями развития высшего образования в мире.

Так как в качестве одного из основных обоснований необходимости внесения изменений в Закон КР Об образовании всеми сторонами общественного обсуждения указывается необходимость гармонизации многоуровневой системы высшего образования и соответствующих квалификаций с общепринятой международной практикой в соответствии с принципами Болонского процесса, то нам следует также перейти к трехуровневой системе высшего образования – бакалавриат (специалитет), магистратура, докторантура. С учетом того фактора, что в Кыргызстане уже более 15 лет все квалификации высшего образования определены как *академическая степень*, целесообразно в законопроекте использовать при описании квалификации всех уровней высшего образования единое понятие - *академическая степень*.

Учитывая историю развития и становления системы высшего образования в стране, а также вполне объяснимый консерватизм ментальности, как вариант (в среднесрочной перспективе), наряду с академической степенью Доктора философии (PhD) предусмотреть наличие также академической степени аналогичного уровня Доктор по направлению (отрасли) специальностей (в законопроекте доктор по профилю). ОП подготовки Доктора философии (PhD) является структурированной ОП, тогда как ОП подготовки Доктора по направлению (отрасли) специальностей является индивидуальной исследовательской программой (идентична ОП существующей аспирантуры);

При этом, учитывая важность непрерывности системы подготовки специалистов высшей квалификации, предусмотреть *переходный период* продолжительностью 5 лет с момента перехода на ОП подготовки Докторов философии (PhD) и Докторов по направлению (отрасли) специальностей, в течении которого продолжают действовать правила и порядок присуждения ученых степеней кандидата и доктора наук. При этом набор в программы подготовки научных и научно-педагогических кадров с учеными степенями кандидата и доктора наук прекращается с момента первого набора на ОП подготовки Доктора философии (PhD) и Доктора по направлению (отрасли) специальностей;

Подход к запуску программ доктора философии (PhD), докторов по направлению (отрасли) специальностей, с сохранением существующей системы подготовки научных и научно-педагогических кадров – кандидатов наук и докторов наук, который имеет место в законопроекте, прошедшем стадию первого чтения в Жогорку Кенеше Кыргызской

Республики, изначально создаст определенные барьеры в реализации данных образовательных программ.

Учитывая то обстоятельство, что система образования в постсоветском пространстве основано на немецкой системе образования, целесообразно использовать подход реформирования третьего уровня (цикла) высшего образования в Германии в соответствии с принципами Болонского процесса. В Германии до вхождения в Болонский процесс докторантура предусматривала неструктурированную индивидуальную исследовательскую программу подготовки научно-педагогических и научных кадров, схожей с программой аспирантуры в постсоветских странах. При этом, академические степени докторантуры присуждаются по отраслям (по профилю) – Dr. Eng.(техники), Dr.Ed.(педагогика), Dr.Med.(медицины), Dr. Law (права), Dr.Sc (естествознания), Dr.A (искусств) и др. В настоящее время, наряду с традиционной докторантурой, реализуются и структурированные программы докторантуры (PhD), т.е. два типа докторских программ: неструктурированная индивидуальная исследовательская (доктора по направлению (отрасли) специальности) и структурированная программа (PhD). При этом они оба эквивалентны ученой степени кандидата наук.

Что касается второй ученой степени доктор наук, который существует в системе подготовки научных кадров в ряде постсоветских стран, в том числе в Кыргызстане, то последняя была эффективна для политической и экономической системы СССР. Однако, в новых политических и социально-экономических условиях, она стало анахронизмом. Наличие в ряде европейских стран, ярким представителем которых является опять же Германия, процедуры хабилизации направлено на подтверждении квалификации для занятия должности профессора университетах *и она не является отдельной академической степенью*, а является дополнением к докторской степени (Dr.habil), после которого получают статус приват-доцента, который в свою очередь дает право претендовать на занятие должности профессора (заведующего кафедрой или исследовательской лабораторией). Ранее только хабилизированный доктор имел право претендовать на такие позиции в университетах Германии. Однако, с 2013 года, наряду с хабилизированными докторами, такое право получили доктора без хабилизации после занятия должности младшего профессора (аналог ассоциированного профессора или доцента у нас) не менее шести лет, т.е. в Германии тоже идет реформирование третьего цикла (уровня) высшего образования – докторантуры. Поэтому, при реформировании системы высшего образования Кыргызской Республики, эти тенденции тоже необходимо учитывать.

Итак, резюмируя все вышеперечисленные обоснования, предлагаемый проект Закона (представлен в приложении) предусматривает:

1) введение третьего уровня (цикла) высшего образования – докторантуры, эквивалентной аспирантуре. В рамках докторантуры предусматриваются два вида программ – традиционные индивидуальные исследовательские программы с присуждением академической степени доктора по направлению (отрасли) специальностей (инженерии, медицины, права, образования, искусств и др.) и структурированные программы с присуждением академической степени доктора философии (PhD). Обе степени эквивалентны ученой степени кандидата наук.

2) С момента принятия настоящего Закона прекращение набора в программы аспирантуры и докторантуры, при этом лицам, на момент принятия настоящего Закона обучающиеся в аспирантуре и докторантуре, или зачисленным в порядке соискательства, предоставляется возможность завершить обучение в них и защитить соответствующие диссертации в порядке, существующим на момент принятия настоящего Закона, т.е. предусматривается переходный период (часть 2 Статьи 2). С момента принятия настоящего Закона прием на обучение осуществляется только по программам докторантуры (доктора философии (PhD) и доктора по направлению (отрасли) специальностей).

3) порядок присуждения академических степеней доктора философии (PhD) и доктора по направлению (отрасли) специальностей, а также порядок занятия академических должностей в образовательных организациях высшего образования можно установить нормативными актами Правительства КР, в том числе, в случае целесообразности, порядок и процедуры подтверждения высшей преподавательской квалификации (аналогично хабилитации или занятия должности ассоциированного профессора или доцента), дающей право на занятия высших академических должностей в университетах (профессора, заведующего кафедрой, заведующего исследовательской лабораторией или центра).

Список используемой литературы:

1. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень.- 9-е изд. - М.:ИНФРА-М, 2010. - 240 с.
2. Шаршунов В.А., Гулько Н.В. Как подготовить и защитить диссертацию: История, опыт, методика и рекомендации содержание. 2010, 280 стр. <http://soiskatelu.at.tut.by>
3. Савина А.К. Ученые степени и звания в зарубежных странах:общее и особенное.//Проблемы современного образования, 2015 №3 (интернет-журнал), <http://www.pmedu.ru>
4. Андреев А.Ю. Возникновение системы российских ученых степеней в начале XIX века. Вестник ПСТГУ, История. История Русской Православной Церкви. 2015. Вып. 1 (62). С. 62–89

Приложение 1

Проект ко второму чтению

ЗАКОН КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

«О внесении изменений в Закон Кыргызской Республики «Об образовании»

Статья 1.

Внести в Закон Кыргызской Республики «Об образовании» (Ведомости Жогорку Кенеша Кыргызской Республики, 2003 г., № 8, ст.323) следующие изменения и дополнения:

1) В статье 1:

а) дополнить абзацем четвертым следующего содержания:

«**академическая степень** - квалификация, присуждаемая лицам, успешно освоившим образовательные программы соответствующего уровня высшего профессионального образования и выдержавшим итоговую государственную аттестацию»;

б) абзац восьмой изложить в следующей редакции:

«**бакалавр** – академическая степень, присуждаемая лицам, успешно освоившим образовательные программы бакалавриата;»

в) дополнить абзацами девятым, тринадцатым, четырнадцатым следующего содержания:

«**бакалавриат** - уровень высшего профессионального образование, образовательные программы которого направлены на подготовку кадров с присуждением академической степени «бакалавр» по соответствующему направлению;»

«**доктор философии (PhD), доктор по направлению (отрасли) специальностей** - академические степени, присуждаемые лицам, успешно освоившим образовательные программы докторантуры и защитившим диссертацию;

«**докторантура** – уровень высшего профессионального образования, образовательные программы которого направлены на подготовку кадров для научной, педагогической и (или) профессиональной деятельности, с присуждением академических степеней доктора философии (PhD), доктора по направлению (отрасли) специальностей;»

г) абзац двадцать второй изложить в следующей редакции:

«**магистр** – академическая степень, присуждаемая лицам, успешно освоившим образовательные программы магистратуры;»

д) дополнить абзацем двадцать третьим следующего содержания:

«**магистратура** - уровень высшего профессионального образования, образовательные программы которого направлены на подготовку кадров с присуждением академической степени «магистр» по соответствующему направлению;»

е) абзац тридцать второй признать утратившим силу.

ж) абзац тридцать пятый изложить в следующей редакции:

«**специалист** - академическая степень, присуждаемая лицам, успешно освоившим образовательные программы специалитета;»;

з) дополнить абзацем тридцать шестым следующего содержания:

«**специалитет** - уровень высшего профессионального образования, образовательные программы которого направлены на подготовку кадров с присуждением академической степени «специалист» по соответствующей специальности;»

2) В абзаце шестом статьи 5 слово «послевузовскому» заменить словом «последипломному».

3) В абзаце третьем статьи 7 исключить слова «и послевузовского профессионального» и после слов «среднего профессионального» добавить слово «и»

4) В абзаце 5 статьи 11 исключить слова «-послевузовское профессиональное образование;».

5) В статье 12 после слова «высшего» добавить слова «профессионального образования» и исключить слова «и послевузовского профессионального образования»;

6) В статье 22:

а) абзац первый изложить в следующей редакции:

«Высшее профессиональное образование имеет целью обеспечение подготовки бакалавров, специалистов, магистров, докторов философии (PhD), докторов по направлению (отрасли) специальностей в соответствии с потребностями общества и государства, удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, углублении и расширении образования, научно-педагогической квалификации. Устанавливаются следующие уровни высшего профессионального образования:

- бакалавриат (специалитет);
- магистратура;
- докторантура.»

б) дополнить абзацем седьмым следующего содержания:

«Порядок присуждения академических степеней доктора философии (PhD) и доктора по направлению (отрасли) специальностей определяется Правительством Кыргызской Республики»

7) Статью 23 признать утратившим силу.

8) В абзаце 4 статьи 25 слова «и в документах о послевузовском профессиональном образовании ученые степени и звания» исключить.

1) В абзаце пятом статьи 32 после слова «наук» добавить слова «,доктора философии (PhD) или доктора по направлению (отрасли) специальностей» и далее по тексту.

Статья 2.

1. Настоящий Закон вступает в силу по истечении десяти дней со дня официального опубликования.
2. Лица, поступившие на обучение с соответствующими сроками обучения в образовательные организации до введения в действие настоящего Закона, заканчивают обучение по образовательным программам, действовавшим на момент поступления на обучение, с выдачей документа об образовании и (или) квалификации установленного образца, действовавшего на момент поступления на обучение.
3. Правительству Кыргызской Республики в шестимесячный срок со дня вступления в силу настоящего закона привести свои нормативные правовые акты в соответствие с настоящим Законом.

Президент

Кыргызской Республики

С. Жээнбеков

УДК 3.352/353(572.2)

МЕСТНЫЕ КЕНЕШИ В ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КЫРГЫЗСТАНА

Бекташев Кубанычбек Джумаевич, Академия государственного управления при Президенте Кыргызской Республики, Кыргызстан, 720040, г. Бишкек, ул. Панфилова 237, cuban_16@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается представительный орган местного самоуправления – местные кенешы в политической системе Кыргызстана. Автор пытается сравнить выборы депутатов в Жогорку Кенеш - в законодательный орган страны с выборами депутатов в местные кенешы и приходит к выводу, что в существующих на сегодня парламентских фракциях имеется свой депутатский корпус в представительных органах местного самоуправления.

Ключевые слова: политическая система, государственная власть, местное самоуправление, местный кенеш, выборы, политическая партия.

LOCAL COUNCILS IN THE POLITICAL SYSTEM OF KYRGYZSTAN

Bektashev Kubanychbek Jumaevich, Academy of public administration under the President of Kyrgyz Republic, Kyrgyzstan, 720040, Bishkek, Togolok Moldo street Panfilova 237 years, cuban_16@mail.ru

Abstract: The article deals with the representative body of local self-government – local Kenesh in the political system of Kyrgyzstan. The author tries to compare the elections of deputies to the Jogorku Kenesh - to the legislative body of the country with the elections of deputies to the local Kenesh and concludes that the existing parliamentary factions have their own deputies in the representative bodies of local self-government.

Key words: political system, state power, local self-government, local Kenesh, elections, political party.

С обретением Кыргызстаном независимости в 1991 году, актуальность деятельности местного кенеша - отечественного представительного органа местного самоуправления поднялась на новый уровень в политической системе государства и общества. В современных условиях развития государства эффективность местного самоуправления требует дальнейшей

консолидации местного сообщества и развития политического плюрализма и сознания местных кенешей. Возможно, особенно на фоне происходящих в государстве реформ в сфере государственного управления, муниципальное управление и местное самоуправление и ее роли в политической системе, в общественных науках, в частности в политологической науке, превращается в ключевой предмет исследования.

Известный американский политолог Роберт Алан Даль, один из основоположников концепции плюралистической демократии, считал, что политическую систему можно определить как «любой устойчивый тип человеческих отношений, который включает в себя в качестве главных компонентов власть, руководство или авторитет» [1,272].

Категория «политическая система» представляет собой «совокупность взаимодействующих между собой норм, идей и основанных на них политических институтов, учреждений и действий, организующих политическую власть, взаимосвязь граждан и государства» [2,112].

Образно говоря, местный парламентаризм в лице местного кенеша Кыргызстана, имеющий довольно глубокие корни, привносит изменения в политическую систему Кыргызской Республики, в связи с этим у него появились и новые функции. При прежней советской административно-партийной системе управления, функции определения вектора развития села, поселка, города, утверждение документов стратегического развития местных территорий принадлежали только Коммунистической партии Советского Союза.

В настоящее время местный кенеш, избираемый местным сообществом в установленные законом и указом Президентом сроки, имеет полномочия по утверждению программ социально-экономического развития территорий (айыльного аймака, города/села), выбора (или выражения вотума недоверия) главы исполнительного органа местного самоуправления (айыльного окмоту, мэрии), способного и ответственного за реализацию данной программы.

Надо сказать, что становление местного парламентаризма в Кыргызстане было и остается не легким. В некоторых случаях и сегодня мы становимся свидетелями противоречия, которые приобретают крайне острый характер и тем самым влияют на стабильность всей политической системы государства. Причиной этому может быть многое – бескомпромиссная борьба за власть различных групп, амбиции отдельных политиков, наконец, политическая конъюнктура времени.

Потому как главным достижением политических партий является достижение власти (прежде всего государственной), овладение аппаратом с тем, чтобы реализовать представляемые партией социальные интересы [1,273]. Поэтому партии являются основными поставщиками кадров не только для законодательных, исполнительных и судебных органов, как отмечает российский ученый В.А.Мальцев, но и как следствие, представительным органам местного самоуправления - местным кенешем.

По результатам выборов 2015 года в высший законодательный орган власти - Жогорку Кенеш Кыргызской Республики VI созыва составили 6 парламентских фракций - «СДПК», «Республика – Ата Журт», «Кыргызстан», «Онугуу – Прогресс», «Бир Бол» и «Ата-Мекен».

Поэтому, прошедшие позже выборы в местные кенешы в городах республиканского значения - в Бишкек, столице Кыргызской Республики и Ош, южной столицы республики, не смотря на их бескомпромиссность, имели достаточно ожидаемые результаты. Так, XXVII созыв Бишкекского городского кенеша составили 5 фракций политических партий («СДПК», «Республика - Ата Журт», «Онугуу – Прогресс», «Мекеним Кыргызстан» и «Кыргызстан») [3], IV созыв Ошского городского кенеша - 6 фракций политических партий («СДПК»-30,6%, «Кыргызстан»-15,7%, «Мекеним Кыргызстан»- 11,8%, «Республика – Ата Журт»- 9,8%, «Бир Бол»- 8,5% и «Онугуу – Прогресс»- 8%) [4].

В соответствии со статьей 111 Конституции Кыргызской Республикой систему местных кенешей составляют городские и айыльные кенешы, а это еще 29 городов к двум вышеперечисленным и 453 айыльных аймаков. В соответствии с Указом Президента КР от 27

марта 2016 года, в 27 округах прошли выборы депутатов местных и городских кенешей, в котором приняли участие 24 политических партии.

По сведениям ЦИК явка избирателей по всем регионам составила 56%, или 270 773 человека, которые проголосовали, в том числе городах: г.Каракол («Табылга»-28,5%, «СДПК»-14%, «Кыргызстан»-10,2%, «Республика-Ата-Журт»-9%, «Онугуу-Прогресс»-8,5%), г.Балыкчы («Замандаш»-20,8%, «Кыргызстан»-13,4%, «Республика – Ата Журт»-11,2%, «СДПК»-11,1%, «Онугуу-Прогресс»-9,5%), г.Кемин («СДПК»-36%, «Республика - Ата Журт»-17,4%, «Замандаш»-10,1%, «Онугуу-Прогресс»-8,5%, «Улуу Кыргызстан»-8,4%), г.Токмак («СДПК»-37%, «Кыргызстан»-20%, «Справедливость и развитие»-12%, «Республика – Ата Журт»-10,4%).

Сегодня любопытно сравнить эти данные, насколько изменились предпочтения электората. Если, например, партия «Замандаш» на выборах в Жогорку Кенеш оказалась в аутсайдерах, то в Балыкчы они стали лидерами, набрав почти в два раза больше голосов, чем СДПК. В целом результаты выборов в местные кенешы 2016 года показали лидирующее положение партии власти СДПК во всех регионах республики. По известным причинам, в рамках данной статьи автор не располагает возможностью рассмотреть все проведенные выборы в местные кенешы после 2015 года. Таким образом, из шести существующих на сегодня парламентских фракций 5 политических партий («СДПК», «Кыргызстан», «Бир Бол», «Онугуу – Прогресс» и «Республика – Ата Журт») имеют свой депутатский корпус в представительных органах местного самоуправления.

Наверное, уместно привести комментарии гражданского сектора. «Безусловно, местные выборы можно считать проверкой расклада политических сил на местах. Хотя, точнее, на мой взгляд, было бы говорить об авторитете конкретных лидеров в том или ином регионе, – полагает А. Никсдорф, директор Общественного фонда «Мы – соотечественники»: «Значение этих выборов является достаточно высоким, что показали сами выборы. К примеру, в Оше за места в горкенеше вели борьбу 13 партий, что показывает солидный уровень политической конкуренции, – полагает бишкекский политолог И.Шестаков ...Местные выборы ранее не привлекали столь пристальное внимание. На этот раз все дело в том, что они стали как бы промежуточным этапом между парламентскими выборами... и ...выборами президента. Увидеть расклад сил важно как власти, так и оппозиции. И они такую возможность получили» [5].

С определенной долей очевидностью можно свидетельствовать о достаточно активном процессе вхождения на политическую арену Кыргызстана местной представительной власти, подталкиваемая умелой рукой старшего брата по парламентаризму, Жогорку Кенешем, тем самым подтверждая ранее приведенный посыл Р.Даля о главных компонентах политической системы – власть, руководство или авторитет.

Надо отметить, что степень влияния различных факторов (разделение труда, частная собственность, классы) на формирование депутатского корпуса представительного органа местного самоуправления стало мощным катализатором формирования привилегированных групп и слоев – успешные предприниматели, тяжеловесы политики (их дети и родственники), и представители интеллигенции (известные ученые, врачи, учителя).

Безусловно, место местного кенеша в политическом пространстве Кыргызстана, в контексте изучения общей категории политологии, его общественной природы с научной точки зрения отвечает целям и задачам настоящего исследования. Несмотря на то, что данная тема в настоящее время в Кыргызстане активно исследуется с политической и правовой точки зрения, однако в историко-правовом отношении еще не стало специальным предметом исследования, что является одним из научных интересов к данной проблеме. Эта проблема особенно приобрела свою актуальность в связи с конституционной реформой в Кыргызской Республике 2010 года и в связи с постепенным переходом от президентской формы правления к парламентско-президентской [6].

Может здесь будет уместно вспомнить еще об одной разновидности республиканской форме правления, при которой элементы президентской республики сочетаются с элементами парламентской республики – полупрезидентской республики [7].

Таким образом, совершенно очевидно, что взаимодействие всех ветвей власти и соответствующих институтов, в том числе местного кенеша - это то, что составляет политическую систему Кыргызстана.

В заключении хочется отметить, чтобы ставленники партии власти на местах могли достойно представлять интересы местного сообщества. Думается, Кыргызстану будет поучителен опыт Российской Федерации, описанный российским исследователем А.Балабановым, отметивший, что «с укреплением партии «Единая Россия» и постепенным переходом к «партийному назначению» губернаторов, снизилась значимость местного самоуправления как политического партнера государства» [8].

Итак, признание местного кенеша в Кыргызстане как политического явления, позволяет поставить ее в ряд общегосударственных значимых и публично - важных органов, способных влиять на политическую ситуацию и перспективу развития кыргызской государственности.

Литература

1. Мальцев В.А. Основы политологии: Учебник для вузов. – М.: ИТРК РСШП, 1997. - С.272
2. 26 основных понятий политического анализа // Полис. 1993 № 1. *Гаджиев К.С.* Политическая наука. М., 1994, С. 112
3. Главная – Бишкекский городской кенеш (www.gorkenesh.kg).
4. Ош шаардык Кенешинин расмий сайты (www.oshkenesh.kg).
5. Ринат Файзулин. Политические страсти киргизской периферии (<https://www.ritmeurasia.org/news--2016-04-07--politicheskie-strasti-kirgizskoj-periferii-22821>)
6. Дастан Бекешев (СДПК): - Мы еще не пришли к полноценной парламентской системе. Мы проживаем сейчас при парламентско-президентской власти. http://m.gezitter.org/politic/50760_v_kirgizstane_prezidentskoe_pravlenie_s_yarlyikom_parlamentskogo/
7. Шадыбеков К.Б., Исраилов А.А., Кожошев А.О. Государственное и муниципальное управление: терминологический словарь./Под общ. Ред. К.Б. Шадыбекова./ изд. второе, переработанное и дополненное/. – Бишкек, 2014. – С. 244
8. Эффективное управление на местном уровне: материалы международной научно-практической конференции / под общ. Ред. А.Е.Балабанова, А.Е.Илларионова и Р.С. Совдагарова. – Владимир, 2006. – с.192

УДК: 371. 623.3:378. 4. 096:655

АНАЛИЗ О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ НА БАЗЕ КАФЕДРЫ “ПОЛИГРАФИЯ” ИМ. К.КУРМАНАЛИЕВА

Садыкова Э.А., доцент кафедры “Полиграфия” им. К.Курманалиева, e-mail: erkin_55@mail.ru

Аннотация. В статье поднимается вопрос о необходимости создания лаборатории для проверки качества материалов и продукции полиграфического производства и улучшения лабораторной базы кафедры “Полиграфия” им. К. Курманалиева.

