

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

**И. РАЗЗАКОВ атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК  
ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ**

**ISSN 1694-8335 (print)  
ISSN 1694-8343 (online)**

**И. РАЗЗАКОВ атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК  
ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИНИН**

# **ЖАРЧЫСЫ**

**ТЕОРИЯЛЫК ЖАНА КОЛДОНМО ИЛИМИЙ-ТЕХНИКАЛЫК  
ЖУРНАЛ**

**2021**

**№2 (58)**

**Бишкек**

## РЕДАКЦИЈАЛЫК КОЛЛЕГИЯ:

- М.К. Чыныбаев* – физико-математика илимдеринин кандидаты, доцент,  
И.Раззаков атындагы КМТУнун ректору, башкы редактор;
- Р.М. Султаналиева* - физико-математика илимдеринин доктору, профессор,  
тышкы байланыш жана илимий иштер боюнча проректор, башкы редактордун орун басары;
- Б.А. Сарымсаков* – техника илимдеринин кандидаты, доцент, илимий редактор;
- М.Дж. Джаманбаев* - физико-математика илимдеринин доктору, профессор;
- А.Ж. Жайнаков* - физико-математика илимдеринин доктору, профессор, КРнын УИАнын академиги;
- М.С. Джуматаев* – техника илимдеринин доктору, профессор, КРнын УИАнын академиги;
- У.Н. Бримкулов* - техника илимдеринин доктору, профессор, КРнын УИАнын корр. мүчөсү
- К. Ч. Кожогулов* - техника илимдеринин доктору, профессор, КРнын УИАнын корр. мүчөсү
- А.Н. Тюреходжаев* - физико-математика илимдеринин доктору, профессор, (Казахстан);
- Т.Б. Дуйшеналиев* - физико-математика илимдеринин доктору, профессор,
- А.Б. Салиев* - физико-математика илимдеринин доктору, профессор,
- Г.Дж. Кабаева* - физико-математика илимдеринин доктору, профессор,
- К.О. Осмонбетов* - геология-минералогиялык илимдеринин доктору, профессор;
- М.Б. Баткибекова* – химиялык илимдеринин доктору, профессор;
- Т.Ш. Джунушалиева* - химиялык илимдеринин доктору, профессор;
- Б.Т. Төрөбеков* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- Н.Д. Рогалев* - техника илимдеринин доктору, профессор (Россия);
- К.М. Иванов* - техника илимдеринин доктору, профессор (Россия);
- М.М. Мусульманова* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- А.С. Иманкулова* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- Ж.И. Батырканов* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- С.А. Алымкулов* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- И.В. Бочкарев* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- Т.Ы. Маткеримов* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- У.Р. Давлятов* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- Ж.Ж. Тургумбаев* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- М.З. Алмаматов* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- А.Т. Татыбеков* - техника илимдеринин доктору, профессор;
- А.А. Бексултанов* – экономика илимдеринин доктору, профессор;
- К.А. Абдымаликов* - экономика илимдеринин доктору, профессор;
- М.К. Асаналиев* – педагогика илимдеринин доктору, профессор;
- А.А. Акунов* – тарых илимдеринин доктору, профессор.

Журнал квартал сайын чыгат.

Журналдын редакциялык кеңешине берилген бардык материалдар көз карандысыз рецензиядан өткөрүлөт.

© И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик  
техникалык университети

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

**ISSN 1694-8335 (print)  
ISSN 1694-8343 (online)**

# **ИЗВЕСТИЯ**

**КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА им. И. РАЗЗАКОВА**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ**

**2021**

**№2 (58)**

**Бишкек**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- М.К. Чыныбаев* – кандидат физико-математических наук, доцент,  
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;
- Б.А. Сарымсаков* - кандидат технических наук, доцент, научный редактор;
- М.Дж. Джаманбаев* - доктор физико-математических наук, профессор;
- 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. Рогалев* - 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.Ы. Маткеримов* - доктор технических наук, профессор;
- У.Р. Давлятов* - доктор технических наук, профессор;
- Ж.Ж. Тургумбаев* - доктор технических наук, профессор;
- М.З. Алмаматов* - 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, 2020

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

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

**ISSN 1694-8335 (print)**  
**ISSN 1694-8343 (online)**

# **JOURNAL**

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

**THEORETICAL AND APPLIED SCIENTIFIC TECHNICAL JOURNAL**

**2021**

**№2 (58)**

**Bishkek**

## EDITORIAL BOARD:

**M.K. Chynybaev** - C.Sc. (Physical and Mathematical), associate 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;

**B.A. Sarymsakov**, C.Sc. (Engineering), associate professor, Executive Secretary;

**M.Dzh. Dzhamanbaev**, D.Sc. (Physical and Mathematical), professor;

**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. Duishenaliyev**, 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. Dzhunushaliev**, 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.Y. Matkerimov**, D.Sc. (Engineering), Professor;

**U.R. Davlyatov**, D.Sc. (Engineering), Professor;

**J.J. Turgumbaev**, D.Sc. (Engineering), Professor;

**M.Z. Almatov**, 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. Asanaliyev**, 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

## МАЗМУНУ

**ТРАНСПОРТ ЖАНА МАШИНА КУРУУ**

1. **Абдыкеримова Д. К.**  
Гидропресттик күч цилиндринин статикалык жана динамикалык мүнөздөмөлөрү..... 13
2. **Аширбаев Б. Ы., Апышова Г. Ж.**  
Магниттердин оптималдык маселелери боюнча..... 18
3. **Белекова Ж.Ш., Рагрин Н.А.**  
Алюминий эритмелеринин спатын смт ширетүүсү менен жакшыртуу..... 21
4. **Дыйканбаева У. М., Рагрин Н.А.**  
Көзөлгөн көзөнөктөрдүн бет катмарынын сапатын жогорулатуу..... 25
5. **Еварестов В.М., Максимов В.А., Поживилов Н.В.**  
Москва шаарынын маршруттарында электр автобустарынын тартылуу аккумуляторлорунун абалынын өзгөрүшү боюнча маалыматтарды изилдөө..... 31
6. **Кадыркулов А.К., Кайназарова Г.М., Каныбекке А.**  
Нефть продуктуларынын резервуарынын жарылуусунун экспериментине..... 36
7. **Кондрашов Д.А., Ширинский С.В.**  
Үч машиналуу генераторлорду эсептөө ыкмасын тандоо..... 42
8. **Разда Аль-Дайни.**  
Ирактагы эски шаардын негизги кире бериш жолдорундагы трафиктин анализи..... 48
9. **Тагаева Э. А., Толошов Ч. О.**  
«Бишкек – Чолпон-Ата» маршруттук жолдордун коопсуздугун талдоо..... 58
10. **Ушаков Д.В., Максимов В.А., Солнцев А.А., Поживилов Н.В.**  
АТРдин кыймылдуу составын тейлөө жана оңдоо боюнча тейлөө борборунун аянтынын технологиялык эсеби..... 64

**МЕХАНИКА**

1. **Борукеев Т. С., Козубай И., Калмаматов У. А.**  
Электр линияларында температура градиентинин бөлүштүрүлүшүнүн сандык эсептөөлөрү..... 70
2. **Джамбулов Б.У., Алмаматов М.З.**  
Спортчуларды даярдоо үчүн өзгөрмө тартуучу машина..... 75
3. **Кармышаков А. К., Канаев Б. Б.**  
Трансформатордун чыгышы менен кең тилкелүү төмөнкү жыштык күчөткүч..... 80

**МААЛЫМАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ, ТАРМАК ЖАНА СИСТЕМАЛАР**

1. **Ахунжанов И.Б., Курманбекова К.Б.**  
Вавилон балыгы - баардык тилдердин наушник-котормочусу..... 87
2. **Бапиев А. С.**  
Мамлекеттик башкаруунун азыркы таптагы актуалдуу маселелери..... 90
3. **Касымова Т. Д., Рослова И.Н., Ткачман М.Л.**  
Профессордук-окутуучу курамынын илимий-изилдөө ишмердүүлүгү жөнүндө маалыматтарды чогултууну автоматташтыруу (Ж.Баласагын атындагы КУУ маалыматтык жана инновациялык технологиялар факультетинин мисалында)..... 93
4. **Молдобеков К. М., Мамбетов Н. Ж.**  
Сейсмикалык станциялардын жазуулары боюнча жер титирөөнү аныктоо үчүн алгоритмдерди иштеп чыгуу..... 99
5. **Мухтарбекова Р.М., Долотбакова А.К., Бубликова Ю.С., Исмаилова Э.И.**  
Anylogic моделдоо менен камсыздоо чынчырчаларды оптималдаштыруу..... 102
6. **Насырымбекова П. К.**  
Эксперттик системаларда билимди өндүрүш – кадрлык өкүлдүк..... 106

7. **Табалдиев У. К., Салиев А. Б.**  
Айрымдуулук маселелери автоматташтырылган система  
"Банктын иштеген күнү" Пакистандын Улуттук банкынын Бишкек шаарындагы филиалы..... 114
8. **Шапранов А. В., Мусина И. Р.**  
Банктын корпоративдик кызматтык дизайны..... 120

### **ТАМАКТАРДЫН ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖАНА ТЕХНИКАСЫ**

1. **Азимова С.Т., Глевлесова Д. А., Адмаева А. М.**  
Буудай унунун сапатына жана өзгөчөлүктөрүнө жашылча кошумчалардын таасири... 128
2. **Блинкова Н.А., Сачковская А.С.**  
Тамак-аш кошулмалары Е500-Е999 сүт өнөр жайында колдонулат..... 132
3. **Мамбетова А.Ш., Полушина А.А.**  
Минералдык жетишсиздиги жана чийки сүттүн калдыксыз технологиясы бар адамдардын көйгөйлөрүн чечүүдө иштетилген сыр..... 138
4. **Садиева А. Э., Тилемишова Н.Т., Алымкулов Н. Ж.**  
Расчет перфорированного барабана фильтрующе-прессующей установки для производства национального напитка "Бозо"..... 145
5. **Уйкасова З.С., Азимова С.Т., Глевлесова Д.А.**  
Пектин заттарын тазалоо жана экстракциялоо даражасынын ички жерлердин сапатына ичкиликтүү сапаттарга таасири..... 148

### **ЭКОНОМИКА**

1. **Бексултанов А. А., Элчибаева А. З.**  
Саламаттык сактоо тармагындагы бухгалтердик эсептин мемориалдык ордерлерде жүргүзүлүш..... 153
2. **Бексултанов А. А., Суйналиева Н. К., Кубатбекова Л. Т.**  
Бюджеттик мекемелердеги каржылык, бухгалтердик эсепти жүргүзүүдөгү талдоолор 157
3. **Кожокулов С. С., Исанова Г., Байсеитова М., Акбар И.**  
Ысык-Көл облусундагы туризмдин экономикалык таасирин талдоо..... 162
4. **Орозалиев Т. С., Яценко Н. М.**  
Инвестициялык ишмердүүлүктө фьючерстердин ролу..... 168
5. **Сулайманова Б.Ж., Бейшенбеков Ж.Т.**  
Кыргызстандын өнөр жай ишканаларынын инновацияларына инвестициялар..... 173

### **ТОО-КЕН ӨНӨР ЖАЙЫ**

1. **Дүйшөнбек К.Г., Мырзабеков И.Н.**  
Геодезиялык маселелерди чечүүдө leicarovams60 жаңы электрондук жалпы станциясынын колдонулушу..... 180
2. **Самбаева Д. А., Сулайманова А. Ж.**  
Смогтун газ фазасында түзүлүшү жана дисперсиону..... 185