Ключевые слова: качество, стандарт, полиграфическое производство, продукция, лаборатория, книги, контрафакт.

OPPORTUNITIES TO CHECK THE QUALITY OF MANUFACTURED PRODUCTS OF PRINTING PRODUCTION

Sadykova E. A., Associate Professor of the Polygraphy Department named after K.Kurmanaliev, e-mail: erkin_55@mail.ru

Abstract. The article raises the question of the need to create a laboratory to check the quality of materials and products of printing production and improve the laboratory base of the department "Printing" them. K. Kurmanaliyeva.

Keywords: quality, standard, printing production, products, laboratory, books, counterfeit..

Качество выпускаемой продукции для любого предприятия это основа основ, к которому стремится любое производство, т.к. именно качество определяет статус этого предприятия и служит залогом его успешности.

Полиграфическое производство не является исключением. Полиграфическая продукция как и продукция любой другой отрасли, выпускается в соответствии со стандартом соответствующей отрасли. При выпуске издательской продукции кроме содержательной части, за которую несет ответственность издательство, есть и техническое составляющее. И именно это зависит от соблюдения соответствующих стандартов и требований по качеству выпускаемой продукции. Казалось бы, что тут сложного? Есть стандарт, есть соответствующие требования... Но к сожалению в полиграфической отрасли нашей республики многие производства, среди них и те кто себя причисляют к ведущим предприятиям отрасли, не имеют достаточно грамотных, имеющих фундаментальные знания по профессии, специалистов. Это частенько приводит к выпуску продукции низкого качества, которые не выдерживают испытания временем и интенсивностью использования. Это чаще всего касается продукции, которые предназначены для обучения детей, т.е. школьных учебников.

Возникает вопрос, а как проверить соответствует ли по всем техническим характеристикам определенная продукция стандарту? Здесь как раз и большая проблема!!!

В советское время в Кыргызстане были ограниченное количество полиграфических предприятий, которые имели каждый свое определенное предназначение. К примеру, типография ЦК КП Киргизии, ныне ОАО "Учкун", был предназначено и оснащено соответствующим технологическим оборудованием для выпуска газет и журналов республиканского масштаба. "Кыргызполиграфкомбинат" был предназначен для выпуска книжно-журнальной продукции и имел соответствующее оборудование и т.д. И каждое предприятие несло прямую ответственность за качество своей продукции, за соблюдение технологических и технических требований производства при выпуске готовой продукции.

Проверку соблюдения указанных требований осуществлял республиканский Госстандарт, котрый имел специалистов, умеющих произвести проверку любых параметров продукции. Но и Госстандарт не имел хорошо оснащенную лабораторию, для проверки качества определенных параметров полиграфической продукции. Зато в республике, на базе Кыргызполиграфкомбината, была оснащенная лаборатория, которая соответствовала по всем требованиям отрасли.

Но, после развала союза, не радивые руководители, пришедшие на комбинат, уничтожили эту уникальную лабораторию. Теперь в стране негде даже проверить, соответствие стандартам и требованиям технических параметров применяемых материалов при изготовлении книги, а именно прочность книги и бумаги, влажность бумаги, плотность и толщину бумаги и картона, состав бумаги и т.д. Чтобы измерить эти параметры необходима специальная аппаратура. К примеру, для измерения массы бумаги 1м² необходимы аналитические или электронные весы с разрешением до 0,01 долей грамма, для измерения технических параметров бумаги необходимы специальные приборы типа влагомера,

толщиномера, разрывной машины, прибора для измерения двойных перегибов, прибора для измерения гладкости бумаги и т.д.

Чтобы оснастить такую лабораторию необходимым оборудованием, инструментами и аппаратурой, конечно, потребуются определенные финансовые средства.

Сейчас назрела острая необходимость создания такой лаборатории.

Необходимость такой испытательной лаборатории подтверждается и тем, что в последнее время остро стоит вопрос при обеспечении школьными учебниками школ КР. В связи с недостаточным качеством учебников, выпускаемых в республике, президентом КР Жээнбековым С. Ш. было дано поручение МОН КР вести планомерную, ежедневную работу “и контроль за качеством, использованием бюджетных и донорских средств для разработки, издания, тиражирования и распределения учебников в системе образования”.

Для решения проблемы дефицита учебников в школах КР, было принято решение использовать адаптированные школьные учебники и учебные пособия из Российской Федерации в рамках рекомендации и утвержденного перечня МОН КР.

В результате данных мероприятий учебники должны издаваться или поставляться издательствами или их представителями в КР имеющими имущественные и исключительные права на указанные в перечне учебного материала.

Однако необходимые учебники зачастую не завозятся самими производителями, а производятся местными не добросовестными производителями с низким качеством, т.е контрафактами. Анализ рынка поставляемых в школы республики учебников показывает, что 60-70% из них контрафактные.

Проверку качества поставляемых учебников, проверить и дать квалифицированное заключение о том, что книги являются контрафактом или нет, возможно только с помощью оснащенной лаборатории.

Организацией, которая могла бы взять на себя такую обязанность может кафедра “Полиграфия” им. К. Курманалиева при КГТУ им. И. Раззакова, кстати единственная в стране кафедра готовящая специалистов для полиграфической отрасли.

Для обучения и подготовки специалистов кафедра владеет определенным учебно-методическим ресурсом, профессорско-преподавательским коллективом и УВС. Имеется хорошая налаженная связь с полиграфическими предприятиями, где студенты проходят экскурсии, практические и лабораторные занятия. Но, к сожалению, кафедра остро нуждается в учебной лаборатории, которая будет отвечать современным требованиям.

Организовав и оснастив кафедру лабораторией можно решить проблему не только кафедры, но и сразу всей отрасли нашей республики. Данная лаборатория могла бы оказывать услуги всем ведущим производствам и помочь выпуску качественной и безопасной продукции, если взять во внимание тот факт, что учебниками пользуются подрастающее поколение, дети в школах и студенты в вузах.

Перечень основного оборудования для лаборатории

№	Наименования оборудования	Назначение оборудования	Марка и ГОСТ	Кол-во
1	Термогигрометр	Измерения влажности бумаги и картона	ИВА-6НШ	2
2	Разрывная машина	Измерение прочности книги и материалов	Р 50	1
3	Машина для измерения двойных перегибов	Измерение количества двойных перегибов бумаги И-1-3	Прибор И-1-3	1
4	Прибор гладкомер	Проверки гладкости бумаги	Прибор ПОГ-2м	1
5	Виды вискозиметров	Проверка вязкости клеев	ВЗ-246,	2
6	Термометры	Проверка температуры жидкостей	инфракрасный Medisana FTN	3

7	Психрометры	Проверка температуры и влажности помещения	ВИТ - 1	3
8	Денситометры	Проверка оптической плотности изображения на печатной форме и на оттиске	ДНС-2, ДЦ-5003,	2
9	Аналитические или электронные точные весы	Измерение массы бумаги и материалов		3
10	Толщинометры	Измерение толщины бумаги и картона	ТБК-Т, ТГК-Т	5
11	Фотометр	Измерение и контроль цвета, белизны, блеска	Колир	1

Примерная стоимость лаборатории 1 600 000 сомов

В Бишкеке примерно 60 компаний, оказывающих полиграфические и печатные услуги, которые нуждаются в услугах лаборатории

Заключение

Проанализировав ситуацию положения контроля качества полиграфической продукции в отрасли в целом, особенно актуальной является качество школьных учебников, а так же качества учебного процесса на кафедре «Полиграфия» им. К. Курманалиева, можно прийти к выводу, что создание испытательной лаборатории является жизненно необходимой.

Библиографический список:

1. <https://rscim.ru/produkcija/razrivnie-mashini/tip-r/r50>
2. <https://www.metrotex.ru/products/mt-078>

УДК 621. 744. 45

УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС НА КАФЕДРЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Мамбеталиев Тилек Сасыкулович, к.т.н., доцент, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, E-Mail: mtilek@mail.ru

Дыйканбаева Урпия Маматкадыровна, ст. преподаватель, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, E-Mail: urpia71@mail.ru

Баялиева Чолпон Талантовна, инженер, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, E-Mail: tscholpon@mail.ru

Аннотация. Бакалавры и магистры машиностроения и технологии конструкционных материалов, которых готовит кафедра, ориентируются на решение, прежде всего, промышленных задач Республики. Это связано как с концепцией подготовки специалистов по заказам предприятий и организаций, так и с тем, что кафедра Технологии машиностроения КГТУ им. И. Раззакова является единственной в Республике, готовящей специалистов данных направлений. При этом кафедра интегрирована в международные проекты, студенты и преподаватели активно участвуют в программах мобильности, активно обновляется учебно-исследовательская база, что позволяет ей разрабатывать и предлагать новые тренды в развитии индустрии и технического образования в Республике.

Ключевые слова: машиностроение, обработка резанием, литейное производство, обработка давлением, сварка, порошковая металлургия, рецилинг, материаловедение, технологии быстрого прототипирования, CAD/CAE/CAM.

**STUDY PROCESS AT THE DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING:
CURRENTLY AND IN THE FUTURE**

Mambetaliev Tilek, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, KSTU after I. Razzakov, 720044 Bishkek, Kyrgyz Republic, 66 Ch. Aitmatov av., E-Mail: mtilek@mail.ru

Dyikanbaeva Urpia, Senior Instructor, KSTU after I. Razzakov, 720044 Bishkek, Kyrgyz Republic, 66 Ch. Aitmatov av., E-Mail: urpia71@mail.ru

Bayaliev Cholpon, Engineer, KSTU after I. Razzakov, 720044 Bishkek, Kyrgyz Republic, 66 Ch. Aitmatov av., E-Mail: tscholpon@mail.ru

Abstract.

Bachelors and Masters of Mechanical Engineering and Materials Engineering, which the department prepares, first of all focus on solving the industrial tasks of the Kyrgyz Republic. This is due both to the concept of training specialists on the orders of industry, and to the fact that the Department of Mechanical Engineering at KSTU after I. Razzakov is the only one in the Republic that prepares specialists in these areas. Wherein the department is integrated into international projects; students and instructors take in active part in mobility programs, the educational, and research base is being actively updated, which allows it to develop and propose new trends in the development of industry and technical education in the Republic.

Keywords: Mechanical Engineering, Machining, Foundry, Mechanical Working, Welding, Powder Metallurgy, Recycling, Material Engineering, Rapid Prototyping Technology, CAD/CAE/CAM.

Введение

С 2019-20 учебного года кафедры приступает к реализации новых рабочих учебных планов бакалавриата по направлениям:

650300 «Машиностроение» по профилям:

- Технология и менеджмент в машиностроении;
- Производственная инженерия.

650100 «Материаловедение и технологии материалов по профилям:

- Технологии конструкционных материалов;
- Рециклинг конструкционных материалов.

При подготовке специалистов по нашим направлениям мы исходим из приоритетного развития в Республике, среди других производств, энергетики, в том числе «зеленой» энергетики (в плане ремонта оборудования, производства отдельных деталей и узлов, проверки качества сварных швов, разработки технических проектов и др.), горно - добывающих и перерабатывающих предприятий (в плане ремонта оборудования, производства сменных инструментов и др.), строительства (в плане разработки конструкций и материалов, «легкого» строительства, контроля качества применяемых металлических изделий и др.). Все области возможной активной работы выпускников (бакалавров и магистров) нашей кафедры представлены ниже, это:

- Организация и руководство производствами различных уровней предприятий: машиностроения, приборостроения, энергетики, геологоразведки и горных машин, оборудования и машин дорожно-строительной и коммунальной техники, сельхозмашин, машин и оборудования легкой и пищевой индустрии.

- Конструирование, разработка технологии и промышленного производства и ремонта деталей и изделий из металлов, пластмасс, стекла, керамики, базальта и камня.

- Исследования и испытания конструкционных материалов.

- Разработка новой техники, технологии и материалов в НИИ, конструкторско-технологических бюро, фирмах, а также преподавательская деятельность в вузах, колледжах и технических школах.

Учебный процесс

В настоящее время реализация учебных программ - классическая: лекции, лабораторные и практические, выполнение курсовых работ и проектов, а также выпускные квалификационные работы и диссертации (для выпускников магистратуры). Развитие цифровых технологий и изменение индустриальных технологий, проведение ряда базовых курсов профессионального цикла на иностранном языке (сейчас на немецком для студентов Кыргызско-Германского технического института, в перспективе и на английском), организация занятий и консультаций на кыргызском языке и другие современные тренды в образовании определяют:

- Снижение количества аудиторных лекционных часов и увеличение аудиторных лабораторно-практических занятий в компактных группах.

- Разбиение курса на большее количество тем, которые должны быть он-лайн обсуждены с преподавателем, выполнены все необходимые учебные процедуры со сдачей темы как промежуточного модуля.

- Изучение дисциплин наших специальностей предполагает организацию дня лабораторных работ, позволяющий подготовиться теоретически, выполнить практические части, обработать результаты опытов и экспериментов, сделать выводы и сдать отчет по работе.

- Создание возможностей для эффективного самостоятельного усвоения тем, путем размещения основных положений тем и разделов изучаемых курсов на сайте института/кафедры/учебной группы и создания заблаговременного расписания отработок и консультаций.

Особое значение выше указанные пункты приобретают для магистрантов, которым разрешено совмещать работу с учебой.

- Реализация проекта получения одной/нескольких рабочих профессий по специальности выпускниками:

- ✓ Оператора станков с программным управлением;

- ✓ Станочника широкого профиля;

- ✓ Сварщика (электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах);

- ✓ Слесаря механосборочных работ;

- ✓ Наладчика контрольно-измерительных приборов.

Одним из общепризнанных трендов в образовании является получение дополнительного второго, третьего образования различных уровней, причем часто не одного направления. Например, базовое образование в области машиностроения плюс компьютерные науки (программирование) плюс специалиста по ремонту бытовой техники, приборов, техника-электрика и т.п. Поэтому в самое ближайшее время в лабораториях механической обработки студенты наших направлений проведут часть учебной практики, осваивая профессию станочника. Это первая проба и пока она будет без выдачи сертификатов и выполнения квалификационных работ. В будущем предполагаем обучение на практике по определенным программам и разным направлениям не только студентам наших специальностей, но всех желающих студентов и сотрудников других специальностей. Пока также ставим задачу обучить и всех желающих сотрудников нашей кафедры по вышеуказанным специальностям.

- В перспективе рассматривается возможность подготовки кафедрой на своей базе из числа студентов по программе бакалавриата техников (как дополнительной или второй) специальности, как это реализуется, например, в Германии [1]. Это может осуществляться как

по заказу предприятий, так и по госбюджету, т. к. техников по нижеперечисленным специальностям уже не готовят в Кыргызской Республике. Это следующие специальности:

- ✓ Металловедение и термическая обработка металлов;
- ✓ Сварочное производство;
- ✓ Технология машиностроения.

Выполнение курсовых работ и проектов должно стать еще обучением по темам, не входящим в программу, но важным для будущего специалиста, как например, обзор литературных источников, выполнение расчетов по смежным дисциплинам (например, электро-теплотехнических, физико-химических и др.). В связи с этим кафедра будет предлагать темы курсовых работ, проектов, выпускных квалификационных работ комплексного характера. Это будет предполагать решение задач не только из дисциплин наших специальностей, так и дисциплин других кафедр, возможно и из других вузов и организаций. Для примера можно назвать разработку проекта модернизации электрических сетей следующих лабораторий: механической обработки, литейной, сварки и обработки металлов давлением. Очевидно, что для решения этой задачи, кроме студентов наших специальностей, которые представят мощности, пиковые нагрузки и другие характеристики технологического оборудования, должны быть привлечены и студенты электротехнических направлений. Также мы предлагаем всем заинтересованным партнерам разработку системы снабжения наших лабораторий, которые по сути являются малыми производствами, сжатым воздухом, без которого невозможна работа, например, современных CNC машин, работа пневмоинструмента и другого технологического оборудования, а также реализация таких технологических процессов как: нанесение покрытий, пескоструйная очистка деталей, организация «кипящего» слоя песка для обсыпания восковых моделей при литье по выплавляемым моделям и др.

Учебные лаборатории кафедры

На кафедре Технологии машиностроения в учебном процессе задействованы следующие лаборатории:

Лаборатория металлографического анализа



На рис.1 представлены микроскоп Axio Imager A1m/M1m, который является серией прямых микроскопов, созданных с учетом последних разработок в области микроскопии и подходящий для решения самых различных задач и микроструктуры сплава, наблюдаемые на экране монитора.

Новые методы контрастирования (дифференциально-интерференционный контраст с простой и круговой поляризацией) позволяют найти особенности структур конструкционных материалов, а также определять микротрещины или другие тончайшие дефекты поверхности микрошлифа.

Рис.1. Лаборатория металлографического анализа, общий вид микроскопа Axio Imager A1m/M1m.

машины Minitech 233 (рис.2.), позволяющей достичь высокое качество исследований.

Лаборатория обработки металлов давлением

Лаборатория предназначена для изучения методов обработки металлов давлением, их особенностей, различных видов деформации металлов в процессе штамповки,ковки, листовой штамповки, прессования, проката и т.д. (рис.3).



Рис.3. Пресса лаборатории обработки металлов давлением.

Лаборатория сварки

Лаборатория представлена, как традиционным промышленным оборудованием, таким как сварочные посты ручной дуговой сварки, контактной и шовной сварок, сварки оплавлением, сварки под флюсом и среде углекислого газа, так и специальным промышленным оборудованием, реализующим такие способы как сварка плавящимся и неплавящимся электродами в среде защитных газов для прецизионной сварки и резки алюминиевых сплавов. Опытно-промышленная установка плазменной сварки будет также задействована в учебно-исследовательских целях. Лаборатория имеет потенциал не только для обучения студентов, но и выполнения заказов производства. Особое значение будет придано дооснащению лаборатории сварки приборами контроля качества сварных швов и конструкций, что открывает новые направления учебной, научной и производственной деятельности.

Шлифовка осуществляется с помощью шлифовально-полировальной



Рис.2. Minitech 233– ручная однодисковая шлифовально-полировальная машина с варьируемой скоростью вращения.





Лаборатории механической обработки

Лаборатории механической обработки оснащены всеми станками для проведения учебного процесса, это: токарными, фрезерными, шлифовальными, строгальными, долбежными, сверлильными и станками специальных методов обработки (рис.5).



Рис.5. Лаборатории механической обработки.

Модернизация лабораторий механической обработки предполагает: организацию слесарного и заготовительного участков (оборудование имеется, нужно оптимизировать занимаемые площади), дооснащение инструментальной лаборатории и организацию мини участков сборки и монтажа оборудования, создание сети снабжения всех лабораторий сжатым воздухом минимальным давлением 10 атм, как того требует современное производство.

Лаборатории кафедры Технологии машиностроения являются также и местом внедрения результатов опытно-конструкторских разработок и исследований в учебный

процесс. Так разработанные студентами лабораторные установки центробежного литья, литья в кокиль [3] и измерения числа оборотов технологического оборудования успешно используются на кафедре в течение уже нескольких лет. В ближайшее время будут внедрены в учебный процесс, выполненные студентами и магистрантами лабораторные работы по литью по газифицируемым моделям, литью по выплавляемым моделям, плазменной резке металлов, химико-термической обработке металлов и другие.

CAD/CAE/CAM

К настоящему времени на кафедре можно сказать о полной компьютеризации выполнения учебной проектно-конструкторской документации. Следующим этапом является реализация цифровой системы «От идеи к продукту», предложенной проф. Р. Ферстером из Университета Бойдта г. Берлин, которая представлена на рис. 6.

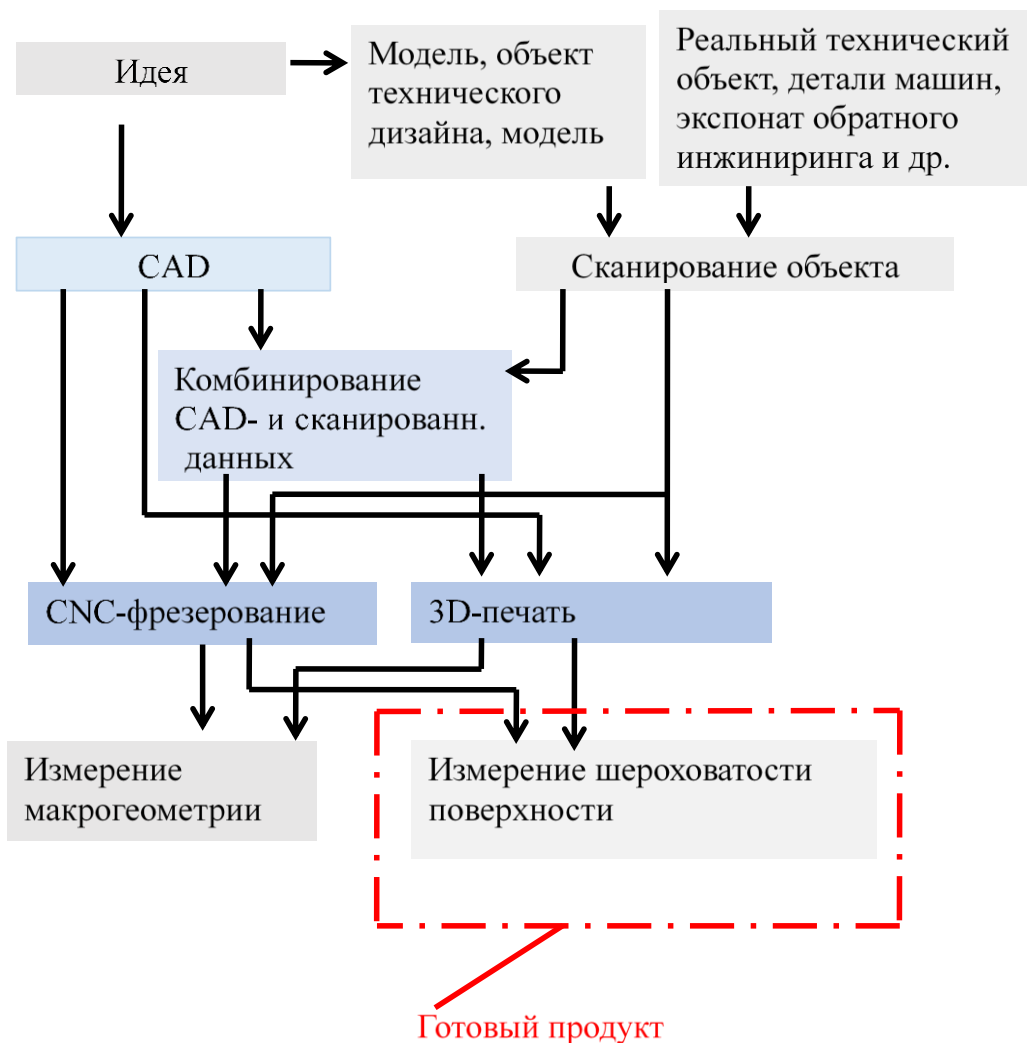


Рис. 6. Схема цифровой системы «От идеи к продукту» [2].

В настоящее время благодаря активной поддержке коллег из Университета Бойдта г. Берлин и немецкой службы академических обменов (DAAD) на кафедре организованы новые лаборатории аддитивных технологий (рис. 7) и CNC-машин (рис.8).



Рис. 7. Лаборатория аддитивных технологий.



Рис.8. Лаборатория CNC машин.

Все имеющееся новое оборудование этих лабораторий прошло отладку и готово к учебной и исследовательской работе. Лаборатория аддитивных технологий предполагает изготовление изделия по данным САД-модели методом послойного добавления материала. Для быстрого прототипирования используются два 3D-принтера MakerBot, 3D Сканер EinScan-SE, а для проверки параметров шероховатости поверхностей деталей измерительная станция MarSurf M 400. Лаборатория CNC машин лаборатория оснащена современным фрезерным станком с ЧПУ от ISEL серии Euromod и лабораторным CNC фрезерным станком собственной сборки.

В перспективе кафедрой планируется создание единой цифровой сети, соединяющей все лаборатории с целью создания единой учебно-производственной системы, обеспечивающей качество и эффективность учебного процесса и научных исследований.

Заключение

Кафедра Технологии машиностроения ставит реализацию учебного процесса как одну из важнейших задач, наряду с проведением научно - исследовательской и методической работами, которые неотделимо связаны с учебным процессом. Рассмотрение последних выходит за рамки данной статьи, однако, очевидно, что эффективная работа во всех направлениях невозможна без материально-технической базы кафедры, которая рассмотрена

выше. Нашей целью является то, чтобы наши лаборатории представляли собой полные комплекты из лабораторий промышленности и исследовательских организаций, а также мини производства со всеми доступными технологиями, такими как резание металлов, литье, сварка, ковка, штамповка, прокатка, термо-физико-химическая обработка материалов и другие. При этом наличие в составе наших лабораторий CAD/CAE/CAM/CAPP систем позволяет оптимистично смотреть в будущее.

Литература

1. Prof. Dr.-Ing. Ralf Förster. Education system in Germany. Ways to success. IRSTC 2015.
2. Prof. Dr.-Ing. Ralf Förster. Gutachterliche Stellungnahme zum Teilprojekt Rauheitsmesstechnik. Beuth Hochschule für Technik Berlin, 2015.
3. Мамбеталиев Т. С., Дыйканбаева У. М. Литейная лаборатория кафедры «Технологии машиностроения»: настоящее и будущее. Известия КГТУ им. И. Раззакова №2(46), Бишкек, «Текник», 2018, с.58-66.

ЭКОНОМИКА

УДК. 631.3.45.52

ИШКАНАЛАРДАГЫ КРИЗИСТИН СЕБЕПТЕРИ

Амантаев И.А., э.и.д., профессор, И.Разаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек ш., Ч.Айтматов пр.,66. E-mail: atantaev_ia@mail.ru

Аннотация. Статъяда, ишканалардагы кризистин себептерин анализдөөнүн негизинде, анын жаңы классификациясы сунушталат.

Түйүндүү сөздөр: Ишканадагы кризис, кризистин себептери, кризистин белгилери.

ПРИЧИНЫ КРИЗИСА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Амантаев И.А., д.э.н., профессор Кыргызского технического университета им. И.Раззакова, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. E-mail: atantaev_ia@mail.ru

Аннотация. В статье, на основе анализа причин кризиса на предприятиях, предлагается новая их классификация.

Ключевые слова: Кризис на предприятиях, причины кризиса, признаки кризиса.

Өндүрүштүк ишканалардын өнүгүүсүнүн жана функцияланышынын кризистик кубулуштарынын себептерин изилдөө чет өлкөлүк окумуштуулар тарабынан көп жылдардан бери жүргүзүлүп келүүдө.

Алардын айрымдарын карап көрөлү.

Флеede – Альтовдун изилдөөлөрү [1]. Ал жапа чеккен ишканалардын кризиске чалдыккандагы проблемаларын чечкен биринчи окумуштуу болучу. Ал жүз жыйырмага жакын жапа чеккен ишканаларды изилдеп, кризистин себептерин экзогендик жана эндогендик түрлөргө бөлгөн. Кризистин негизги экзогендик себептерине Флеede-Альтов боюнча: ишкананын укуктук формалары, уюштурулушу, башкаруусу, орун алышы, ошондой эле ишкананын негизги факторлору – пландоо жана эсептөөлөр кирет.

Кризистин экзогендик себептерине конъюктуралык экономикалык, социалдык-саясий факторлордун таасирлерин, атаандаштык жана контрагенттик кызматтардын аракеттерин киргизет.

Г.Хандын изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары [2]. Ал өзүнүн изилдөөлөрүн ишканалардын төлөөгө жөндөмсүздүк абалдарынын, алардын 205 инин базасында жүргүзгөн. Г.Хан кризистин эндогендик жана экзогендик факторлорун айырмалайт, ал тарабынан кризистин негизги себептеринин жыйырма бири негизделген (1-таблица).

1-таблица**Г.Хан боюнча кризистин себептери**

№	Банкрот болуунун себептери	Бүлүнүү-лөрдүн саны	Таасир этүү чөйрөлөрү		
			экзо-гендик	Экзоген/эндогендик	эндо-гендик
1	Түзүүдөгү катачылыктар	17	-	3	14
2	Изилдөөнүн уландысы	24	1	6	17

3	Ишке ашпаган техникалык кайра куруулар	1	1	-	-
4	Өндүрүштүк үзгүлтүктөр	2	-	-	2
5	Тажрыйбасыздык	6	-	1	5
6	Жөндөмсүздүк	28	-	-	28
7	Ысырапчылык	4	-	-	4
8	Кызыл кулактык (спекуляция)	2	-	-	2
9	Алдамчылык	2	-	-	2
10	Жалкоолук	7	-	1	6
11	Өздүк жыргалчылык	10	-	1	9
12	Бир аз татаалдануу	11	-	2	9
13	Жабдып туруучудан көз карандылык	1	-	1	-
14	Негизги өндүргүчтөн көз карандылык	11	9	1	-
15	Ишкананы консервативдүү башкаруу	9	6	3	-
16	Капиталдын жетишсиздиги	20	6	3	11
17	Ишкананын кыйрашы	3	1	-	2
18	Чынчыл эмес кызматкерлер	3	-	-	3
19	Атаандаштык (конкуренция)	2	2	-	-
20	Өткөрүү көйгөйлөрү	3	2	-	1
21	Башкалар	4	1	-	3
	Бардыгы	170	29	22	119

Р.Лессинг жана В.Шветликтин изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары [3].

В.Шветлик жана Р.Лессингдин изилдөөлөрүнүн базасын “Менеджмент дүкөнү” (менеджмент бөлүмү) журналынын маалыматтары түздү. Көрсөтүлгөн журналдагы маалыматтарды анализдөөнүн негизинде, авторлор, кийинки корутундуга келишти:

- чечимдердин каталыгы, адистердин квалификациясынын жетишсиздиги, башкарууну жүргүзүүнүн жетишээрлик эмес сапаты, ошондой эле мотивдери;
- өндүрүштүк программаларды иштеп чыгууда кетирилген каталар;
- узак мөөнөттүү өнүгүүгө мүмкүнчүлүктөрдүн жана каражаттардын жетишээрлик эмес эсептелиши, маркетингдеги мүчүлүштүктөр;
- пландык жана информациялык системалардагы жетишпестиктер;
- ишкананы финансылык камсыздоо, жайгашуусунун ордун аныктоо, ошондой эле сырьёунун материалдар менен камсыздоо технологияларын чечүүдөгү катачылыктар.

В.Реске, А.Врандерг жана Г.Мартисферанын изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары 2-таблицада келтирилген [4].

2 – таблица

В.Реске жана А.Врандерг, Г.Мартисфера боюнча кризистин себептери

Ишкердүүлүк сферасы Төлөөгө мүмкүнчүлүгү жоктун алдын алуу	Ишкананын төлөөгө мүмкүнчүлүгү жоктугунун % жана сферасы	
	Ишкананын саны,%	Маанилүүлүгү, (салмагы)
Ишкананын ички сфералары		
Ишкана жетекчилигиндеги кемчиликтер	75,4	2,4
Ишкананын түзүлүшүндөгү мүчүлүштөр	64,4	2,2
Камсыздоо бөлүмүнүн калпыстыгы	25,0	2,0
Камсыздоону өндүрүүдөгү кемчилик	53,8	2,2

Сатып өткөрүүдөгү жетишпегендик	66,7	2,2
Каржылоодогу жетишпегендик	80,3	2,3
Персоналдын администрациясынын начардыгы	23,1	2,1
Ишканалар аралык сфера		
Кредиттердин азабы	29,5	2,1
Жабдып туруудагы жетишпегендик	20,1	2,0
Заказчиктин кесепети	48,4	2,4
Атаандаштыктагы алсыздык	18,6	2,3
Ишканадан сырткаркы сфера	55,3	2,2

Авторлор 1300 гө жакын банкрот болгон ишканаларды изилдешип, үч чөйрөнү айырмалашып, аларга тиешелүү кризистин себептерин төмөнкүдөй бөлүп карашат:

- ишкананын ичиндеги сфера;
- ишканалар аралык сфера;
- ишканадан сырткаркы сфера;

“Ишканадан сырткаркы сфера” боюнча тариф жана социалдык саясат экономиканын жалпы саясаты жана конъюктураны өнүктүрүү боюнча келип чыккан себептер мүнөздүү.

Авторлордун оюна ылайык, каржылоого, товарды сатууга жана заказчиктерге маанилүүлүк баскычы боюнча чоң маани берилет деп жыйынтыктоого болот.

И.Хаушилдин изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары [5]. И.Хаушилд тарабынан ишканалардагы кризистердин себептерине актуалдуу анализ жасалган, мында ал тарабынан ишканалардагы кризистердин себептеринин 12 тобу бөлүнүп көрсөтүлгөн (3-таблица).

Төмөндө сунуш кылынган ишканалардагы кризистердин себептери бир жактан алып караганда алардын көп санда болгондугуна байланыштуу, адаштыруучудай таасир калтырат. Бирок алардагы жалпы тенденцияны байкоого болот, бул болсо жыйынтыктарды чыгарууда аныкталган белгилер боюнча, комментарийлерди жасоого мүмкүнчүлүк берет.

3-таблица

Хаушилд боюнча кризистердин себептери

Кризистин себептери	
1-колонка	биринчи колонканын уландысы
1. Ишкердин инсандыгы: -бир адам башкаруучу; -пессимизм; -башкаруунун патриархалдык стили; -оору, өлүм.	-жайгашуу, ордун туура эмес тандоо; -имаратты ижарага алуунун ордуна шартталбаган курулуш иштери.
2. Башкаруудагы катачылыктар: -бийликтин аз бөлүнүшү; -катуу борбордоштуруу; -көзөмөл кылуудагы катачылыктар; -башкаруудагы жаңжалдар; -менеджменттин флуктуациясы	8. Персоналдын жетишсиздиги: -персоналды тандоодогу катачылыктар; -кадрлардын туруксуздугу; -коллективдеги жаңжалдардан коркуу; -конфликттерден коркуу, айлык акыны, айлык эмгек акынын көлөмүн, социалдык пландарды аныктоодогу жетишээрлик эмес катуулуктар;
3. Уюштуруу же конституция: -көмүскө уюштуруулар; - уюштуруулукка тиешелүү каталар; - кызматкерлер менен жаңжалдар; - туура эмес түзүмдөр.	-кызматкерлердин ишине, жөндөмдүүлүктөрүнө жөнү жок экономдоо.
4. Ылдам басып кирүүлөр: - жүгүртүүнү күчөтүүгө жана рыноктун бөлүктөрүн ээлеп калууга болгон амбициялык аракеттер; - эркин кубаттуулуктарды түзүү;	9. Инвестициялардагы катачылыктар: -туура эмес эсептөөлөр; -инвестициялардын көлөмүн аныктоодогу катачылыктар; -инвестицияларды өнүктүрүүнү коррупциялоодогу жетишпестиктер; -өтө эрте же өтө кеч инвестициялар.

<p>-шартталбаган тез өсүүлөр; - даяр эмес продукция менен эрте чыгып алуу. 5. Сатып өткөрүүдөгү жетишпестиктер: -жогорку же төмөнкү сапаттагы заманбап эмес продукцияларды түзүү; -төмөнкү же жогорку туура эмес баа саясаты; -коопсуз же өзгөрүлүүчү нарктын жоктугу. 6. Өндүрүштүн көлөмүндөгү жетишпестиктер: - эскирүү, жаңы, бирок колдонулбаган технология; -өндүрүштүк брактын жогорку деңгээли; -өндүрүштү бөлүштүрүүнү жетишээрлик эмес башкаруу; - өндүрүштүн төбөлдөрүнүн бир кылка эмес продуктыларга алмаштыруу менен катуу байланышы. 7. Чыгармачылыкта же логистикада жетишпестиктер: -жабдып туруучулар жана сырьелук материалдардын булактары менен болгон байланыштар; -материалдарды импорттоодо саясий жана валюталык тобокелдер;</p>	<p>10. Изилдөөдөгү жана өнүктүрүүдөгү жетишпестиктер: -начар изилдөө иштери жана өнүктүрүү; -бул областардагы концепциянын жоктугу; -жетишээрлик эмес же абдан катуу көзөмөл; -жаңы нерселерди киргизүүнүн жоктугу; -бул областтардагы начар бюджеттөөлөр; 11.Өздүк капиталдагы жетишпестиктер: -жогорку пайыздык ченемдер; -жоготуулардын ордун толтурууга мүмкүн эместиктер; -финансылык абалды кайра баалоо. 12. Пландоонун жана контролдоо системасынын жетишпестиктери: -бекемделген келишимдердеги катачылыктар; -нарктагы жана эсептөөлөрдөгү катачылыктар; -жыйынтыктарды жетишээрлик эмес түшүндүрүүлөр (үнөмдөө, продукциялар, клиенттердин тобу, филиалдар ж.б.). -туура эмес финансылык план; -пландын туура эмес проблемалары.</p>
---	---

Ошентип, кризистин көп баскычтуу биринчи белгилери деп, кризистин себептери катары таанылган, аныкталган деңгээлдеги окуялар кийинки деңгээлдеги себептерге таасир этүүчү факторлордун өз ара аракеттеринен топтолушун түшүнүүбүз керек.

Экинчи белги-кризистердин себептеринин комплекстүүлүгү. Изилдөөлөрдүн жыйынтыктары кризистин себептеринин жогорку комплекстүүлүгүн көрсөтөт, бул өз кезегинде аларды сүрөттөп жазуунун бир топ татаалдатат.

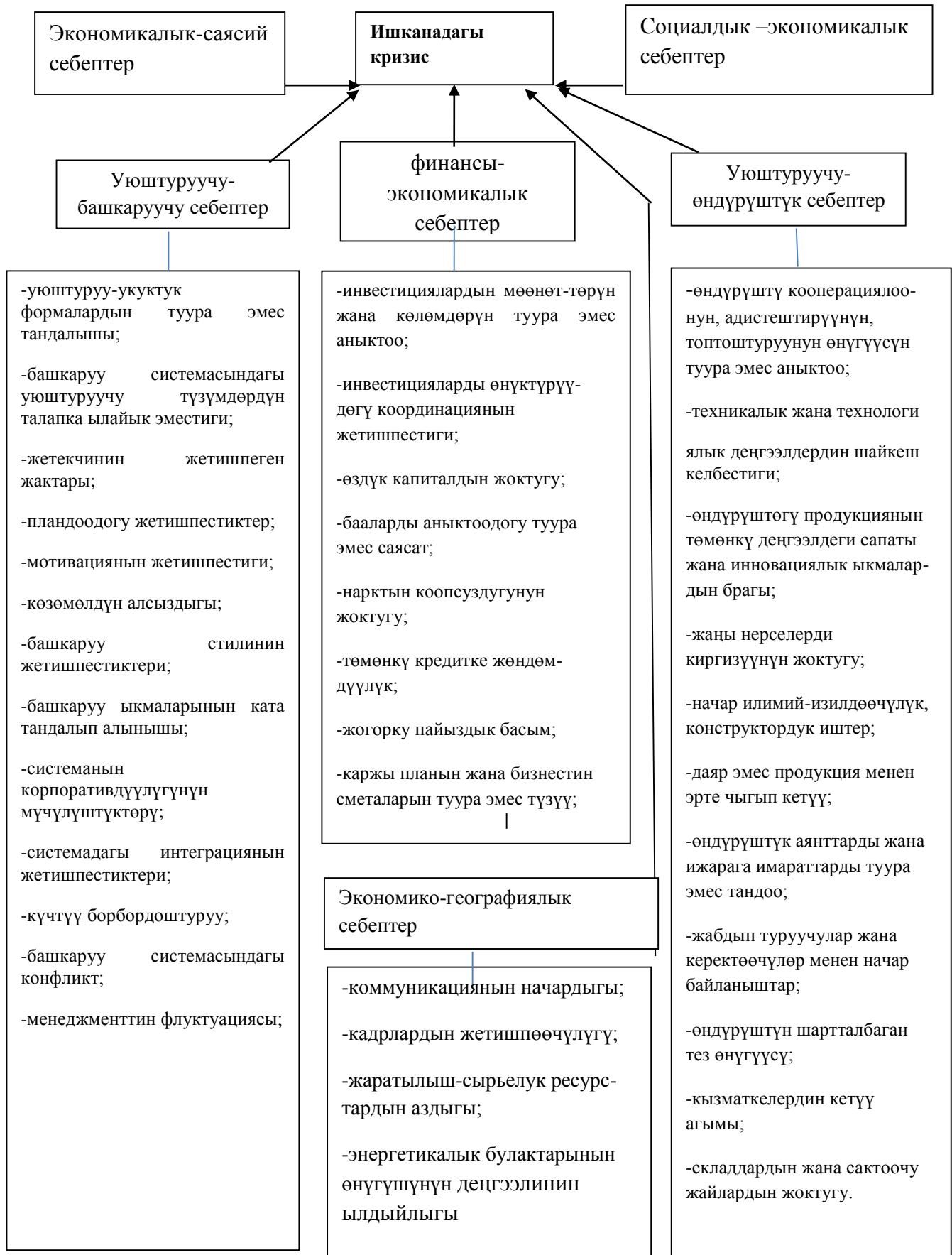
Үчүнчү белги – кризистин өнүгүүсүнүн көп кырдуу себептери. Ишканалардагы кризистер бир эле себепке ээ эмес, ал эми ар кандай себептердин таасиринен улам келип чыгат.

Төртүнчү белги – мультилокалдуулук. Кризистин себептерин шарттуу түрдө эндогендик (ички) жана экзогендик (сырткы) деп бөлүшөт. Ошол эле убакта аларды ишкананын ичинен издей турган жана ишканалар арасынан таба турган себептерге бөлүшөт. Мында, алар ишкананы бүтүндөй кризиске алып келбестен, болгону анын бир жагын же бир жагынын бир бөлүгүн кризиске алып келет.

Окумуштуулар кризистин себептерин изилдөөдө колдо болгон статистикалык материалдарга, ошондой эле серепчилердин ойлоруна негизделишкен. Мында, кризистин болушун анализдөөчү сандар кокусунан тандоо менен чектелген, ошондой эле анализ субъективдүү критерийлерге багытталган. Мында, алар ишкананы бүтүндөй кризиске алып келбестен, болгону анын бир жагын же бир жагынын бир бөлүгүн кризиске алып келет.

Кризистин себептерин тиешелүү критерийлер менен баалоо ар кандай, ошондуктан жыйынтыктарды салыштыруу кыйыныраак.

Кыргыз Республикасында ишканалардагы кризистерди изилдөөнүн колдонуп, жогоруда көрсөтүлгөн авторлор тарабынан сунушталган анализдөөнүн жыйынтыктарын синтездөөнүн негизинде, аныкталган белгилер боюнча кризистин себептеринин классификациясын сунуштайбыз (1 -сүрөт).



1 - сүрөт. Ишканалардагы кризистин себептеринин классификациясы

Мисалы, биздин оюбузча, кризистин себептерин төмөндөгү белгилери боюнча топтоштурууга болот: саясий-экономикалык, социалдык-экономикалык, уюштуруучулук – башкаруучулук, уюштуруучу-өндүрүштүк, сырткы-экономикалык, конъюктуралык, экономикалык-географиялык жана финансылык-экономикалык.

Саясий-экономикалык мүнөздөгү себептерге төмөнкүлөрдү киргизсек болот:

- бийликтин жетилбеген түзүлүшү; -саясий туруксуздук;
- жетилбеген каржы-кредиттик саясат;
- жагымсыз рыноктук конъюктура;
- рынок инфраструктурасынын өөрчүбөгөндүгү;
- инфляция.

Социалдык-экономикалык мүнөздөгү себептерге төмөнкүлөр кирет:

- коомдун чыңалган абалы;
- кедейликтин жогорку деңгээли;
- калктын төлөөгө болгон мүмкүнчүлүктөрүнүн төмөнкү деңгээли;
- коомдогу жаңжалдуу очоктордун болушу;
- калктын рационалдуу эмес демографиялык курамы.

1 - сүрөттө келтирилген себептердин ичинен саясий-экономикалык, социалдык-экономикалык жана экономика-географиялык себептерди сырткыга кошсок болот. Ал эми уюштуруучулук-башкаруучулук, уюштуруучулук-өндүрүштүк жана финансылык – экономикалык ички деп атоого болот. Алардын ар бири же тобу, аз же көп санда ишканалардагы кризистердин өөрчүшүнө таасир этет. Алардын ичинен кеңири таралган себептер изилдөөдө көрсөтүлгөндөй, ички себептерге кирет. Алардын ичинен басымдуулук кылуучу себеп болуп “башкаруудагы каталар” эсептелет. Менеджмент, башкаруу, ишкердик жетекчиликтеги мүчүлүштөр – кризистик толкундун негизги себептери.

Мында, себептерди анализдөөнүн маңызы: түзүлгөн кырдаалды ачык айкындоо, себептерди туура аныктоо жана аларды баалоо, кризистин симптомдорун таанып-билүү, каптап келе жаткан кризисти таба билүү жана андан жабыркабоонун же аны жоюу боюнча тиешелүү чараларды көрүүгө негиз түзүү болуп эсептелмекчи.