### **ЭНЕРГЕТИКАДАГЫ АКТУАЛДУУ КӨЙГӨЙЛӨР**

1. **Качикеева А. Б., Иманакунова Ж.С., Осмонова Р.Ч., Оморов Т.Т.**  
Идентификация электрического состояния распределительной сети в составе АСКУЭ..... 191



## СОДЕРЖАНИЕ

**ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ**

1. **Абдыкеримова Д. К.**  
Статические и динамические характеристики силового цилиндра гидропресса..... 13
2. **Аширбаев Б. Ы., Апышова Г. Ж.**  
Об одном способе решения задачи оптимального быстрогодействия для магнитоэлектрического силового привода..... 18
3. **Белекова Ж.Ш., Рагрин Н.А.**  
Повышение качества смт сварки алюминиевых сплавов..... 21
4. **Дыйканбаева У. М., Рагрин Н.А.**  
Повышения качества поверхностного слоя просверленных отверстий..... 25
5. **Еварестов В. М., Максимов В. А., Поживилов Н. В.**  
Исследование данных по изменению степени заряженности тяговых аккумуляторных батарей электробусов на маршрутах города Москвы..... 31
6. **Кадыркулов А. К., Кайназарова Г. М., Каныбек к А.**  
К эксперименту взрыва резервуара нефтепродуктов..... 36
7. **Кондрашов Д. А., Ширинский С. В.**  
Выбор метода расчета трехмашинных генераторов..... 42
8. **Разда Ал-Дайни**  
Los анализ транспортного потока на главных въездных дорогах старого города в Ираке..... 48
9. **Тагаева Э. А., Толошов Ч. О.**  
Анализ безопасности дорожного движения на маршруте «Бишкек - Чолпон-Ата»..... 58
10. **Ушаков Д. В., Максимов В. А., Солнцев А. А., Поживилов Н. В.**  
Технологический расчет площадей сервисного центра для обслуживания и ремонта подвижного состава АТП..... 64

**МЕХАНИКА**

1. **Борукеев Т. С., Козубай И., Калмаматов У. А.**  
Численные расчеты распределения градиента температуры в линиях электропередачи 70
2. **Джамбулов Б.У., Алмаматов М.З.**  
Тренажерное устройство переменной тяги для тренировки спортсменов..... 75
3. **Кармышаков А. К., Канаев Б. Б.**  
Широкополосный усилитель низких частот с трансформаторным выходом..... 80

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СЕТИ И СИСТЕМЫ**

1. **Ахунжанов И.Б., Курманбекова К.Б.**  
Вавилонская рыбка – наушник-переводчик со всех языков..... 87
2. **Бапиев А. С.**  
Актуальные вопросы госуправления на современном этапе..... 90
3. **Касымова Т. Д., Рослова И.Н., Ткачман М.Л.**  
Автоматизация сбора информации о научно-исследовательской деятельности профессорско-преподавательского состава (на примере ФИИТ КНУ им.Ж.Баласагына)..... 93
4. **Молдобеков К. М., Мамбетов Н. Ж.**  
Разработка алгоритмов идентификации землетрясения по записям сейсмических станций..... 99
5. **Мухтарбекова Р.М., Долотбакова А.К., Бубликова Ю.С., Исмаилова Э.И.**  
Оптимизация цепей поставок с помощью имитационного моделирования в Anylogic... 102
6. **Насырымбекова П. К.**  
Продукционно – фреймовое представление знаний в экспертных системах..... 106

7. **Табалдиев У. К., Салиев А. Б.**  
Некоторые Вопросы непрерывности функционирования автоматизированной системы «Операционный день банка» Бишкекского филиала национального банка Пакистана..... 114
8. **Шапранов А. В., Мусина И. Р.**  
Проектирование корпоративной сервисной шины банка..... 120