Адабияттар

1. Fleede-Altolf T. Die notleidende Unternehmung Bd. Krankeiseinungen und Krankeinursachen. Stuttgart,1930. 7s.
2. Hahn R. Das Unternehmen in der Krise Bad. Harzburg, 1974.307s.
3. Schwetliiek W.,Lessing R. Bilanz Versagens. Jn: maneger-magazine 3. 1977. 30 s.
4. Mortsichfer H. Insolvenzursachenund und Insolvenzpropylake in mittelstandise Betrieben. Dortmund, 1982. 10s.
5. Hauschild J.Aus schaden klug. Jn: Manager-Magazin 10.1983.144s.

УДК 006.1

О РОЛИ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Байхожаева Бахыткуль Узаковна, д.т.н., профессор Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, 010008, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, Тел: +7 (7172) 709500, e-mail: bajxozhaeva63@mail.ru

Сейсекенова Мейрамбала Бейсембековна, к.э.н., доцент Жетысуского государственного университета им. И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, ул. И.Жансугурова, 187а, 040009, e-mail: m.seisekenova@mail.ru

Аннотация: Понятие и роль стандартизации в цифровой экономике. Стандарты «Smart City». Разработка стандартов для создания единого цифрового пространства.

Преимущества использования стандартизации для формирования, актуализации, ввода в действие нормативной документации

Ключевые слова: цифровизация, экономика, конкурентоспособность, умный город, стандарты

THE ROLE OF STANDARDIZATION IN THE DIGITAL ECONOMY

Baykhozhaeva Bakhytkul Uzakovna, Dr.Sci.Tech., professor of the Eurasian national university after L.N. Gumilev, 010008, Republic of Kazakhstan, Astana city, Satpayev St., 2, Ph. 7 (7172) 709500, e-mail: bajxozhaeva63@mail.ru

Seysekenova Meirambala Beisembekovna, Ph.D., associate professor of Zhetysu State University. I.Zhansugurov, Taldykorgan city, Republic of Kazakhstan, Zhansugurov St., 187a, 040009, e-mail: m.seisekenova@mail.ru

Annotation: The concept and role of standardization in the digital economy. Standards "Smart City". Development of standards for creation of uniform digital space. Advantages of use of standardization to formation, updating, commissioning of standard documentation

Keywords: Digitalization, economy, competitiveness, smart city, standards

Современная экономика в Казахстане приобретает виртуальный характер. Это появление виртуальных банков, магазинов, библиотек, бирж, порталов и сайтов. Т.е. мы живем в обществе, где уже произошло насыщение нужными товарами и благами, и мы перешли к их потреблению - через интернет. Интернет, как наиболее яркое проявление новых информационных технологий, стал сегодня символом нового мира, новых решений, символом нового человека новой эпохи. Поэтому, в заголовках новостей и информации часто встречается термин «виртуальная или цифровая экономика». Ученые, бизнесмены и политики используют это слово в своих выступлениях, докладах и научных работах. Многие ученые видят в виртуальной экономике наше будущее.

Цифровая экономика (далее ЦЭ) - это любая хозяйственная деятельность с использованием компьютера, где фактором производства являются данные в цифровом виде. По сравнению с традиционными формами хозяйствования, она позволяет обработку больших объемов данных и использование результатов анализа, чтобы существенно повысить эффективность производства, технологий, оборудования, хранения, продажи и доставки товаров и услуг.

В рамках Послания Президента Н. Назарбаева народу Казахстана «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31.01.2017, была принята Государственная программа «Цифровой Казахстан» [1].

«Цифровой Казахстан» состоит из четырех подпрограмм — «Цифровой шелковый путь», «Креативное общество», «Цифровые преобразования в отраслях экономики», «Проактивное государство».

«Цифровизация отраслей экономики» позволит значительно ускорить рост производительности, повысить качество выпускаемой продукции; существенно минимизировать издержки производства и др.

Переход на «цифровое государство» - преобразование функций государства через сокращение бумажного документооборота, увеличение участия граждан в управлении государством, а также внедрение технологии «Умный город».

«Цифровой шелковый путь» - развитие информационной инфраструктуры РК, систем связи, центров обработки данных, цифровых платформ для работы с данными по обеспечению потребностей граждан, бизнеса и власти, совершенствование информационной безопасности,

защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних информационных угроз.

«Креативное общество» - развитие человеческого капитала путем повышения цифровой грамотности населения, повышения квалификации специалистов в области информационно-коммуникационных технологий, развитие креативного мышления и т.д.

Ведущая роль в этих процессах должна отводиться стандартизации. Во-первых, стандарты – это основа для интеллектуального производства, внедрения инноваций. Стандарты являются фундаментом инфраструктуры качества, повышения конкурентоспособности производимой продукции, улучшения качества жизни людей.

Ведущую роль по информационному обеспечению работы органов по стандартизации всех стран мира играет Международная организация по стандартизации (ИСО). До 2001 г. в её составе действовал Комитет по информационным системам и услугам (ИНФКО). К компетенции ИНФКО относились: координация и гармонизация деятельности ИСО и членов организации в области информационных услуг, баз данных, маркетинга, продажи стандартов и технических регламентов; консультирование Генеральной Ассамблеи ИСО по разработке политики по гармонизации стандартов и другим указанным выше вопросам; контроль и руководство деятельностью Информационной сети ИСО (ИСОИЕТ) [2].

Результатом целенаправленной деятельности по стандартизации явилось создание развитой системы стандартов, охватывающей весь спектр основных направлений информационных технологий (ИТ): [3]

- глобальные концепции развития области ИТ;
- основополагающие эталонные модели;
- методические руководства;
- спецификации типовых аспектов разработки, тестирования, функционирования, использования систем ИТ.

Современная виртуальная жизнь – это отрасль, где производятся новые продукты и реализуются услуги. Любое внедрение информационно-коммуникационных технологий предполагает использование стандартизации. К примеру, стандарты «Smart City». Они помогают в сборе, передаче, хранении и анализе огромного количества данных в городах, что позволит совершенствовать систему управления и взаимодействия государства с обществом, повысит качество и эффективность работы городских служб. Сюда относятся стандарты онлайн-услуг, электронная коммерция, электронных платежей, интранета, интернет-банкинга, интернет-рекламы, интернет-обслуживания населения через сайты и порталы.

Специалисты считают, что объемы виртуальной торговли в ближайшем будущем в разы превысят стандартные виды торговых взаимоотношений в мировом пространстве. Доля продаж в электронной коммерции составляет сегодня около 18% от общего оборота в странах ОЭСР. Стандартизация может сыграть большую роль в защите данных и информации (к примеру, данных о закупочной, продажной стоимости товаров и услуг в сетях; статистические данные реализации и логистики товарных масс и др.), виртуализации отчетности, развитии глобальных производственно-сбытовых цепочек, повышении роли сектора услуг. Другими словами, применение информационно-коммуникационных технологий решает проблему обеспечения бесперебойного функционирования, охраны и безопасности цепочек поставок, аутентичности товаров и документов. Стандарты должны повысить доверие покупателей к электронной торговле.

Либерализация международной торговли, ускорение темпов научно-технического развития представляют собой более благоприятную почву для дальнейшего развития международного сотрудничества в области применения международных стандартов:

- открывается путь к глобальному рынку продукции и услуг, на котором производители, поставщики и операторы сетей могут конкурировать на равной основе;
- введение международных стандартов для систем перемещения обеспечивает создание и успешное функционирование совместимых средств взаимодействия, обязательных для

экономически эффективной и ускоренной доставки продукции и услуг потребителям на любые расстояния. Переход на «Индустрию 4.0», внедрение передовых технологий, создание умных производств неразрывно связано с расширением роли стандартизации при развитии цифровой экономики [4].

В Казахстане утверждены национальные стандарты в области SmartCity. Они регламентируют единые требования к принципиально новым возможностям централизованного управления городскими процессами, включая высокий уровень безопасности и сервисов, за счет инновационных решений в области энергосбережения, ЖКХ, транспорта, образования, здравоохранения, экологии и информационных технологий [5].

Необходимо отметить, что цифровые технологии улучшают возможности самой стандартизации. С развитием информационных технологий решаются многие проблемы с документами (структуризация и хранение внешних и внутренних документов, поиск, просмотр и актуализация нормативно-технической документации).

Общие стандарты информационных технологий разнообразны и включают:

- стандарты управления информацией;
- стандарты обработки документов;
- взаимосвязь систем;
- программная инженерия;
- стандарты защиты информации.

В нашей стране проводится большая работа в данном направлении. Назовем лишь некоторые разработки: Автоматизация ведения Единого государственного фонда нормативных технических документов; Автоматизированный модуль сбора и обработки предложений-заявок к Плану стандартизации - «Е-планирование»; Единая электронная система Е-КТРМ; Информационная система «Электронный учет данных о поверяемых средствах измерений»; создание единой взаимосвязанной базы реестров техрегулирования; создание Online рабочих кабинетов участников с возможностью формирования электронных документов [6].

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что для создания условий в развитии стандартизации цифровой экономики в РК можно выделить следующие направления:

1) Совершенствование системы подготовки кадров в области стандартизации, которая должна обеспечить ЦЭ компетентными кадрами.

Важна трансформация учебных программ, которые должны соответствовать требованиям ЦЭ. Создание системы мотивации по освоению необходимых компетенций для развития стандартизации ЦЭ РК.

2) Развитие информационной инфраструктуры стандартизации РК.

Развитие цифровых платформ для разработки стандартов, привлечение к данному процессу представителей малого и среднего бизнеса. Распространение цифровизации стандартизации зависит от доступа к электрическим сетям, широкой платформе функционально-совместимых систем информации и от способов связи.

3) Развитие информационного обеспечения в области стандартизации.

Обеспечение участия казахстанских специалистов в разработке международных ИТ стандартов. Обеспечение применения международных ИТ стандартов. Разъяснение содержательной части и практического применения действующих ИТ стандартов. Информационное обеспечение заинтересованных организаций в области ИТ стандартизации.

4) Формирование и развитие инструментов стандартизации. Создание системы поддержки поисковых, прикладных исследований в области стандартизации ЦЭ, информационный обмен и развитие интеграционных процессов в области стандартизации в ЕАЭС и ВТО

4) Формирование нормативно-правового регулирования стандартизации ЦЭ в РК.

Формирование новых нормативных актов, постановлений, обеспечивающих благоприятный правовой режим для разработки и внедрения национальных стандартов в области ИКТ.

Таким образом, мы видим, что актуальность развития стандартизации ЦЭ в Казахстане на современном этапе возможна и необходима.

Список использованной литературы:

1. Об утверждении Государственной программы "Цифровой Казахстан". Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827.
2. Крылова Г.Д. Стандартизация, сертификация и метрология - <http://www.xumuk.ru/ssm/>
3. Международные структуры в области стандартизации открытых систем <https://www.intuit.ru/studies/courses/13877/1274/lecture/24023?page=2>
4. Роль стандартизации в создании цифрового производства - <http://www.rgtr.ru/press-tsentr/789>
5. Серикпаева А. О деятельности ТК 34: стандартизация в цифровую эпоху/ Ж. «Новости Госстандарт», № 4 (74). – 2018. – С.29-30.
6. Электронная система «Е-КТРМ» упростит предпринимателям ведение бизнеса - <http://memst.miid.gov.kz/ru/news/elektronnaya-sistema-e-ktrm-uprostit-predprinimateliam-vedenie-biznesa>

УДК.399.924:378.1

**ПОТЕНЦИАЛ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ
«ОДИН ПОЯС-ОДИН ПУТЬ»**

Орозбаев К.О., к.э.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66. Индекс 720044. Тел.: 0312561520, e-mail: kyl_or@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы интеграции систем образования стран, заинтересованных в реализации стратегического проекта «Один пояс- один путь». По мнению автора, начальным этапом в этом направлении может стать формирование виртуального образовательного пространства.

Ключевые слова: образование, ШОС, ЕАЭС, интеграция, «Один пояс-один путь», образовательное пространство.

**POTENTIAL OF HIGHER EDUCATION IN THE IMPLEMENTATION OF THE
CONCEPT «ONE BELT-ONE WAY»**

Orozbaev K.O., PhD (economic), Professor, Kyrgyzstan, 720044, c. Bishkek, KSTU named after I.Razzakov, e-mail: kyl_or@mail.ru

Abstract. The article discusses the prospects for the integration of education systems of countries interested in the implementation of the strategic project “One Belt - One Way”. According to the author, the initial stage in this direction could be the formation of a virtual educational space.

Keywords: education, SCO, EAEU, integration, “One belt - one way”, educational space.

Участие Кыргызстана в интеграционных процессах в рамках ШОС и ЕАЭС предоставляет широкие возможности для улучшения социально-экономического положения. Как показал, прошедший в Пекине 26-27 апреля 2019 года второй форум «Один пояс один путь», наметился прогресс в сближении интересов этих интеграционных объединений, что создает стране предпосылки для реализации потенциальных возможностей. По сообщениям СМИ в работе форума участвовали руководители 37 стран, подписаны межправительственные соглашения на сумму 64 миллиардов долларов по 283 проектам.

Эксперты высоко оценили итоги форума, по мнению которых дан старт этапу практической реализации инициативы выдвинутой в 2013 году председателем КНР Си Цзиньпином. Для Кыргызстана, как члена ЕАЭС, чрезвычайно важным являлся и является вопрос о сопряжении строительства ЕАЭС с китайской инициативой [3]. Целенаправленная работа в этом направлении должна проводится всеми странами интеграционных объединений.

Как отмечает академик РАН П.А. Минакир неуместны восторги бюрократов и экспертов, полагающих, что столь же политкорректные, сколь и банальные комментарии и лозунги относительно волшебного превращения проекта «Пояса и Пути» в панацею от экономических бед могут заменить скрупулезную и тяжелую работу по продвижению реальной интеграции и защите национальных интересов [5].

Успех стратегии одного пояса и пути во многом зависит от степени заинтересованности и совпадения интересов всех участников, а не только главных «игроков» России и Китая. В обеспечении взаимных выгод и совпадении интересов стран с разным уровнем экономического развития особая роль принадлежит выбору приоритетных направлений сотрудничества, конкретных отраслей и проектов.

На наш взгляд, как приоритетное направление сотрудничества в процессе реализации концепции «Один пояс – один путь» следует выбрать систему образования. Интеграция в области образования является необходимым условием экономической интеграции. Для проектов глубокой экономической интеграции сфера образования является сквозной, охватывающей самые различные аспекты взаимодействия. В ряде случаев общие нормы и механизмы, касающиеся образования, – базовое условие, в других случаях – драйвер интеграции стран-участниц объединения [7].

Традиционно образование относят к непроеизводственной сфере, в то время как именно эта отрасль служит воспроизводству человеческого капитала, создает новые знания и способствует развитию науки.

Важным аргументом в пользу этой отрасли является то, что образование не связано с вывозом сырья из той или иной страны. На сегодняшний день все еще существует проблема несбалансированности внешней торговли между странами ШОС, которая объясняется складывающейся экспортно-сырьевой моделью развития России и практически всех стран Центральной Азии [4].

В отличие от промышленности, образование является экологически безопасной отраслью. Многие проекты, осуществляемые странами партнерами в Кыргызстане часто вызывают социальные протесты местного населения. Так было со строительством нефтеперерабатывающего завода в городе Карабалта, золотодобывающего предприятия Таласской области.

Каждая страна имеет возможности для использования своих конкурентных преимуществ в сфере образования. Так, Кыргызстан среди стран участников ШОС нашел свою нишу в сфере медицинского образования. Только из Индии в 2017-2018 учебном году преимущественно на медицинских специальностях обучалось 6890 студентов. Ежегодно в вузы Кыргызстана поступает 14 тысяч студентов из других государств, в том числе

и стран членов ШОС. В 2017-2018 учебном году из России обучалось - 1535, Казахстана – 3290, Таджикистана – 1856, Узбекистана – 882, Китая – 273 студентов [8].

Стратегическая концепция Китая «Один пояс - один путь» стимулирует страны на примыкающих территориях осуществлять совместное развитие и продвигать региональное

сотрудничество во всех областях. Государства, участие которых ожидается в проекте одного пояса и пути обладают огромным потенциалом для развития образования.

Если с университетами России установлены тесные контакты, то значительный потенциал вузов Китая для студентов из Кыргызстана остается еще не задействованным.

В рейтинг лучших университетов мира THE (2016-2017 гг.) включены 52 вуза континентального Китая, шесть вузов Гонконга, 26 вузов Тайваня и один вуз Аомыня. В первой сотне вузов - вузы континентального Китая, которые распределены следующим образом: 29-е место – Пекинский университет, 35-е – университет Цинхуа [1],[2].

В 2019 году указанные университеты сохранили свои места в ТОП-100 лучших университетов мира в этом же рейтинге по версии Times Higher Education, заняв уже соответственно 27 и 30 места. В этом рейтинге также представлены по два университета из Японии и Южной Кореи: 46-е место - университет Токио, 73-е место – Киотский университет, 74-е место Национальный университет Сеула и 95-е место Корейский институт передовых технологий [9].

В настоящее время развитие интеграционных процессов в сфере высшего образования Кыргызстана ориентирована на европейские страны. Доставшаяся наследство от Советского Союза система образования была объявлена неэффективной, устаревшей и Кыргызстан присоединился к Болонскому процессу. Однако республике так и не удалось найти достойного места в европейском образовательном пространстве и реализовать на практике многие требования Болонской декларации.

Идеи, заложенные в Болонских соглашениях, могут стать базой для новой модели сотрудничества университетов. Расширение образовательного пространства в восточном направлении дает Кыргызстану возможность пользоваться образовательными инновациями и достижениями азиатских стран. Таким образом, назрела необходимость новых подходов в освоении образовательного пространства.

Грандиозные перспективы для этого предоставляет развитие интернет и информационно - коммуникативных технологий. Именно с ними, по нашему мнению, должен быть связан первый этап этой интеграции Кыргызстана в образовательное пространство одного пояса и пути.

Колоссальный объём информации для целей образования в интернет пространстве лучше всего освоить в рамках сложившихся связей между различными государствами, на что впервые обратили внимание инициаторы проекта НАТО «Виртуальный шёлковый путь», участникам которого был Кыргызстан. Его маршрут почти совпадает с Великим Шёлковым путём, существовавшим в прошлом много веков назад. Этот проект ставил своей целью значительно облегчить информационный обмен между академическими сообществами стран Центральной Азии, Кавказа и Европы на основе передовых спутниковых технологий, эффективного доступа в Интернет, Европейским научным и образовательным сетям[10].

Формирование виртуального образовательного пространства позволяет решить проблемы связанные с необходимостью перемещения и проживания в других странах, доступа к ресурсам лучших вузов для большего количества потребителей. Следует отметить, что определенная работа в этом направлении уже проводится.

В 2010 году на основании «Меморандума о взаимопонимании» между КГТУ им. И. Раззакова и Национальным агентством информационного общества (NIA) республики Корея создан Кыргызско-корейский центр информационного доступа. Образовательная деятельность этого центра распространяется не только на студентов и аспирантов, но и для широкого круга населения, республики. Кыргызско-корейский центр информационного доступа признан лучшим среди 50 аналогичных центров, расположенных в 45 странах мира [10].

Ранее автор отмечал односторонность европейской направленности интеграционных процессов в сфере образования и указывал на актуальность восточного вектора сотрудничества университетов [6]. Можно сказать, что с созданием кыргызско-корейского

центра информационного доступа сделан первый шаг в направлении сотрудничества со странами АТР.

Для формирования новой модели многостороннего сотрудничества в области образования необходим межгосударственный координационный центр. Основные задачи такого центра по нашему мнению следующие:

- выработка единой концепции формирования образовательного пространства по аналогии с экономическим поясом шелкового пути;
- разработка правового, экономического, организационного механизмов многостороннего сотрудничества;
- информационное обеспечение интеграционных процессов посредством интернет.

В настоящее время пока еще нет определенных институциональных структур проекта одного пояса и пути, поэтому необходимо использовать уже работающие институты ШОС и ЕАЭС. В сфере образования образцом может служить сетевой университет ШОС, который объединяет многие вузы всех стран этой организации.

Список литературы:

1. Гурулева Т.Л. Система образования в Китайской народной республике: структура и основные направления развития. Высшее образование в России №7, 2017. С 152-163.
2. Донецкая С.С., Изм. Цяньнань. Реформирование системы высшего образования в Китае: современные итоги. – Высшее образование в России. 2018г. Т.27. №12. 79-92с.
3. URL:<https://analitika.akipress.org/news:5602?from=portal&place=last&b=4> дата обращения 23.05.2019
4. Матвеев В. А. Многосторонние проекты на пространстве ШОС: оценка механизмов их реализации// Китай в мировой и региональной политике. История и современность. 2015г. №20.
5. Минакир П.А. В поисках пространственной гармонизации. Пространственная экономика 2017г. №2 с7-15.
6. Орозбаев К. «Восточный вектор сотрудничества партнеров по ШОС в сфере образования и науки», материалы международной научно-практической конференции 17.11.2016г., Хабаровск, Бишкек 2016г. с 6-11
7. С.М. Юн Образование как сфера сотрудничества в рамках евразийского экономического союза: проблемы и перспективы.-Вестник Томского государственного университета.2017 г. №50.
8. kabar.kg/news/inostrannye-studenty-v-kyrgyzstane-statistika-za-5let/. Дата обращения 24.05.2019
9. <https://pro2019good.ru/top-luchshix> Дата обращения 24.05.2019 г.
10. К. Орозбаев «Проблемы формирования виртуального образовательного пространства в рамках ШОС», материалы международной научно-практической конференции «Перспективы интеграции в университетах ШОС и АТР в науке и образовании Г. Хабаровск, Бишкек 2017г. С 55-59.

УДК 334.012.64 (575.2)

КЫРГЫЗСТАНДЫН ЭКОНОМИКАСЫНДАГЫ ЧАКАН ИШКАНАЛАРДЫН МААНИСИ

Сакиев Эсенбек, к.э.н., доцент каф. «Менеджмент» Кыргызский государственный технический университет И. Раззакова, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66. Индекс 720044.Тел.:0312561520 e-mail: esenbek 2017mail.ru

Аннотация: Азыркы учурдагы Кыргызстандын экономикасына жана социалдык абалына чакан ишканалардын мааниси абдан чоң. Чакан ишканаларды уюштуруу эбегейсиз көп акча жана башка каражаттарды талап кылбайт. Өлкөбүздөгү жумушсуздукту чечүүдө бир далай салымдары бар. Өздөрүнүн чарба иштерин, негизинен өздөрү бүтүрүүгө мүмкүнчүлүктөрү көпчүлүк учурда болот.

Негизги сөздөр: экономика, ишкердик, өнөктөштүк, таза пайда, чыгымдар, салыктар.

ЗНАЧЕНИЕ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЭКОНОМИКЕ КЫРГЫСТАНА

Сакиев Эсенбек, к.э.н., доцент каф. «Менеджмент» Кыргызский государственный технический университет И. Раззакова, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66. Индекс 720044.Тел.:0312561520 e-mail: esenbek 2017mail.ru

Аннотация: В современных условиях для экономики и социальной жизни Кыргызстана значение малых и средних предприятий огромное. Не большие частные предприятия для их организации не требуют слишком много денежных и других вложений. Малые предприятия значимы в решении проблемы безработицы в стране. Они имеют возможности решать самим свои хозяйственные вопросы.

Ключевые слова: экономика, предпринимательство, партнерство, прибыль, затраты, налоги.

THE IMPORTANCE OF SMALL ENTERPRISES IN THE KYRGUZ ECONOMY

Sakiyev Esenbek, Ph. D., associate Professor of KAF. "Management" of the Kyrgyz state Technical University I named after I. Rastakovsky, Kirgiz Republic, Bishkek, PR. Aitmatov 66. Index 720044. Tel: 0312561520 e-mail: esenbek 2017mail.ru

Abstract: In modern conditions for the economy and social life of Kyrgyzstan, the importance of small and medium-sized enterprises is huge. Not large private enterprises for their organization do not require too much money and other investments. Small enterprises are important in solving the problem of unemployment in the country. They are able to solve their own economic issues.

Keywords: economy, entrepreneurship, partnership, profits, costs, taxes.

Азыркы кезде өлкөбүздүн экономикасы дагы, жашоо – тиричилик дагы сырткы мамлекеттерден ташып келинген сырьелордон, өндүрүш каражаттардан, азык - түлүк продуктылардан жана ошондой эле чет жактан алынган насыя же кайтарылбай турган акча каражаттардан көз каранды экени баарыбызга маалым.

Бюджетти жаратуучу ири компаниялардын баары тең чет өлкөлөрдүн технологияларынын, өндүрүшкө керектүү жабдууларынын жардамы менен иштеп жатышат. Ал компанияларда иштешкен адамдарыбыздын жалпы саны жарым миллиондун тегерегиндеги кишилер. Бүгүнкү күнгө жок дегенде 1(бир) миллионго жакын, түзүк маяна ала турган иш орундарын ачуу зарылдыгы турат.

Бул көйгөйдү, өлкөбүздөгү кичи жана орточо ишканалардын санын көбөйтүп, алардын ишинин сапатын заманбап ыкмалар менен арттырып, атаандашуучулукка туруштук бере турган продуктуларды ички жана тышкы рынокко чыгарып сатуу жолу менен чечүүнүн мезгили.

Негизинен айтканда, биринчиден акча – каражаттын тартыштыгы, экинчиден, чакан ишканалар уюштуруунун салыштырмалуу жеңилдиги, үчүнчүдөн жеке чарбаны (үй – бүлөөсү жана жакындарынын жардамы менен) башкаруунун оңтойлугу, ички каражаттарды пайдаланууда, башкалардан көз карандылыктын жоктугу, биздин өлкөнүн экономикасында кичи жана орто ишканалардын басымдуулун айгинелейт. Өзгөчө жер тилкелеринин үлүшкө бөлүнүп кеткен айыл – чарбабызда ирилешкен, рынок шартына туура келген заманбап чарбалар пайда болмоюнча кичи жана орто чарбалардын мааниси өтө чоң болуп кала берет. Ошондуктан эл чарбасынын көпчүлүк тармактарында учурга шайкеш келген ийкемдүү ишканаларды жаратуу жана өнүктүрүү биздин коомдун, экономиканын башкы талабы.

Кыргызстандын рынок экономикасынын негизин тагыраак айтканда, жеке чарбалар, акционердик коомдор жана мамлекеттик ишканалар түзөт. Булардын баары биригип (өнөр жай, айыл чарба, соода кызмат көрсөтүп, унаа, байланыш тармактарынын) мисалга, 2017 жылы 7,11 млрд. америкалык долларга барабар болгон ИДП (ички дүң продукцияны) беришти. Бул деген биздин өлкөбүздүн бюджетине киши башына 250 – 300 доллар пайда алып келди дегенди түшүндүрөт. Бул өтө аз. []

Экономикабыздын көбүнчө айыл - чарбасында түшүмдү, мал - чарбасынан продукция алуу аракеттери эски методикаларга таянган бойдон калып жатат. Мал чарбасында кээ бир жетишкендиктерге карабай (бодо малдардын көп сүт, эт бере турган породадарын колдонуу, өстүрүү) алардан алынган продукциялардын өздүк наркы жогорку деңгээлде кала берип жатат. Мындай жагдайдын уланып жатканын төмөнкүлөр менен түшүндүрсө болот. Биринчиден, керектөөчүлөр үчүн калыптанып калган азык - түлүктөргө болгон баалар ортомчулардын кийлигүүсү менен) төмөндөбөйт. Биздин чала түптөлгөн, өнүгө албай жаткан рынок мамилелеринин шартында жогорулап гана турушу мүмкүн. Бизде азыр чыгымды азайтып, кошумча пайданы алуу деген максаттуу (заманбап) таймашуучулук жок. Монополиялык бааларга жең ичинен сүйлөшүүлөргө, майда-барат ишканаларды жабыркаткан атайын топтордун аракеттерине каршы турган закондорубуз жетишсиз, же жокко эсе. Бул жерде ачык эле айтып коеюн, ошол монополистердин көпчүлүгү парламентте, өкмөттүн курамында олтурушат.

Экинчиден, жердин асылдуулугун арттыра турган иш - аракеттердин аздыгы жаңы, түшүмдүү деген сорттор деле биз божомолдогон (үмүттөнгөн) түшүмдөрдү жалпысынан айтканда бере албай келишет. Айыл - чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү өтө арбындабаса, алардын өзүнө турган чыгымдары мурдагысындай кала берет да. Ал болбосо малды тоюттандырууга, бордоп – семиртүүгө кеткен чыгымдарды азайтпай көбөйүүсүнө алып келээрин айтпаса да түшүнүктүү экенин ким билбейт. Андыктан жерди асылдандыруунун, алардын жүз пайыз сугат жерине айландыруунун агро – техникалык, мелиорациялык (кичи – дыйкан чарбаларын камтыган) жолдорду колдонуу зарыл нерсе.

Азыркы кезде пайда болгон 60 – 70 миң, дыйкан (фермердик) жеке чарбалардын социальдык жактан эле пайдасы болбосо, экономикага көрүнүктүү салым кошуусуна жардамы аз болуп жатканынын себептеринин бири, которуштуруп айдоонун толук кандуу эместиги, же, анын таптакыр эле болбогону. Ири чарбалар жаралмайынча жердин асылдуулугун кошумча чыгымдарсыз эле, башкача айтканда табигый жол менен баалуу топуракка айландырыш мүмкүн эмес.

Акыркы жылдары Республикабызда жана башка өлкөлөр убактылуу муктаж болгон продукциялар жакшыраак баада жыл ичинде сатылып калса эле, ошол продукцияны баарысы эле өндүрүп жатып калышат. Убактылуу болсо да, ал өсүмдүк кийинки жылы чыгымдарды актабаса да монокультурага айланууда.

Республикабыздын айыл – чарбасында, көбүнчө ушул жагдай орун алган шартта, майда (дыйкан) чарбаларын алардын өз ыктыярлары менен биригүүсүнүн укуктук негиздерин иштеп чыгып, мүмкүн болсо андай ирилешкен чарбаларга жеңилдетилген насыя акча каражаттарын берүү менен, абдан натыйжалуу иштей турган чакан техникалардын, продукцияларды кайра иштетүүчү технологиялардын өндүрүшкө кирүүсүн камсыз кылбаса болбойт.

Бүгүнкү күнү чакан, кичи жана орто ишканалардын өлкөбүздө социалдык жактан да, экономикалык жактан да мааниси эбегейсиз. Көбүнчө жеңил өнөр жайында, туризм тармагын да, элге кызмат көрсөтүү жана соода тармагында жүз миңдеген ишканалар (кичи жана орто) иштеп жатышат.

Илгертен бери коомдун көңүлүнө “көк таштай” тийген экономикасы, жашоосу төмөн мамлекеттерде жумушсуздук деген көйгөй бар. Азыркы кезде биздин өлкөбүздөгү көйгөйлөрдүн бири жумушсуздук. Милиондун тегерегиндеги Кыргызстандык жарандар башка өлкөлөрдө иштешип, өздөрүнүн эле жанын бакпай, Ата – энесинин, туугандарынын жашоосу үчүн жыл сайын эки миллиардга жакын Америкалык долларды жөнөтүшүүдө.

Жумушсуздуктун деңгээлин төмөндөтүүнүн, же жок дегенде мурунку деңгээлде кармап туруунун бирден бир жолу кичи жана орто ишканаларды уюштуруу болуп кала берет. Ошол кичи жана орто ишканалардын ичинен жыл мезгилинен акча көз каранды эмес, товарды, продукцияны өндүрүчү, же, чийки сырьену кайра иштетүүчү ишканалардын келечеги кең. Жумушсуздукту азайтуунун дагы бир жолу, бул өнөктөш компанияларды жаратуу экенин эстеп чыгарбашыбыз керек.

Биздин өлкөбүздө ата- мекендик ишкерлерибиздин бир- бирине ишенбөөчүлүк жогорку чектерге жетип турган кезде, чет өлкөлүк белдүү ишкерлер менен биргеликте ишти алып баруу өз натыйжаларын берет деген үмүттөбүз. Мисалга, жергиликтүү ишкерлерибиз, өзүнүн жерлерин өнөктөшүү капиталына салса, чет өлкөлүктөр акчасын, технологиясынын кошсо мындай бирикменин өмүрү, натыйжалуулугу, корголуусу жакшы деңгээлде болот го деп божомолдойбуз. Анткени, бул сыяктуу өнөктөш фирма ишкердикти уюштуруу биздин мекендешибиздин жана чет өлкөлүк жарандын ар тараптуу изилденген “бизнес пландын”, долбоордун негизинде гана башталып, ишке киргизилет. Өздөрүнүн гана кызыкчылыгын көздөп ушул сыяктуу өнөктөш компаниялардын “ишине, капиталына” көз арткан адамдардын, кандайдыр бир тайпалардын тоскоолдуктары азаят. Анткени, мыйзам жактан көзөмөл ичтен да, сырттан да жүргүзүлүп калат. Ошондуктан, “өнөктөш фирмаларды” өнүктүрүү үчүн, алардын иштешине, корголуусуна тиешелүү мыйзамдардын иштешин камсыз кылыш керек. Эгерде, андай мыйзамдардын мүчүлүш жерлери болсо, оңдоого туура келет.

“Өнөктөш фирмалардын” саны өссө, өлкөбүзгө келүүчү инвестициялардын көлөмү, аларды пайдалануунун натыйжалары да жогорулайт да. Коомдук- социалдык көйгөйлөрдүн акырындап чечиле турганын айтпай эле коёюн, берки эле чет жактык фирмалардын иштешине болгон кээ бир жергиликтүү тургундарыбыздын туура эмес мамилелеринен арыла баштайбыз. Анткени, андай фирмалардын ээлеринин бири, өзүбүздүн жараныбыз болот.

Ашыкча ички каржы каражаттарды, ошондой эле сырттан келүүчү насыя, же кайтарылып берилбей турган акча каражаттарды өндүрүшкө жумшоо керек. Ушул багытты такай көздөсөк коомубуздун керектөөлөрүн, экономикабыздын башка мамлекеттерден көз карандылыгын акырындан болсо да, азайтканга мүмкүнчүлүк түзүлөт эле.

Список использованной литературы:

1. Кыргызстан в цифрах стат.сб. г.Бишкек 2017г. ГОСТ по интернету смотреть.

УДК 339.137.2:378.1

ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ МАРКЕТИНГА И СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Тоймырзаева Сауле Орманбековна, ст.преп. каф. ”Менеджмент” КГТУ им.И Раззакова, e-mail: toimyrzaevas@mail.ru

Аннотация. В предложенной статье рассматриваются становление и развитие управления маркетингом который тесно связан со становлением и развитием менеджмента в сфере образования.

Ключевые слова: исследования рынка, корпоративный сайт, социальные сети, бренд образовательного заведения, имидж вуза, конкурентоспособность.

БИЛИМ БЕРҮҮ ТАРМАГЫНА МАРКЕТИНГ МЕНЕН СТРАТЕГИЯЛЫК МЕНЕДЖМЕНТ БИРГЕЛЕШКЕН ТААСИРИ.

Тоймырзаева Сауле Орманбековна, ага окутуучу "Менеджмент" бөлүмү КМТУ, электрондук почта :. toimyrzaevas@mail.ru

Аннотация. Бул макалада маркетинг менен стратегиялык башкаруунун, билим берууго карата биргелешкен таасири чагылдырылат.

Чечмелөөчү сөздөр: рыноктук изилдөө, укуктук сайттар, коомдук тармак, билим берүүнүн аброю, университетин атаандаштык күчү.

THE MUTUAL INFLUENCE OF MARKETING AND STRATEGIC MANAGEMENT IN EDUCATION

Toimyrzaeva Saule Ormanbekovna, Art. Department. "Management" KSTU im.I. Razzakov, e-mail: toimyrzaevas@mail.ru

Annotation. The proposed article discusses the formation and development of marketing management, which is closely related to the formation and development of management in the field of education.

Keywords: market research, corporate website, social networks, brand educational institution, the image of the university, competitiveness.

Маркетингди башкаруунун пайда болушу жана өнүгүүсү, билим берүү тармагындагы башкаруунун жүрүшү жана өнүгүүсү менен тыгыз байланышкан. Таймашуучулуктун, экономиканын ааламдашуусу, маалымат

–коммуникациялык технология жана системанын өнүгүүсү бүт дүйнөдөгү жана ар бир ЖОЖдогу болуп жаткан билим берүү тармагындагы маркетингди башкаруунун мааниси өсүүдө. Маркетинг менен стратегиялык менеджменттин бир-бирине берген таасири рынок шартына туура келген башкаруу концепциясынын өнүгүүсүнө алып келди.

Маркетинг философия катары рыноктогу иш – аракеттердин принциптерин жана ыкмаларын аныктоочу фактору болуп калды. Бул азыркы билим берүү системасы үчүн акыйкат көрүнүш, анткени анын негизги башкаруу тетиктери барган сайын рынок мүнөздөрүн алып баратат. Билим берүү тармагындагы концепциянын ыкмаларын кароодо, эки маркетингдик жагдайды эске алуу зарыл. Бул “өндүрүштүк” (өндүрүштүк-сатуу) багыты жана рыноктук багыт деп аталышат.

Таварларды жана кызмат көрсөтүүнү өндүргөндөр үчүн, анын ичинде билим берүүчүлүктүн, маркетингке рыноктун философиясы катары ыктоо, фирманын “өндүрүштүк”, же өндүрүштүк – сатуу багытынын шартынын рынок багытына өтүү даражасы менен белгиленет.

Практиканын иликтөөсү көрсөтүп тургандай, билим берүү мекемелери үчүн бул эки багыттын өзүнчө айырмачылыктары бар. Азыркы кезде билим берүү концепциясын (анын кадыр – баркын) багытынын бир бөлүгү болот жана ошонун алкагында гана мүмкүн. Бул жаңы

багыт Кыргыз Республикасынын экономикасы үчүн адатка айланып баратса да, билим тармагында толук кандуу көрүнүшкө айлана элек. Мамлекет такай эле билим алуу (берүү) боюнча негизги буйрутмачы болуп келген. Ал эми инсандын кандай билим алуусун көпчүлүк учурда эске алышкан эмес.

Жеткиликтүү билим берүү концепциясын жаратуу үчүн, ЖОЖдордун маркетинг боюнча иш – аракеттерин бардык жагынан кароо зарыл. Негизине айтканда, маркетинг саясатынын бөлүкчөлөрү (керектелүүчүлөр менен өз ара мамилелерди жаратуунун деңгээли боюнча), ички жана тышкы маркетингден турат.

Маркетинг саясатынын негизине бир – бири менен тыгыз байланышкан төрт баскычтуу (ЖОЖ жана керектелүүчүлөрдүн өз – ара байланыштарын көрсөткөн) иш – аракеттердин иликтөө жыйынтыктары коюлган.

1. Баскыч. Билим алуу боюнча суроо – талаптарын жаралышы.
2. Баскыч. ЖОЖду тандоодо чечимди кабыл алуу боюнча иш – аракеттер.
3. Билим берүү боюнча иш – аракеттер.
4. Ишке орношуу жана бүтүрүчүлөр менен өз – ара мамилелер.

Сунушталган концепция мугалимден тартып жетекчиликке чейин өз жумуш ордунда маркетинг катары күнүгө билим берүүчү мекеменин кадыр – баркын көтөрүүчү, анын башкалар менен атаандашуучулук мүмкүнчүлүктөрүн көбөйтө турган иш – аракеттердин системасы деп түшүнүш керек. Билим тармагы ишкердиктин мыйзамдарына ылайык Кыргызстандын өнүүгү менен, тышкы чөйрөнүн талаптарынын ЖОЖдун бүтүрүчүлөргө койгон талаптарын эске ала турган жаңы абалга акырындап өтүп жатат.

Бүгүнкү күнү И. Раззаков атындагы КМТУ нун атаандашуучулук мүмкүнчүлүктөрүн арттыруу максатында, эмгек рыногу талап кылган адистерди чыгаруу зарыл экендигин белгилеп коюшубуз абзел.

Маркетинг боюнча ЖОЖдун негизги максаты, эмгек рыногунун суроо – талаптарын артта калбай алдынала экенин баса көрсөтүшүбүз керек.

Кыргызстандын рыногунда кайсы адистиктер баалуу же, барктуу эмес экендигин айтыш керек негизинен анчейин туура эмес. Анкени ар бир адистиктин ээси бул адам. Бирок, кийинки кездерде көпчүлүк компаниялар, куруучуларды электриктерди, сантехниктерди кош колдоп тосуп алышып, жакшы маяналарды сунуштап берип жатышат. Өткөн системада ал адистиктер жөнөкөй деп аталышып адистикти берүүчү атайын орто окуу жайларында даярдыктан өтүштү.

Жабык талаптар коюлган иш орундарынын статистикасын 2017 жылдын аягында, 2018 жылдын башында “Эл Групп Консалтинг” компаниясы көрсөткөндөй суроо – талапка ылайык жогорку адистиктердин тизмеси төмөнкүдөй. Кеңеш берүүчүлөр тоо – кендерин иштетүүчү инженерлерге, куруучуларга, техникалык ишмерлерге, азыркы учурдагы ишке кирген компаниялардын долбоорлордун пайда болуусу менен, суроо – талаптын көбөйүшүн байкашты. Маалымат технологиясын камсыз кылган жана адам ресурстарын башкаруучу адистиктерге болгон суроо – талап дайыма болоору аныкталды.

Жогорку окуу жайлардын билим берүү аброюн жогорулатуунун негизги багытын натыйжалуу стратегиясы, бул ЖОЖдордун билим берүү кубатын аныктаган методикалык суроолоруна берилчү баа. Эмгек рыногунда кайсы адистер жетишпейт? Кайсы адистер ашыкча даярдалган? Өткөн жылдан бери эмгек рыногундагы абал анча деле өзгөргөн жок. Мурдагыдай эле инженер – техникалык жумушчу кызматкерлер жетишсиз бойдон калып жатат. Жогоруда айтылгандай, көйгөйдүн негизги себептери болуп, билим берүү тармагынын эмгек рыногунун керектөөсүнө шайкеш келбегени жана жогорку деңгээлдеги адистердин көпчүлүк санда башка жака кетип жаткандыгы эсептелет

Эл Групп компаниясынын изилдөөлөрүнүн жыйынтыктарына таянсак (эмгек акы жана иштин акысын төлөө боюнча) тоо – кен компанияларында, тамак – аш өнөр жайында жана каржы – насыя тармагында иштеген адамдарга жогорку деңгээлдеги көңүл бөлүнөт да, алардын иштөөсүнө абдан ыңгайлуу шарттар уюштурулуп, ишканалардан кетпей турган материалдык, маралдык кызыктыруунун түркүн ыкмалары колдонулат.

ЖОЖдун билим берүү кубатын камтыган көйгөйдү эки жагынан кароого тура келет:

– Билим берүү мүмкүнчүлүктөрүн мыктылыгын ресурстардын жыйындысы катары;

– Билим берүү мүмкүнчүлүктөрдүн мыктылыгын жыйындысы – студенттердин окуутуу учурунда билим деңгээлинин, маданияттуулуктун жана адамкерчиликтин өсүүсүн суроо – талаптарын канаттандыруу катары.

ЖОЖдордун билим берүү мүмкүнчүлүктөрүнүн деңгээлинин баасына улам жогорулап бараткан талаптар (каякта окуу, же адистерди издөө) акыркы жылдары ЖОЖдордун рейтингин аныктаган ар түрдүү ыкмалар пайда болду.

Ошол ЖОЖдун рейтингин аныктаган ар кандай уюмдар, мекемелер, жалпы маалымат басылмалар, интернет булактары катышкан, көзгө урунган жаңы багыт жаралды. ЖОЖдордун билим берүү алкагында ички түзүмдөрүнүн (факультеттин, кафедранын ж.б.) рейтингдерин аныктай турган ыкмалар иштелип чыкты.

Билим берүүнүн кубаттуулугунун өнүгүүсүн, стратегиясын жаратууда, күчтүү жана алсыз жактарын көрсөткөн бүт ресурстарынын камтыган өз мезгилине ылайыкташкан ар тараптуу , методикалык көрсөтмөлөрдү иштеп чыгуу өтө маанилүү.

Рыноктун баасы, билим берүүнүн өнүгүүсүнүн күчтү жана алсыз жактарын керектөөчүлөрдүн ар кандай катмары тарабынан ачып көрсөтүп, ЖОЖдордо иш – аракеттердин башкаруусу боюнча, туура чечимдердин кабыл алынуусуна көмөк берет.

Адабияттар

1. Мамонтов С.А. Сфера образования как многоуровневая маркетинговая система / С.А.Мамонтов // Маркетинг в России и за рубежом. – № 5. – 2011. – С. 3-12.

2. Менеджмент, маркетинг и экономика образования: Учебное пособие / Под ред. А.П.Егоршина. – Н. Новгород: НИМБ, 2009. – 624 с.

3. Райзберг Б. А. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. / Б.А.Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 495 с. - (Б-ка словарей «ИНФРА-М»).

4. Савиных В. П., Цветков В. Я. Маркетинговый анализ образовательных услуг. – [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://vio.fio.ru/vio_21/cd_site/Articles/art_1_3.htm.

УДК 662.997.534

**К ВОПРОСУ ОБ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ
УРОЖАЙНОСТЬЮ ТЕПЛИЦЫ**

**КУНОСКАНАЛАРДЫН ТУШУМДУУЛУГУН КОП БАСКЫЧТУУ ТАРМАКТА
БАШКАРУУ ЖОНУНДО**

Мурзакулов Н. А., к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика» Ош ТУ, г.Ош ; e-mail: nurkul72@mail.ru

В статье решается задача при использовании комплексной системы управления, которая не только регулирует параметры микроклимата теплицы, но и учитывает их влияние на окончательный выход готовой продукции. При исследовании таких систем управления усматривается целесообразным декомпозиция их на иерархические уровни по масштабу времени или по критерию эффективности подсистем. Предложена двухуровневая система управления урожайностью теплицы с применением математической модели микроклимата при управлении температурой и влажностью воздуха, которая в дальнейшем будет использована для получения оптимальных законов управления урожайностью теплицы.

Ключевые слова: теплица, управление урожайностью, температура, влажность, "медленная" подсистема, "скорая" подсистема, локальная управляющая система, иерархическая система, целевой функции, качество урожайности.

**TO THE QUESTION ON THE HIERARCHICAL CROP YIELD MANAGEMENT
SYSTEM OF THE GREENHOUSE**

N. A. Murzakulov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Electric Power Engineering" Osh TU, Osh. e-mail: nurkul72@mail.ru

The article solves the problem on using an integrated control system, which is not only regulates the microclimate parameters of the greenhouse, but also takes into account their impact on the final yield of finished products. In the study of such control systems it is seen expedient to decompose them into hierarchical levels according to time scale or by the criterion of subsystem efficiency. A two-level system for greenhouse yields managing by using a mathematical model of the microclimate for controlling the temperature and humidity of the air has been proposed which will be used in the future to obtain optimal laws for controlling the yield of the greenhouse.

Keywords: greenhouse, yield management, temperature, humidity, "slow" subsystem, "fast" subsystem, local control system, hierarchical system, objective function, yield quality.

Постановка проблемы. В современной практике построения систем автоматизации технологических процессов тепличных хозяйств превалирует использование локальных управляющих систем для поддержки в определенных пределах таких параметров микроклимата, как температура и влажность воздуха, содержание CO₂ и т.п. В конечном итоге эти параметры оказывают значительное влияние на рост растений, уровень и качество урожайности, а также на потребление энергии в процессе выращивания.

Часто, для обеспечения высокой урожайности при малом потреблении энергии, нужно контролировать и управлять многими взаимосвязанными параметрами. Эта задача решается при использовании комплексной системы управления, которая не только регулирует параметры микроклимата теплицы, но и учитывает их влияние на окончательный выход готовой продукции. При исследовании таких систем управления усматривается целесообразным декомпозиция их на иерархические уровни по масштабу времени или по критерию эффективности подсистем.

Анализ последних исследований и публикаций. Исследованиями математических моделей теплицы как объекта управления занимались такие ученые, как С.Л. Малько, Л.П. Андрианова [4], которыми представлено математическое описание динамических процессов в теплицах. Этой тематикой исследований также занимались зарубежные ученые Rodriguez, Takakura [2, 3] и др. Но задача упрощения, декомпозиции или разделения этих процессов остается актуальной.

Существенно упрощенную математическую модель урожайности теплицы, приведенную к одному квадратному метру ее площади, можно записать в виде

$$W = k_1 I T W ; \quad (1)$$

$$T = k_2 (T_0 - T) + k_3 Q , \quad (2)$$

где W - сухой вес урожая, кг / м²; I - интенсивность светового потока в теплице, Вт / м²; T - температура внутри теплицы, ° С; T_0 - внешняя температура, ° С; Q - количество теплоты, поступающей от системы обогрева теплицы, Вт / м²; k_1, k_2, k_3 - константы.

Прирост веса продукции по уравнению (1) прямо пропорционален температуре и интенсивности света. Система дополнена уравнением теплового баланса теплицы (2).

Целевая функция F , которая отражает экономическую эффективность такого процесса выращивания имеет вид (3)

$$F = k_4 W(t_1) - k_5 \int_{t_0}^{t_1} Q dt \quad (3)$$

Первый член целевой функции отражает прибыль, полученная от продажи собранного урожая за период (t_0, t_1), таким образом константа k_4 пропорциональна стоимости продажи единицы веса продукции. Интеграл в целевой функции отражает расходы на обогрев теплицы, которые исчисляются по расходам теплоты, а коэффициент k_5 пропорционален стоимости единицы энергоносителя (кубического метра газа или киловатт-часа электроэнергии).

Упрощенной моделью, которая не учитывает теплового эффекта от солнечного облучения, воздействия вентиляции, влажности и других факторов, объясняется противоречие решений в системе управления урожайностью. Так, рассмотрев эту систему уравнений, можно сделать вывод, что рост биомассы повышается с ростом температуры и интенсивности света, увеличивая целевую функцию. С другой стороны, на нагрев тратится энергия и поэтому нагрев без освещения не имеет смысла, а приводит к уменьшению целевой функции.

Традиционные системы управления, которые часто используются сегодня (рис. 1), базируются на знаниях или опыте сельхозпроизводителя. Агроном, руководствуясь типом растений, их состоянием и этапом выращивания, определяет параметры микроклимата теплицы, которые устанавливаются как задача для системы управления микроклиматом. Современные системы управления тепличных комбинатов могут насчитывать до 150 различных параметров [2], которые агроном должен определить и поставить задачу климатическому компьютеру по достижению соответствующего режима с помощью имеющихся технических средств - исполнительных механизмов системы управления. Наблюдение за состоянием растений и долгосрочные погодные прогнозы могут повлиять на решение сельхозпроизводителя по изменению параметров в процессе выращивания.



Рис. 1. Структура традиционной системы управления теплицей

Предложенная компьютеризированная система управления урожайностью тепличных культур с помощью современных интеллектуальных управляющих средств имеет иерархическую структуру, как показано на рис. 2. На схеме выделено два основных уровня системы управления: полевой уровень и интеллектуальная система управления. Также указанная функция сельхозпроизводителя как формирователя задачи для системы на базе внешней информации и наблюдения за процессом выращивания.

На нижнем полевом уровне сигналами реальные физические параметры тепличных систем и культур. На этот уровень влияют погодные факторы $f_{реал}$, которые являются неуправляемыми внешними воздействиями. Сигналы на исполнительные элементы, например, системы открытия вентиляционных отверстий или смесительные клапаны систем обогрева являются управляющими воздействиями $u(t)$. Значения, полученные от датчиков параметров микроклимата теплицы $X_T(t)$ или характеристик урожайности $X_B(t)$, являются исходными контролируемыми переменными, которые передаются на оперативный уровень управления (контроллер) вместе с параметрами погодных условий.

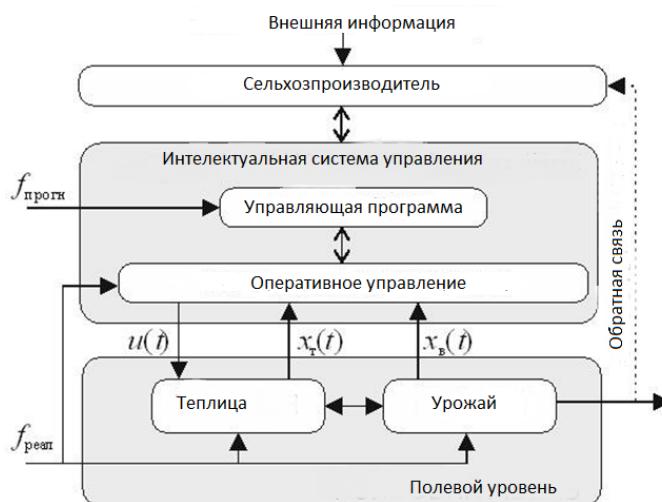


Рис. 2. Система управления урожайностью тепличных культур

При постановке задачи оптимизации целевой функции управления (2) возникает необходимость определения связи между параметрами состояний системы и выходами на оперативном уровне управления, то есть математическая модель системы. В данной работе предложена математическая модель теплицы при управлении температурой и влажностью воздуха, которая в дальнейшем будет использована для получения оптимальных законов управления урожайностью теплицы.

Модель базируется на законах сохранения энергии и массы в динамике переменных состояния в следующей дифференциальной форме

$$\frac{dT_{\text{внутр}}(t)}{dt} = \frac{1}{C_{\text{в}}} [Q_{\text{H}}^{\text{max}} \hat{Q}_{\text{H}}(t) + S_{\text{n}}(t) - \lambda' \hat{Q}_{\text{m}}(t)] - \left(\frac{\hat{v}_{\text{в}}(t)}{T_{\text{в}}} + \frac{k_{\text{м.орг}}}{C_{\text{и}}} \right) [T_{\text{внутр}}(t) - T_{\text{внеш}}(t)]$$

$$\frac{d\varphi_{\text{внутр}}(t)}{dt} = \frac{1}{V'} \hat{Q}_{\text{m}}(t) + \alpha' S_{\text{n}}(t) - \frac{\hat{v}_{\text{в}}(t)}{T_{\text{в}}} [\varphi_{\text{внутр}}(t) - \varphi_{\text{внеш}}(t)]$$

где $T_{\text{внутр}}(t)$, $T_{\text{внеш}}(t)$ - температура воздуха внутри и снаружи теплицы соответственно (С); $\varphi_{\text{внутр}}(t)$, $\varphi_{\text{внеш}}(t)$ - относительная влажность воздуха внутри и снаружи теплицы соответственно (%); $\hat{Q}_{\text{H}}(t)$, $\hat{Q}_{\text{m}}(t)$ - нормализованы управляющие переменные; $S_{\text{n}}(t)$ - солнечное излучение, поглощенное теплицей (Вт) λ' , V' , α' - нормализованы коэффициенты модели; $T_{\text{в}}$ - константа, равная времени, необходимому для полной замены воздуха в увлажняемых части теплицы; $C_{\text{в}}$ - удельная теплоемкость воздуха (1,005 кДж·кг⁻¹·К) $k_{\text{т.орг}}$ - коэффициент теплопередачи материала ограждения теплицы (Вт / К);

В системе уравнений (4) - (5) переменными состояниями являются температура и относительная влажность воздуха внутри теплицы $T_{\text{внутр}}$, $\varphi_{\text{внутр}}$, а управляющими воздействиями: мощность обогревателей воздуха теплицы, производительность системы туманообразования, а также воздухообмен системы вентиляции теплицы.

Второй иерархический уровень системы управления - это интеллектуальный климатический компьютер (Рис. 2), в рамках которого действует две подсистемы: оперативный уровень, который выполняет фактическое управление и стратегический уровень (супервизор). Оперативный уровень воспринимает значения физических параметров теплицы и урожайности, а возвращает управление в виде команд на исполнительные механизмы. Задача супервизора заключается в том, чтобы превратить информацию сельхозпроизводителя с тактического уровня таким образом, чтобы эта информация могла использоваться на оперативном уровне. На тактическом уровне могут быть использованы долгосрочные погодные прогнозы $f_{\text{прогн}}$.

На верхнем уровне (Рис. 2) располагается сельхозпроизводитель, который проводит наблюдения характеристик урожая и принимает решение о корректирующих действиях, если он чувствует в них потребность. Эти решения основаны на внешней информации и его собственном опыте. Сельхозпроизводитель взаимодействует с компьютерной системой управления урожайностью через настройки.

Простейшие алгоритмы контроллеров оперативного уровня часто разработаны эвристическим методом и имеют вид релейных правил для принятия решения о отоплении и вентиляцию или одноконтурных систем регуляторами. В то же время, даже при использовании контроллеров, как правило, операционные режимы, в которых управленческое решение принимается только сельхозпроизводителем.

Наилучшие результаты деятельности тепличного хозяйства достигаются путем вычисления управляющих воздействий по наличию математической модели на основе оптимизации, сформулированной в явном виде, и хорошо продуманной целевой функции, которая сочетает ожидаемые выгоды, затраты и риски. Таким образом, компьютеризированная система управления урожайностью теплицы, на базе наблюдаемых исходных параметров теплицы и урожая должен формировать такие управляющие сигналы, чтобы за период выращивания явно сформулирована целевая функция достигла максимума, с учетом фактических значений внешних входных сигналов и ожидаемых их изменений в ближайшее время. Очевидно, вместо того чтобы максимизировать функцию доходности, могут быть сведены к минимуму функции стоимости.

Как показывают исследования [2], при разработке оптимальных систем управления урожайностью тепличных хозяйств возникают следующие проблемы: недостаточная точность моделирования микроклимата теплицы; тяжелая прогнозируемость внешних возмущений; значительная разница во времени отзывает системы при рассмотрении процессов управления микроклиматом и выращиванием урожая.

В этом смысле перспективным разделения системы на иерархические уровни или ее декомпозиция по временной признаку на два контура. Внешний контур управления процессом выращивания урожая - «медленный» контур, и внутренний контур управления микроклиматом - "быстрый" контур.

На рис. 3 представлен предложенную структуру двухконтурной иерархической системы управления урожайностью тепличного хозяйства. Внешний контур решает задачу оптимального управления в масштабе суток и недель. Для решения используются данные относительно актуального состояния урожая, долгосрочного прогноза погоды, перспективы изменения реализационной цены продукции. Такой расчет может происходить регулярно (зависит от типа растений), например раз в неделю, или по мере поступления необходимой информации: изменение прогноза цены или погодных условий.

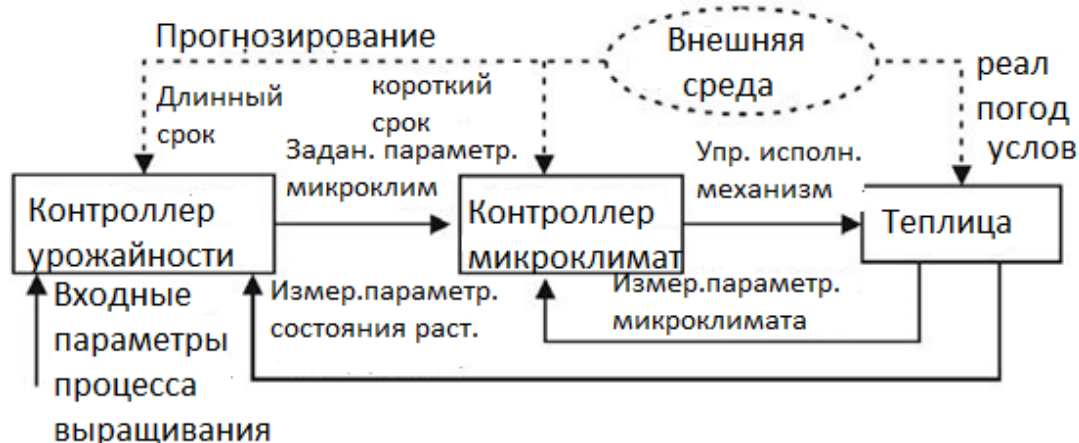


Рис. 3. Иерархическая двухуровневая система управления урожайностью теплицы

Использование траекторий состояний системы, рассчитанных во внешнем контуре, вместе с краткосрочным прогнозом погоды позволяет в дальнейшем решить "скорую" подзадачу для внутреннего контура управления, чтобы поставить задачу контроля динамики микроклимата теплицы. При этом критерий эффективности "скорой" подзадачи должен быть оптимизирован только на интервале времени, во время которого действие исполнительных механизмов влияет на изменение микроклимата теплицы. На практике этот интервал имеет порядок одного часа или даже меньше.

Выводы:

1. В работе проведен декомпозиции системы управления урожайностью теплицы на две подсистемы в зависимости от времени отклика системы и решаемых задач при оптимизации процессов. Первая "медленная" подсистема связана с вопросами выращивания урожая, а вторая "скорая" - с параметрами микроклимата теплицы.

2. Взаимосвязь верхнего и нижнего уровней системы управления предлагается производить в виде траекторий состояний системы, слежения за которыми обеспечит оптимальность процесса управления.

Список использованной литературы

1. Speetjens, S. L. Towards an adaptive model for greenhouse control / S. L. Speetjens, J. D. Stigter, G. Van Straten. – Computers and Electronics in Agriculture, 2009, Vol. 67 (1–2). – P. 1–8.

2. F. Rodrigues, F. Feedforward controllers for greenhouse climate control based on physical models / F. Rodrigues, M. Berenguel, M. R. Arahal. – Proceedings of the European Control Conference ECC, 2001. – P. 2158–2163

3. T. Takakura, T. Simulation of biological and Environmental Processes / T. Takakura, J. E. Son. – Kyushu University Press, 2004. – 139 p.

4. Малько С. Л. Актуальность проблемы контроля и диагностики систем автоматизации технологических процессов защищенного грунта /С. Л. Малько, Л. П. Андрианова // Электрификация сельского хозяйства. – Уфа : БГАУ, 2002, Вып. 3. – С. 62-65.

УДК 631.344.3:624.074.42

РАССМОТРЕНИЕ И АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СОВРЕМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ТЕПЛИЦ

КУНОСКАНАЛАРДЫН ЗАМАНБАП ТУРДУУ ЖАБДУУЛАРЫН КАРАП ЧЫГУУ ЖАНА АНАЛИЗДОО

Мурзакулов Н. А., к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика» Ош ТУ, г.Ош. ; e-mail: nurkul 72@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы, кроме полиэтиленовых пленок, такие как поликарбонатные, поливинилхлоридные и армированные покрытия, и определена целесообразность их использования в качестве трансформирующих укрытий. Целью работы является проведение теоретических исследований и анализ видов пленочных кровель; определение возможных и целесообразных габаритных схем теплиц и парников для временных укрытий. Выполнены теоретические исследования и анализ различных видов покрытий. Установлены возможные габаритные схемы теплиц и парников при применении временных укрытий. Анализ различных видов покрытий позволил выявить преимущества и недостатки в зависимости от их марки, материала изготовления, толщины и т.д., определить факторы, влияющие на их стоимость и долговечность. Повышение урожайности и особенно долговечности покрытий из армированной полиэтиленовой пленки возможно при применении способа трансформации теплиц по принципу: тепло и солнечно - открыто, ветрено и прохладно - закрыто.

Ключевые слова: Теплицы, пленочная кровель, полиэтиленовые пленки, поликарбонатные, поливинилхлоридные и армированные покрытия, долговечность, урожайность.

CONSIDERATION AND ANALYSIS OF DIFFERENT TYPES OF GREENHOUSES MODERN COATINGS

N. A. Murzakulov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Electric Power Engineering" Osh TU, Osh. e-mail: nurkul 72@mail.ru

Annotation. In addition to polyethylene films, such as polycarbonate, polyvinyl chloride and reinforced coatings are analyzed, and the feasibility of their use as transforming shelters determined in this article. The article is aimed to conduct theoretical studies and analysis of the film roofing types; to identify possible and appropriate dimensional schemes of greenhouses and hotbeds for temporary shelters. Theoretical studies and analysis of various types of coatings were implemented. Possible dimensional schemes of greenhouses and hotbeds are established on applying temporary shelters. Analysis of various types of coatings allowed identifying the advantages and disadvantages depending on their brand, material of manufacture, thickness, etc., to determine the factors affecting their cost and durability. Increasing the yield and especially the durability of coatings of reinforced

polyethylene film is possible when applying the method of transforming greenhouses according to the principle: warm and sunny - open, windy and cool - closed.

Keywords: greenhouses, film roofs, polyethylene films, polycarbonate, polyvinyl chloride and reinforced coatings, durability, yield.

Постановка проблемы. Необходимость определения средств повышения долговечности и эксплуатационной надежности тепличных покрытий.

Анализ последних исследований. На основе проведенных исследований отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства теплиц и парников [7] - [1], ознакомление с современными материалами выполнен системный анализ покрывающих материалов и факторов, влияющих на их эксплуатационные показатели.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Нормами строительного и технологического проектирования предусмотрены требования к теплицам и парникам. В отдельных публикациях [5] есть материалы по производительности выращивания в таких сооружениях овощной продукции, но практически отсутствуют исследования влияния световой активности на урожайность, а прочности - на долговечность современных покрывающих материалов. В работе проанализированы, кроме полиэтиленовых пленок, такие как поликарбонатные, поливинилхлоридные и армированные покрытия, и определена целесообразность их использования в качестве трансформирующих укрытий.

Целью работы является проведение теоретических исследований и анализ видов пленочных кровель; определение возможных и целесообразных габаритных схем теплиц и парников для временных укрытий.

Изложение основного материала. Теплицы и парники - наиболее защищенные виды сооружений для выращивания в закрытом грунте овощной продукции. В отличие от парников, теплицы имеют большие размеры, что позволяет все работы выполнять внутри.

В теплицах легче создавать благоприятный для растений микроклимат и есть возможность механизировать все производственные процессы. Основным назначением их является выращивание в несезонный период овощной продукции и выращивания рассады в закрытых и открытых грунтах. Теплицы строят из различных материалов. Срок их эксплуатации с деревянным каркасом составляет 10 - 15, а с металлическим 25 - 30 лет и более.

Основным конструктивным элементом теплиц и парников является светопроницаемый крышу. Проникновения света в теплице зависит от угла падения солнечных лучей, прозрачности покровных материалов, соотношение прозрачных и непрозрачных частей покрытия, размеров конструкций (ферм, опор, балок) внутри сооружения, а также размещение их относительно сторон света. Прозрачная крыша теплицы устраивают почти под прямым углом к направлению солнечных лучей. Важным элементом крыши теплиц является устройство вентиляционной системы (фрамуг, форточек). Современные теплицы строят на несущих конструкциях без внутренних стоек [7 - 1].

При проектировании тепличных предприятий, отдельных теплиц и парников следует предусматривать прогрессивные технологии и технические решения, обеспечивающие экономию топливно-энергетических ресурсов, повышение урожайности, снижение себестоимости продукции, эффективное использование капитальных вложений, создание благоприятных условий труда и охрану окружающей природной среды. Ориентировка тепличных предприятий, отдельных теплиц и парников относительно сторон света устанавливается нормами технологического проектирования [6]. Теплицы должны размещаться с наветренной стороны по отношению к источнику загрязнения их светопрозрачных ограждений и с подветренной стороны - к препятствиям обдува их ветром. Теплицы и парники прежде всего подразделяются по функциональному назначению, технологии выращивания растений, по времени эксплуатации, конструктивным решениям и типом кровли (рис.1).

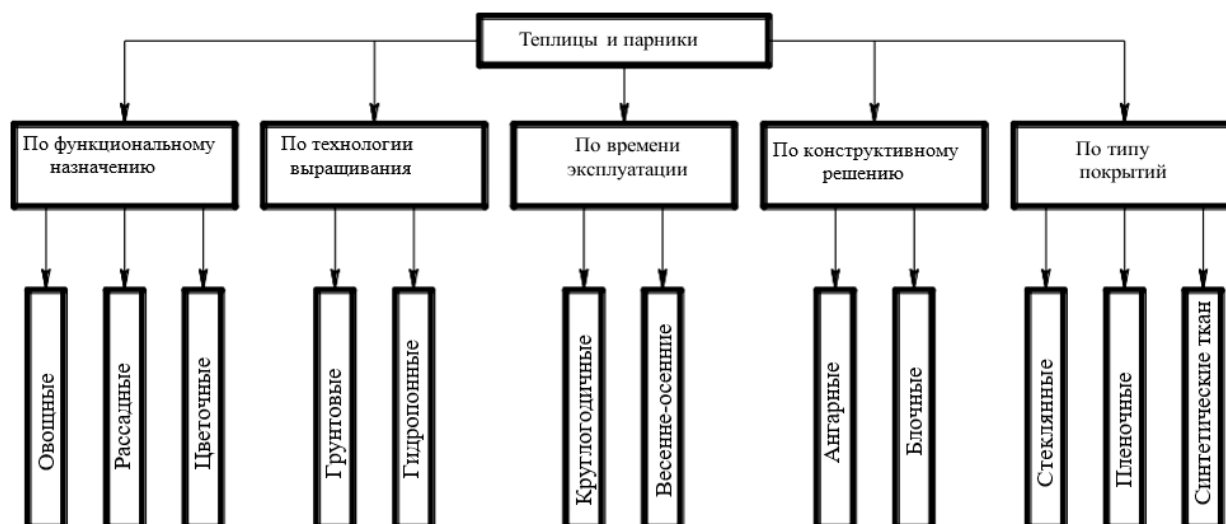


Рисунок 1 - Классификация теплиц и парников

Ангарные теплицы - это двускатные неспаренных сооружения, не имеющие стояков. Угол уклона крыши в них 25 - 30 °. Ангарные теплицы характеризуются постоянным благоприятным температурным режимом и приспособлены для механизации и автоматизации всех процессов.

Они рекомендуются преимущественно для районов, где часто выпадает много снега и сильные ветры. Если строят несколько ангарных теплиц, их размещают через 3,5 - 6 м и соединяют с северной стороны или посередине общим коридором.

В последнее время получили распространение пленочные ангарные теплицы. Конструкции их значительно облегчены и изготавливаются из дерева, металлических или пластмассовых труб, что значительно удешевляет их строительство.

Двускатные теплицы со сферической поверхностью называют арочными. Большинство пленочных теплиц являются стационарными, однако строят и нестационарные (разборные, бескаркасные и такие, которые трансформируются).

Разборные теплицы монтируют перед началом сезона, а после сбора урожая разбирают и хранят под навесом. Это значительно продлевает период их эксплуатации [2].

Передвижные теплицы - в основном малогабаритные сооружения. Площадь одной секции - 15 м², высота - 1,6 - 1,8 м. При монтаже таких теплиц секции ставят вплотную друг к другу, в результате чего образуется туннель длиной 30 - 36 м. Основные работы (внесение удобрений, обработка почвы, завоз и вывоз почвы) выполняют механизировано еще до установления теплиц.

Оборудование теплиц состоит из следующих систем: для обогрева почвы и воздуха; орошения; внесения жидких минеральных удобрений, внекорневых подкормок и обработки растений пестицидами и подачи углекислого газа (в гидропонных - подачи питательного раствора к субстрату).

Данные о температуре, влажности и другие факторы роста растений в теплицах передаются датчиками на пульт управления, где сосредоточено аппаратуру управления автоматикой и контроля за ее работой. В теплице также предусмотрено дренаж, электрическое освещение, механизмы с электроприводом для открывания фрагуг и система стерилизации почвы с помощью пара. Основные операции по обработке почвы и ухода за растениями механизировано.

По времени использования теплицы делят на зимние (используют в течение года) - весенние (с конца февраля - апреля по сентябрь - октябрь).

Зимние теплицы - это стационарные капитальные культивационные сооружения. Они имеют довольно массивную конструкцию, стационарное перекрытия и оборудованы

достаточным количеством приборов для регулирования микроклимата. Обогрев таких теплиц в южных районах рассчитан на снижение температуры наружного воздуха до минус 20 °С и снеговую нагрузку 10 кг на 1 м². Вентиляционная система их занимает до 50% площади покрытия. Для центральных районов обогрев рассчитан на внешнюю температуру воздуха до минус 30 °С и снеговую нагрузку 15 - 25 кг на 1 м². Площадь вентиляционной системы уменьшается до 25%. Такие теплицы пригодны для выращивания растений в холодное время года.

В весенних теплицах выращивают овощные культуры в течение весны, лета и осени, то есть при более благоприятных температурных условиях и освещении. Такие теплицы имеют легкую конструкцию и меньшее количество обогревательных приборов. Иногда таких приборов совсем нет, что значительно удешевляет стоимость теплиц. В Кыргызстане используют преимущественно весенние теплицы под пленочным покрытием. При оборудовании их дополнительным обогревом овощные культуры можно выращивать и в более ранние сроки. Зимние рассадные теплицы (рассадные отделения) оборудованы подпочвенным и воздушным обогревом, а также лампами для досвечивания рассады.

В современных тепличных комбинатах рассадное отделение отделяется от овощного перегородкой и для улучшения светового режима оборудовано люминесцентными лампами ДРЛФ-400 с облучателями ОТ-400 и др.

В последнее время значительно увеличилась площадь блочных пленочных теплиц, которые строят по типовым проектам. Блоки пленочных теплиц комплектующих в комбинаты площадью 1, 2, 3, 6, 12 га и более. В каждом блоке есть отопительные коридоры. Основной элемент каркаса - есть стойки и арки из труб и желоба из оцинкованной стали. Теплицы вентилируют с помощью поднятия покрытия и форточек. Они оборудованы системами подпочвенного и воздушного обогрева и полива подпиточными водопроводами. Значительно увеличилась площадь пленочных рассадных теплиц. Это связано с тем, что в них по сравнению с парниками создаются лучшие условия для работы, есть возможность механизировать производственные процессы и выращивать более дешевую и качественную рассаду. Принципиальным отличием рассадных теплиц, предназначенных для выращивания рассады в открытом грунте, является создание условий для закалки растений перед посадкой. Для этого не менее 30% пленочного покрытия снимают. Вентиляционные форточки и окна размещают с восточной и западной сторон при ориентации теплиц с севера на юг, чтобы растения облучались в течение нескольких часов в сутки. Лучше растения закаляются, когда пленку полностью снимают с теплицы за 10 дней до высадки рассады. Принудительная вентиляция менее эффективна для закалки растений, чем естественная.

В грунтовых теплицах рациональнее используется площадь (до 85%), равномерно поддерживается постоянная температура и влажность почвы и воздуха. Они оснащены современным автоматическим управлением для регулирования обогрева, подачи углекислого газа, поливов, питания и борьбы с болезнями и вредителями. В России распространены гидропонные двускатные теплицы ангарного типа площадью 1000 м², они построены по типовым проектам. Субстрат засыпают в бетонные поддоны, покрытые битумом. Уровень питательного раствора в субстрате регулируется автоматически. Разработан типовой проект гидропонных теплиц блочного типа № 810-88. Это - комбинат, занимающий площадь 6 га. Ширина пролета каждой секции - 6,4 м. В одном из блоков выделяют рассадное отделение площадью 0,5 га, где предусмотрено автоматическое независимое от других блоков регулирование температурного режима и других факторов микроклимата.

Светопрозрачные ограждения зимних теплиц следует проектировать из стекла, пленки, светопрозрачных синтетических материалов, как правило, двух или однослойными с дополнительными трансформируемыми шторами или теплозащитным экраном, а весенних теплиц - из пленки, снимаемой на зимний период.

Преимущества пленки как кровельного материала по сравнению со стеклом заключается в следующем. Прежде всего пленка значительно легче, обладает эластичностью,

гибкость. Поэтому для нее не страшны проседания почвы. Это становится полезным, если основа неплотно утрамбованная и начинает проседать, что приводит к перекосам, трещин стекла из утяжеления каркаса, который держит снеговые нагрузки, да еще и тяжелое стекло. Каркас для пленки можно делать легче, поэтому и металлоемкость конструкции значительно меньше, теплица обойдется дешевле стеклянной.

Во-вторых, пленка дешевле как материал, тогда как 1 м² стекла стоит более 180 сомов, а пленки - значительно меньше (см. Таблицу 1). Простой и монтаж, за считанные минуты можно быстро покрыть несколько квадратных метров сооружения, тогда как каждый лист стекла следует вырезать (при этом четко по размерам: отрезал больше - будет щель, меньше - не удастся вставить), поднять вверх, вставить. Большая легкость имеет еще одно преимущество:

облегчает вентиляцию, спасает от перегревов во время жары. Так часть каркаса можно просто открыть руками (днем - снять пленку, а на ночь - укрыть).

В-третьих, обычное стекло задерживает часть солнечных лучей, от которых зависит содержание в продукции витамина С [5].

Стекло - материал тяжелый, конструкция для него требует мощного каркаса и фундамента. Кроме того, оно легко бьется и не выдерживает снеговой нагрузки, но стекло медленнее загрязняется и долго служит. На смену стеклу пришли пластики, которые имеют почти такую светопрозрачностью, но легкие и устойчивые к механическим нагрузкам.

Поэтому при строительстве теплиц и парников все больше используют такой материал, как поликарбонат. Пленочная же теплица дешевле, продукция, выращенная в ней, не уступает полевой, легче ее монтаж, эксплуатация, а главное - сооружение.

Выбор кровельного материала для парников и теплиц в последние годы значительно расширился. Кроме привычного стекла и полиэтиленовой пленки, появились нетканые материалы различных марок, поликарбонат, поливинилхлоридные (ПВХ) пленки, этиленвинилацетатные и полиэтиленовые пленки со специальными добавками или армированные.

Важный фактор, влияющий на рост растений, - способность кровли пропускать видимый свет, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Нужно также учитывать прочность материала, то есть его способность противостоять деформации от ветра, снега или смещения фундамента теплицы, его устойчивость к перепадам температуры, срок службы и стоимость.

Практически не существует материалов, которые пропускают свет на 100%.

Даже сквозь чистое оконное стекло проходит не более 85% естественного света.

Установлено, что при повышении освещенности в теплице на 1% на столько же увеличивается и урожайность. Поэтому важно, чтобы укрывной материал меньше загрязнялся [1].

Обычная нестабилизированная пленка буквально притягивает к своей поверхности пыль и снижает свою световую прозрачность буквально через месяц. В армированной - этот показатель за сезон может уменьшиться на 7 - 8%. Часть лучей преобразуется в тепло, поэтому в теплице даже ночью температура выше, чем снаружи. Повышение ночной температуры в теплице на 10 С ° относительно биологического нуля (для огурцов это 10 - 12 С °) увеличивает урожайность на 3 - 5%. Снижение температуры снижает урожай. Каждый потерянный градус приводит к недобору его на 6% [5].

Обычная полиэтиленовая пленка, также, как и армированная, улучшает тепловой и ультрафиолетовый режим в теплице. К сожалению, срок эксплуатации простой пленки короткий. Она портится под действием солнца, мороза, снега и ветра, но имеет ряд основных преимуществ: доступность, невысокая стоимость, прозрачность.

Преимущество ПВХ-пленки заключается в том, что ночная температура на 2 С ° выше, чем под полиэтиленовой. Кроме того, такая пленка ослабляет поступление жесткого

ультрафиолета. Это увеличивает урожай огурцов на 10 - 30% [5]. Однако пленка из ПВХ очень провисает за счет своего веса и быстро загрязняется.

Стабилизированные пленки, например, задерживают вредный ультрафиолет так, как стекло. Урожайность томатов под стабилизированной пленкой по сравнению с обычной выше на 15%. Служат стабилизированные пленки до 5 лет.

Светонепроницаемая черная полиэтиленовая пленка состоит из высококачественного полиэтилена, в составе которой имеется черный краситель и сажа, которая выполняет функции естественного свето-стабилизатора. Черная светонепроницаемая полиэтиленовая пленка широко применяется в строительстве, сельском хозяйстве для мульчирования почвы и как защитные шторы в теплицах.

Армированная полиэтиленовая пленка - это очень прочный трехслойный материал, состоящий из двух внешних слоев свето-стабилизированной пленки, между которыми находится слой армирующей сетки. Такая пленка широко используется в строительстве, сельском хозяйстве, промышленной упаковке. В сфере строительства она применяется для устройства полов, для изоляции от пары кровли и стен, как материал при ремонте и отделочных работах, для временного укрытия отверстий при ремонте и тому подобное.

Армированная полиэтиленовая пленка - прекрасный материал и для покрытия парников и теплиц. К основным преимуществам можно отнести: высокую прочность и устойчивость к растяжению, способность выдерживать перепады температур, хорошие гидро- и пароизоляционные свойства, легкость ремонта в случае прокола. Но урожайность под армированной пленкой, особенно огурцов, на 10% ниже, чем под обычным полиэтиленовым укрытием. И стоит такая пленка дороже, поэтому во многих странах от нее отказались [4].

Указанный недостаток достаточно долговечной армированной пленки можно компенсировать за счет ее применения в кровле теплиц и парников, трансформирующиеся [3]. В таких сооружениях трансформация пленочной кровли осуществляется по принципу гусеницы, заимствованном из бионики (живой природы): сооружение открыта в солнечную и тихую погоду и закрыта - в холодную и ветреную. При таких условиях использования кровли из армированной пленки можно повысить урожайность за счет проникновения прямой солнечной радиации в открытую сооружение и увеличить срок эксплуатации до 3-х раз за счет ее трансформации.

Таблица 1 – Характеристики разных видов покрытий

№ з/п	Вид покр. (материал)	Марка	Цвет	Толщина в мкм	Стоимость 1 м ² , руб.
1	Полиэтилен	П/Э	Черный	80	7,93
2	Полиэтилен	П/Э	Черный	100	8,60
3	Полиэтилен	П/Э	Черный	200	12,68
4	Полиэтилен	UV-2	Голубой	100	8,05
5	Полиэтилен	Трехсл. UV-4	Зеленый	120	10,28
6	Полиэтилен	Трехсл. UV 6	Розовый	150	12,39
7	Полиэтилен	Стабилизир.	Желтый	100	8,60
8	Полиэтилен	Стабилизир.	желтый	150	12,60
9	Полиэтилен	П/Э	Прозрачн.	100	7,93
10	Полиэтилен	П/Э	Прозрачн.	150	12,60
11	Полиэтилен	П/Э	Прозрачн.	200	15,93
12	Поливинилхлорид	ПВХ	Прозрачн.	500	43,93

13	Полиэтилен	Армирован.	Прозрачн.	300	24,89
----	------------	------------	-----------	-----	-------

Выполненный анализ характеристик различных видов пленки (таблица 1) показывает, что стоимость зависит от вида пленки, марки и толщины. Чем толще пленка, тем она дороже, а при расчете необходимо исходить из стоимости кровельного материала для защиты 1 м² теплицы. Один погонный метр обычной полиэтиленовой пленки с шириной рукава 1,5 м в развороте равен 3 м², а один погонный метр армированной пленки шириной 2 м составляет 2 м². Для большинства дачных арочных теплиц отношение площади покрытия к площади основания теплицы составляет около 2,5. Таким образом, обычной пленкой можно укрыть 1,2 м² теплицы (3: 2,5), а армированной - только 0,8 м². Однако обычная пленка служит, как правило, один сезон, а армированная - 3 - 5 лет. Поэтому стоимость укрывного материала для теплицы следует делить на его срок службы [3].

Геометрические размеры теплиц и парников должны приниматься в соответствии с технологической частью проекта. Ширина пролета однопролетных и многопролетных теплиц принимается, исходя из конструктивной особенности сооружения, в зависимости от технико-экономических обоснований. Высота теплиц должна определяться от отметки поверхности пола или почвы до низа конструкций или повышенного оборудования и коммуникаций, исходя из условий свободного проезда, предусмотренных технологией машин и механизмов, но не менее 2,2 м. Пролет парников должен быть не менее 1,5 м [7].

Учитывая низкие прочностные свойства пленочного укрытия, габаритные схемы теплиц и парников необходимо принимать однопролетном и небольших пролетов (1,5 - 12 м). Для сооружений с трансформируемым укрытием наиболее целесообразной является арочная габаритная схема.

Выполненные исследования отечественного и зарубежного опыта конструктивного решения теплиц и парников позволили разработать предложения по выбору возможных и целесообразных габаритных схем культивационных сооружений для пленочных кровель (рис. 2).

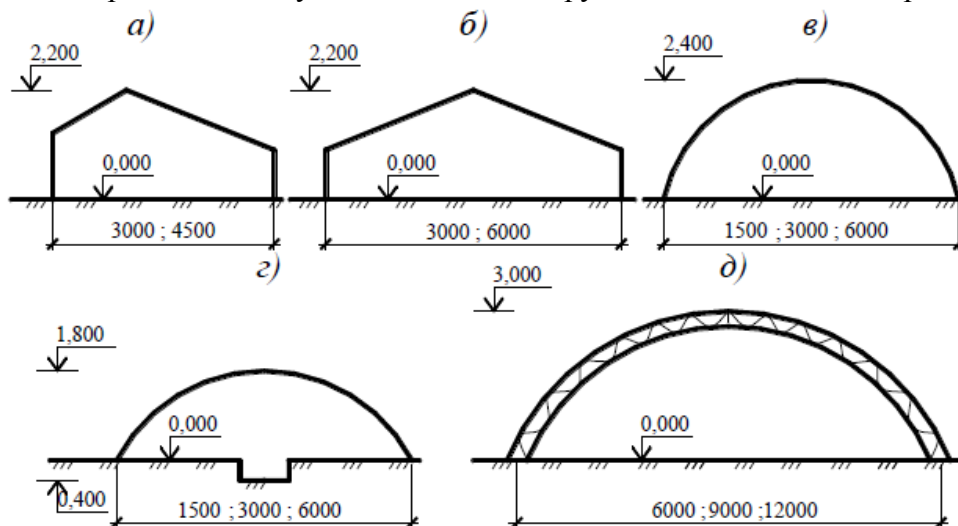


Рисунок 2 - Габаритные схемы для пленочных кровель:

а - односкатные; б - двускатные; в - арочные проходные; г - арочные полупроходные; д - арочные ангарные

Выводы. Анализ различных видов покрытий позволил выявить преимущества и недостатки в зависимости от их марки, материала изготовления, толщины и т.д., определить факторы, влияющие на их стоимость и долговечность. Повышение урожайности и особенно долговечности покрытий из армированной полиэтиленовой пленки возможно при применении способа трансформации теплиц по принципу: тепло и солнечно - открыто, ветрено и прохладно - закрыто.

Литература

1. Ганичкина, Курдюмов, Бекетт и др. Теплицы и парники. М.: Оникс, 2011, 324 с.
2. Исманжанов А.И., Мурзакулов Н.А. Гелиотеплица. Патент КР № 1468 МКИ А 01 G9/14, А 01 G 13/02, Бюлл. изобр. 2012, № 8.
3. Исманжанов А.И., Мурзакулов Н.А.. Исследование прозрачности покрытий теплиц в фотосинтетически активной области солнечного спектра//Известия НАН КР, сер. -2012, №. 4 – С.58-61 .
4. Мурзакулов Н.А.. Исследование светопропускания многослойных покрытий теплиц
5. Скрипник И.И., Алексеев Д.И., Бондарев О.Б. и др. Теплицы, парники, пленочные укрытия, оранжереи и другие укрывные сооружения. М.: Мультипресс. 2012, 288 с. //Наука, образование, техника.-2011. -№1,2. – С.89-91.
6. Хессайон Д.Г. Все о теплицах и зимних садах. Пер. с англ. М.: Кладезь-Букс, 2010, 128 с.
7. Шуваев Ю.Н. Теплицы, парники, укрытия для садовых и приусадебных участков. М.: Феникс, 1997, 314 с.

УДК 633.2.033.1(575.2):338.26

**СУУСАМЫР ӨРӨӨНҮНҮН ЖАЙЫТ АЯНТТАРЫНЫН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ
ЖАНА УЧУРДАГЫ КӨЙГӨЙЛӨРҮ**

Уманова Нургиз Давлетбековна, И. Раззаков атындагы КМТУ ага мугалими, 720044, Кыргыз Республикасы, Бишкек шаары, Ч.Айтматов пр., 66. E-mail: umanova.nurgiz@mail.ru

Омуров Жыргалбек Макешович, т.и.к., доцент, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек шаары, Ч.Айтматов проспектиси, 66, E-mail: otirov66@mail.ru. orcid.org 0000-0002-6813-2400

Кожобаев Канатбек Асекович, т.и.д., Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин профессору, 720038, Кыргыз Республикасы, Бишкек шаары, «Жал» Кичи району, 30/43, КТМУ кампусу, Инженердик факультет. E-mail: kojkanik@gmail.com.

Аннотация. Макалада Суусамыр өрөөнүнүн Кыргыз Республикасындагы жайыт катары маанилүү ролу жана башка жактары талданган. Өрөөндүн климаты, бийиктик боюнча өсүмдүктөр алкактары жазылган. Жайыттардын мезгил боюнча бөлүнүшү, үлүштөрү, алардын өзгөчөлүктөрү берилген. 20чы кылымдын аягынан баштап өрөөндүн жайкы жана жазгы-күзгү жайыттарында жапайы тикенектүү алтыгана бадалы кеңири таркалып келе жатканын жана жайыттардын кыскарышы мүнөздөлгөн. Буга байланыштуу көп жылдан бери өзүнүн дары жана тоют катары колдонулган уникалдуу чөптөрдүн жоголушу байкалган. Жайыттардын тез кыскарышына жараша, бул бадал менен күрөшүүнүн майнаптуу жолун тезинен изилденип, тандалып, текшерилип, колдонула башташы керектиги көрсөтүлгөн. Эң жөнөкөй сезилген механикалык ыкманын Суусамыр өрөөнүндөгү алтыгана бадалына каршы колдонулушундагы мүмкүн болгон оорчулуктары талданып берилген. Авторлор боюнча, өрөөндө алтыгана бадалы менен күрөшүүнүн механикалык ыкмасын колдонуунун жок дегенде алты терс жактары жүйөөлөнүп берилген. Суусамыр өрөөнү өлкө үчүн экономикалык жана стратегиялык жактан маанилүү болгондуктан, Кыргыз Өкмөтү, илимий уюмдар, жергиликтүү башкаруу органдары жана башкалар бул өрөөндүн абалына жана, учурда, алтыгана бадалынын тез таркалышына өзгөчө көңүл бурушу керек деген пикир айтылган.

Ачкыч сөздөр: Суусамыр өрөөнү, климат, жайыттарды жакшыртуу, таштак жайыттар, отоо чөптөр жана бадалдар, алтыгана бадалы, күрөшүү, механикалык ыкмалар.

FEATURES OF THE SUUSAMYR VALLEY PASTURES AND CURRENT PROBLEMS

Umanova Nurgiz Davletbekovna, Senior Lecturer, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66, Ch. Aitmatov ave., e-mail: umanova.nurgiz@mail.ru.

Omurov Jyrgalbek Makeshovich, Ph.D., Associate Professor, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66, Ch. Aitmatov ave., e-mail: omurov66@mail.ru [orcid.org 0000-0002-6813-2400](http://orcid.org/0000-0002-6813-2400)

Kozhobaeva Kanatbek Asekovich, Ph.D., Professor, Kyrgyz-Turkish Manas University, Kyrgyzstan, 720038, Bishkek, Jal microdistrict, 30/43, KTMU's campus, Faculty of Engineering, e-mail: kojkanik@gmail.com.

Abstract. The important role of the Suusamyр Valley as the pasture in the Kyrgyz Republic, as well as other aspects are discussed in the article, like the climate of the valley, the vegetation belts on the height, as well as distribution of pastures by the seasons, their shares, and their characteristics.

The widespread of the wild bush Karagana (Altygana) on the summer and spring-autumn pastures and reduction of the pastures of the valley it is observed Since the end of the 20th Century. In this regard, there was a loss of unique plants for many years used as fodder. Due to the reduction in the grasslands, there is noted and shown the importance to prompt investigation of the effective ways of dealing to be selected, tested and put into action. The difficulties of the mechanical method that seems like a simple for possible application against karagana bushes in the Suusamyр Valley is analysed. The authors are justifying at least six cons of the mechanical method for the fight against bushes in the valley.

Because the Suusamyр valley is of strategic and economic importance for the country, the authors are stressing the note that the Government, scientific organizations and local governments and others are have to pay special attention to the condition of the valley, as well as to the current rapid spreading of the karagana bush in the valley.

Keywords: Suusamyр Valley, climate, improvement of pastures, rocky pastures, weeds and shrubs, Karagana bush, to fight, mechanical methods.

Кирриш сөз.

Суусамыр өрөөнүнүн климаты тоолуу аймактын климатына мүнөздүү жана абсолюттук бийиктиктин жогорулашы менен жаан-чачындын өлчөмү көбөйөт, ал эми температура төмөндөйт. Орточо жылдык жаан-чачындын өлчөмү 600 – 700мм. Тез-тезден аба-ырайы өзгөрүп, кээде түнүндө үшүк жүрүп, күндүз жылуу болуп, температуралардын туруксуздугу байкалат. Жылдык орточо абанын температурасы нольдон төмөн болот. Абдан суук айы болуп январь эсептелет (орточо температуурасы -23°C), ал эми эн жылуу айы июль орточо температуурасы $+13^{\circ}\text{C}$. Абсолюттук максималдуулугу $+32^{\circ}\text{C}$ жетет, ал эми минималдуулугу -44°C түшөт. Бул өрөөндө үшүк жүрбөй турган убакыт болбойт.

Суусамыр өрөөнү Кыргыз Республикасынын (КР) маанилүү жана кооз өрөөндөрүнүн бири болуп эсептелет. Жайында Чүй жана Талас областарынан келип, өрөөндүн жайыттарында көптөгөн мал жайлайт. Бул өрөөн аркылуу биздин өлкөгө коншулаш жайгашкан Өзбекстан, Таджикстан, Туркменистан, Казакстан жана Кытай эл республикалары менен байланыштырган транспорттук каттоо түйүнү өтөт [1]. Өрөөндө жай мезгили кыска, кыш мезгили эрте келет жана көпкө созулат - октябрь айынан апрель айына чейин. Туруктуу жашоочулардын көпчүлүгү мал-чарба жана соода-сатык жумуштары менен алектенет. Жай мезгилин өткөргөн жашоочулар мал жандыктарын кыштоолоруна көчүрүп, кышты ийгиликтүү өткөрүү үчүн, ага даярдануу иштерин жүргүзөт. Бул өрөөндүн эн негизги стратегиялык мааниси - малга жайыт катары колдонулуусу. Жайлоолордо өскөн чөптөрдүн түрлөрүнүн саны ондоп саналат. Алардын көпчүлүгү малга тоют катары колдонулат жана бул

тоют чөптөрү малга жагымдуулугу менен аларды бат семиртүү касиеттери ээ экени элге кеңири белгилүү. Суусамырдын кымызынын өзгөчө жагымдуу даамы да бул тоют чөптөрү менен байланыштуу экени талашсыз.

Акыркы мезгилде Суусамыр өрөөнүндө инфраструктура өнүгүп, турак жана башка жайлар (мейманкана, тамактануу үчүн ашканалар, автоунааларга май куйуучу бекеттер жана биринчи медициналык тез жардам көргөзүүчү бөлүмдөр) курулуп, көбөйүүдө. Ошону менен бирге, бул өрөөндө бээнин сүтү, саамал, кымыз менен адамдардын ден соолугун чыңоо багыты өнүгүүдө.

Бирок кийинки жылдарда бул өрөөндө “алтыгана” деген жапайы бадал өсүмдүгү көбөйүп келе жаткандыгы - өтө көйгөйлүү маселе болууда. Себеби бул өсүмдүктү мал жебейт, аны азырынча кайра иштетип малга тоют катары колдонууга жолдор жок жана ал башка тоют чөптөрдүн ордун ээлеп, жайыттарды кескин түрдө кыскартып келе жатат. Ошондуктан бул өсүмдүктүн таркалышын, анын касиеттерин жана аны менен күрөшүү жолдорун изилдөө - бул биздин өлкө үчүн өтө актуалдуу маселе болууда. Бул иштин биринчи кадамындагы негизги максат – алтыгана бадалынын талаадагы жайылышын, өзгөчөлүктөрүн изилдөө жана менен анын күрөшүү жолдорун талдоо.

Изилдөө ыкмалары жана алынган жыйынтыктар. Изилдөөдө негизинен адабияттык талдоо, талаалык байкоо жана талаалык иштер колдонулду.

Адабияттык жана маалыматтык берилиштер боюнча өрөөндүн бийиктиги дээрлик 2100-3000м аралыгында, жалпы аянты - өзүндө 435 мин гектар, 36 мин гектары Жумгал –Тоо кыркасында жайгашкан, же жалпы аянты 4700 чарчы км тегерегинде, анын ичинен тегеректегенде 335 мин гектары Чүй облусунун Панфилов районуна жана 135 мин гектары Жайыл районуна карайт. Өрөөндүн эн төмөнкү жери 1900 метр (Суусамыр жана Каракол дарыяларынын кошулган жерлеринде). Кыргыз Ала-Тоосунун түштүк этектеринен өткөн түндүк жагынын узундугу 100 км, эң кенен жери – 40 км жакын. Түштүк-батыш жагынан Суусамыр тоосу, түштүк-чыгыш жагынан Жумгал тоосу менен чектелет. Тоо чокуларынын жана кырларынын бийиктиги 4000 – 4500 м түзөт. Батыштан агып келген Суусамыр суусу, Суусамыр өрөөнүн тен ортосунан узунунан экиге бөлүп агат, жана чыгыш жактан агып келген Батыш Каракол суусу менен кошулуп, Көкөмерен суусун берет. Бул агын суулардын өрөөндөрдөгү жашоого мааниси чоң жана бул жердеги климаттын туруктуулугуна дагы таасир берип турат [1; 5; 6].

Рельефке, бийиктикке жана климаттык шарттарга жараша Суусамыр өрөөнүнө төмөнкү алкактары мүнөздүү:

- Бетеге-шыбактуу кургак талаа (2000–2200 м бийикте) “Суусамыр” суусунун өйүз-бөйүзүндөгү түз жерлерди, тоо этектерин ээлейт. Топурак бетинин 50–70% өсүмдүктөр каптап, калганы ачык - такыр.
- Бетеге-аккылкандуу талаа жана түркүн чөп (шимүүр, каз таман, жөргөмүш-кылкандуу, бетеге ж.б.) шалбаалуу талаа (2200–2600 м). Топурагы күңүрт күрөң же коңур түстө, чымдуу.
- Кылкандуу (атконок, түлкү куйрук, тоо сулусу ж. б.) түркүн чөп басымдуулук кылган субальп шалбаасы (3000–3100 мге чейин). Топурагы шалбаалуу кара жана каралжын түстө.
- Бетеге-туландуу өлөң жана түркүн чөптүү альп шалбаасы (3500– 3700 мге чейин) [3].

Рельефтин тоолуу мүнөзү жана ага байланыштуу чөптүн чыгуу убактысынын айырмачылыгы мезгилди жана жайытты колдонуу тартибин аныктайт. Орточо айлык температура 4-5 °С ден төмөн эмес болгондо өсүмдүктөрдүн көбөйүүсү (вегетация) башталат, мындай температура тоолуу рельефтин өзгөчөлүктөрүнө, энкейиштердин багыттарына жана тиктигине, абсолюттук бийиктиктердин чон айырмачылыгына жараша өрөөндүн ар кайсы жерлерине ар кандай убакытта келет. Кардан эн биринчи жапыз тоолор жана түздүктөр бошойт, андан кийин орто жана жогорку тоолор бошошот. Мындай жаратылыш-климаттык

ирээт өсүмдүктөрдүн өнүгүүсүн гана эмес жана дагы жайыттардын колдонуу кезегин аныктайт [7].

Жер бетинин үстүндө чон жана майда таштар таралган жерлерди - таштак жайыттар деп түшүнүлөт. Таштак жайыттар, топурагынын таштар менен жабылуу денгээлине жараша, аз таштуу (25% чейин) жана көп таштуу (25% жогору) деп бөлүнөт. Чоң жана майда таштуу жайыттарда таштар жалпы аянттын 5%дан 50%га чейинкисин ээлешет [4].

Жазгы-күзгү жайыттардын өсүмдүк курамы жарым чөлдүү, шалбаалуу талаа, шалбаалуу түрлөрүнүн топторунан түзүлгөн. Жазгы-күзгү жайыттардын жалпы аянты 50 миң гектардан ашык. Бул жайыттардын түшүмдүүлүгү алардын колдонуу убакыттарына, жайыттын түрүнө жана чарбалык абалына көз каранды. Бул жайыттардын орточо түшүмдүүлүгү (куркак массага карата) 5 ц/га түзөт. Кыштан кийинки биринчи курамы белок жана витаминдерге бай жашыл жемди берген үчүн, жазгы-күзгү жайыттар чон мааниге ээ жана бул жайыттар жыл бою чөптөнөт. Мындай ашыкча чөптөнүү кээ бир жерлерде баалуу тоюттук чөптөрдүн жоголуусуна жана алардын ордуна жалбырактуу, зыяндуу чөптөрдүн өсүшүнө алып келет [4].

Жазгы-күзгү жайыттардын көбүнчөсүндө, топурак өтө нымдуу кезекте малды эрте жайганга байланыштуу, малдын туяктары жердин бетин буза тепселеп, жаны өсүп келе жаткан чөп бат эле желип жана тебеленип, топурактар оюлуп, жайыттар такырайып калышат. Такырайган жайыттарда, топурактардын өсүмдүктөр менен жабылышынын төмөндөгөнү жана жайыттын түшүмдүүлүгү азайганы байкалат.

Жазгы-күзгү жайыттарда, малдын туут мезгилинен жайкы жайытка айдоо мезгилине чейин, жазында жүктөм көбүрөөк болот. Күзүндө, мал жайкы жайыттардан кайтып келгенде, малдын көбүрөөк бөлүгү чабынды жерлерде каралгандыктан, жүктөм азаят. Бул жайыттардын аянтынын жарымынан көбү (52%) шарттуу таза деп табылган жана абалы канааттандыруу десе болот. Аянттынын 7% таштак; 12% аянтты ит мурун, шилби, арча, караганы бадалдары ээлеген; 2% аянтты таштак жана бадалдуу; 16% аянтты катуу сабактуу өсүмдүктөр (шыраалжын, чырыш, майда ат кулак, шыбак); 10% аянтты уулуу өсүмдүктөр ээлешкен (чайыр, жер шыралжын, уу коргошун, каным, сары гул) [3]. Жазгы-күзгү жайыттардын 11% жакын аянттары бир мезгилде башка чарбалык абалда болушат.

Суусамыр жайлоосундагы эн көп аянтты, 230 миң га, ээлеген жайкы жайыттын чөбү өтө ар түрлүү, анткени бул жайытта орто тоолуу аймактагы бийик чөптүү шалбаадан, жапыз өскөн талаа альп чөптөрү жана бийик тоолуу аймагындагы шалбалуу талаа чөптөрү камтылган. Жайкы жайыттын өсүмдүктөрүнүн ар түрлүүлүгү жаратылыш шарттарынын айырмаланышы менен шартталган. Жайкы жайыттын кургак массасынын түшүмдүүлүгү орто эсеп менен 10 ц/га түзөт [6].

Жайкы жайыттын чарбалык абалы, жазгы-күзгү абалынан жакшы болуп эсептелинет, бирок мурун ашыкча пайдалангандыктан жана чөптүн чыгышы көп жерде бузулгандыктан, жайыт чөптөрдүн ордун тоютка жараксыз чөптөрдүн ээлөсүнө алып келүүдө [8]. Биздин байкоолорубуз боюнча, ушул эле жерлерде алтыгана бадалы да өтө кеңири жана тез таркалуууда.

Таштак жерлер жана жапайы өскөн бадалдар аянты боюнча жайыттын дээрлик жарымынан көбүн ээлегендиктен, мал көпчүлүк учурда оттоо чөбүн суу жээгинен жана өйдөдө жайгашкан дөнчөлөрдөн издегенге мажбур болот.

Суусамырдын кышкы жайыттары 16,5 миңге жакын га аянтты, Ой-Гаинг жайлоосунун жана Джау-Джурек суусунун он капталын ээлейт. Тоюттун запастык даярдыгын чектелүүсү жана тоютту алыс жактардан начар жолдор менен алынып келинүүсү кышкы жайыттардын кемчилиги болуп саналат. Кышкы жайыттарда малды эрте жазга чейин кармоо кышкы жайытка терс таасирин тийгизет, анткени жаны өсүп келе жаткан чөптөрдү мал жеп салат [2]. Кары жок, суусу бар ыңгайлуу жерлер көбүрөөк жабыркайт жана ал жерлерде чөптүн курамы начарлайт. Кышкы жайыттардын орточо түшүмдүүлүгү 4,9 ц/га.

Кышкы жайыттардын чарбалык абалы канааттандырарлык. Жайыттын 32% шарттуу таза болуп саналат. Кышкы жайыттын көбүрөөк жерлерин, дээрлик жалпы аянттынын 54% таштак жайыттар ээлейт, 4% аянты бадалдуу, 5% бадалдуу дагы жана таштак, 7% аянттын мал жебеген катуу сабактуу өсүмдүктөр ээлейт.

Жайыт катары колдонгон жалпы аянт, өзүнүн уникалдуулугу менен айырмаланып, жапайы өскөн баалуу чөптөрдүн көптүгүнөн, бул өрөөн маанилүү стратегиялык статус катары бааланышы керек. [6]

“Алтыгана” аттуу тикенектүү жапайы бадал өсүмдүгүнүн Суусамыр өрөөнүндө пайда болушу, болжол менен 1995-жылдарга таандык болуп саналат. Биринчи жылдары аз санда болгондуктан, бул бадал өсүмдүгүнүн зыяндуулугу көп сезилген эмес. Кийинки мезгилдерде Суусамыр өрөөнүнүн ичинде жапайы “алтыгана” бадал көбөйүп бара жатканы байкалууда. Бадал биздин климаттык шартка тез ылайыкташып, тез көбөйүшү менен өзгөчөлүнөт [10]. Бул бадал өсүмдүгү өзүнүн туруктуу жайылып бара жаткандыгына байланыштуу, мал жаныбарлары жей турган чөптөр кескин азайууда. Тамырлануусу жер кыртышына жараша ылайыкташып, терен орун алып жана жыш өскөнүн биз аларды казып көрүп байкадык. Бадалдын бийиктиги 40-50 сантиметрге чейин, кээ бир жерлерде андан да бийик жана өтө калын болуп өскөндүктөн, алардын арасындагы эле жерлер колдонулушу мүмкүн, себеби ал ээлеген жерлерде майда тоют чөптөр кескин түрдө жок болууда. Бул көрүнүштү төмөнкү 1-сүрөттө көрсө болот.



1-сүрөт. Алтыгана жапайы бадалдын жалпы көрүнүшү

Бул бадалдардын жалпы аянты, ар кандай баалоолор боюнча, 17-20 миң га – 100 миң га ашык деп бааланат. Акыркы 10 жылдын ичинде өрөөн боюнча орточо эсеп менен алтыгана 20 - 40% көбөйгөн. Ар кандай баалоолор боюнча алтыгана бадалдарынын арасындагы пайдалуу аянттар азыр эле 30 - 50% гана түзөт – 2чи сүрөттө көрсөтүлгөн [9].

Заманбап отоо чөптөрү менен күрөшүү үчүн дүйнө жүзүндө жакшы белгилүү болгон жана кеңири колдонулган механикалык, химиялык жана биологиялык ыкмалардан, Суусамыр өрөөнүндөгү алтыгана бадалы үчүн кайсынысы экономикалык, социалдык, экологиялык жактан эң акыл ченемдүү жана майнаптуу болоорун аныктоо керек болууда.

Механикалык ыкмалардын алтыгана бадалына колдонулушу мүмкүн болгон жулуу, кесүү жана чабуу жолдорун карайлы [11]. Биздин талаалык байкоолор көрсөттү,

алтыгана бадалы менен күрөшүүнүн эң оңой ыкмасы болуп сезилген механикалык жолун колдонуунун бир топ терс жактары бар.



2-сүрөт. Алтыгана жапайы бадалынын жайыт жерлериндеги жайылышы

Биринчиден, алтыгана бекем тамырлуу жана курч катуу тикенектүү бадал болгондуктан, аны кол менен жулууга болбойт. **Экинчиден**, кээ бир тик жана айма жерлерге механикалык ыкмада колдонула турган машина-трактор жана башка техника бара албайт. **Үчүнчүдөн**, алтыгана өсүмдүгү негизинен тамыр аркылуу жайылып, көбөйгөндүктөн, аны кыркуу жолуу майнапты болбошу мүмкүн – муну текшерип керек. **Төртүнчүдөн**, алтыгананын тамырлары бир топ терең жана жыш жайгашкандыктан, аларды казып жок кылууда көп зарде (энергия), убакыт жана каражат керек болот. **Бешинчиден**, алтыгананы казып жок кылууда топурактын жана тоо тектердин (кыртыштын) бир топ бөлүгү анын тамырлары менен кошо кетип, жер бети абдан бузулат. Кайра аны ордуна келтириш үчүн бир топ каражат жана дагы убакыт керек болот. **Алтынчыдан**, бул ыкманы коштогон ызы-чуу, төгүлүп-чачылган май жана башка калдыктар айлана-чөйрөгө, ошонун ичинде өзгөчө табигый экологиялык тутумдарга (системдерге), бир топ терс таасирин тийгизет. Жогорку терс жактары менен бирге, бул ыкманын жакшы жактарына анын көпкө созулбаган зыяндуулугу жана химиялык кирдөөгө алып келбестиги. Жогоруда айтылгандыктан, башка ыкмалардын, мисалга буюологиялык жана химиялык (гербициддерди) колдонуу мүмкүнчүлүгүн тезинен терең жана ар тараптуу изилдөөгө киришиш керек.

Негизги корутундулар.

1. Жайкы жана жазгы-күзгү жайыттарда жапайы тикенектүү алтыгана бадалы кеңири таралууда жана жайыттардын кыскарышына алып келүүдө. Муну менен бирге көп жылдан бери өзүнүн дары катары, тоют катары колдонулган уникалдуу чөптөрдүн жоголушу байкалууда.

2. Жайыттын тез кыскарышына жараша, бул бадал менен күрөшүүнүн майнаптуу жолун тезинен изилдеп, иш жүзүндө талаалык шарттарда текшерип чыгып, колдонула башташы керек.

3. Эң жөнөкөй көрүнгөн механикалык ыкманынын Суусамыр өрөөнүндөгү алтыгана бадалына каршы колдонулушунда бир топ оорчулуктары бар экени талданып аныкталган.

4. Суусамыр өрөөнү өлкө үчүн экономикалык жана стратегиялык жактан маанилүү болгондуктан, Кыргыз Өкмөтү, илимий уюмдар, жергиликтүү башкаруу органдары жана башкалар бул өрөөндүн абалына жана, учурда, алтыгана бадалынын тез таркалышына өзгөчө көңүл бурушу керек.

5. Жогоруда аталган көйгөйлүү маселелерди чечүү, бул ар кыргызстандыктар үчүн милдет катары саналууга тийиш.

Колдонулган адабияттар

1. Асанов Э.Д., Кыргызстандын географиясы, энциклопедиялык окуу китеби, Бишкек 2010ж.

2. Асыкулов Т. Западный Каракол как отгонное пастбище и ареал обитания диких животных. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана № 10, 2015г.

3. Атлас флоры и фауны особо охраняемых природных территорий центрального Тянь-Шаня (Кыргызская Республика). Бишкек — 2016г.

4. Иманакунунов О.«Демонстрация устойчивогоуправления горными пастбищами вСуусамырской долине, Кыргызстан», 2010-ж.

5. Программа по окружающей среде для устойчивого развития ПРООН в Кыргызстане Разработано центром изучения общественного мнения «Эл-Пикир» в рамках проекта ПРООН «Управление горными пастбищами с Суусамырской долине Кыргызской Республики» Бишкек, 2005г.

6. Программа развития ООН в Кыргызской Республике«Инвентаризация и оценка пастбищ Суусамырской долины», 2008-ж.

7. Э.Т.Токторалиев, Д.Т.Солпуева, М.Т.Бердиева, А.М.Джайлокеева. прикладная экология. Учебное пособие. Бишкек – 2011г.

8. Э.Т.Токторалиев. территориально-рекреационные системы и рациональное использование природных ресурсов. Бишкек-2010г.

9. <https://ru.sputnik.kg/society/20160615/1026547872.html>

10. <https://eco.akipress.org/news:1475859/>

11. <https://ogorodstvo.com/kormoproizvodstvo/lugovoye-kormoproizvodstvo/borba-s-sornymi-rastenyami.html>.