### **ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

1. **Азимова С. Т., Тлевлесова Д. А., Адмаева А. М.**  
Влияние растительных добавок на качество и свойства пшеничной муки первого сорта..... 128
2. **Блинкова Н.А., Сачковская А.С.,**  
Пищевые добавки Е500-Е999, используемые в молочной промышленности..... 132
3. **Мамбетова А.Ш., Полушина А.А.**  
Плавленый сыр в решении проблем людей с минеральной недостаточностью и безотходной технологии молочного сырья..... 138
4. **Садиева А. Э., Тилемишова Н. Т., Алымкулов Н. Ж.**  
Расчет перфорированного барабана фильтрующе-прессующей установки для производства национального напитка “Бозо”..... 145
5. **Уйкасова З. С., Азимова С. Т., Тлевлесова Д. А.**  
Влияние степени очистки и извлечения пектиновых веществ из выжимок бахчевых культур отечественных сортов на качество полученных пектинов..... 148

### **ЭКОНОМИКА**

1. **Бексултанов А. А., Элчибаева А. З.**  
Мемориально-ордерная форма при ведении бухгалтерского учета в бюджетных организациях..... 153
2. **Бексултанов А. А., Суйналиева Н. К., Кубатбекова Л. Т.**  
Анализ финансово- экономического, хозяйственного учета в Государственных учреждениях..... 157
3. **Кожокулов С. С., Исанова Г., Байсеитова М., Акбар И.**  
Анализ экономического влияния туризма на развитие Иссык-Кульской области..... 162
4. **Орозалиев Т. С., Яценко Н. М.**  
Роль фьючерсов в инвестиционной деятельности..... 168
5. **Сулайманова Б. Ж., Чинботоев К.Н.**  
Инвестиции в инновации промышленных предприятий Кыргызстана..... 173

### **ГОРНОЕ ДЕЛО**

1. **Дуйшонбек к Г., Мырзабеков И. Н.**  
Применение нового электронного тахеометра leicainovams60 при решении геодезических задач..... 180
2. **Самбаева Д. А., Сулайманова А. Ж.**  
Образование и рассеивание смога в газовой фазе..... 185

### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

1. **Качикеева А. Б., Иманакунова Ж.С., Осмонова Р.Ч., Оморов Т.Т.**  
Идентификация электрического состояния распределительной сети в составе АСКУЭ..... 191

## CONTENT

**TRANSPORT AND MECHANICAL ENGINEERING**

11. **Abdykerimova D.K.**  
Static and dynamic characteristics of hydropress power cylinder..... 13
12. **Ashirbaev B.Y., Apishova G. Zh.**  
On one method for solving the problem of optimal performance for a magnetoelectric power drive..... 18
13. **Belekova Zh.Sh., Ragrın N.A.**  
Improving the quality of smt welding of aluminum alloys..... 21
14. **Dyikanbaeva U.M., Ragrın N.A.**  
Improving the quality of the surface layer of drilled holes..... 25
15. **Evarestov V.M., Maksimov V.A., Pozhivilov N.V.**  
Research of data on changing the degree of charging of the traction batteries of electric buses on the routes of the city of Moscow..... 31
16. **Kadyrkulov A.K., Kainazarova G.M., Kanybek k. A.**  
To the experiment of the explosion of a petroleum reservoir..... 36
17. **Kondrashov D. A., Shirinskii S. V.**  
Choice of calculation method for three-machine generators..... 42
18. **Raeda Al-Daini**  
Los traffic flow analysis on the main entrance roads of the historical city in Iraq..... 48
19. **Tagaeva E.A., Toloshov Ch. O.**  
Analysis of road safety on the route "Bishkek - Cholpon-Ata"..... 58
20. **Ushakov D.V., Maksimov V.A., Solntsev A.A., Pogivilov N.V.**  
Technological calculation of service center areas for maintenance and repair of rolling stock of a motor transport enterprise..... 64

**MECHANICS**

1. **Borukeev T.S., Kozubay I., Kalmamatov U.A.**  
Numerical calculations of the distribution of the temperature gradient in power lines..... 70
2. **Dzhambulov B.U., Almatov M.Z.**  
Variable traction machine for training athletes..... 75
3. **Karmyshakov A.K., Kanaev B. B.**  
Broadband low frequency amplifier with transformer output..... 80

**INFORMATION TELECOMMUNICATION, NETWORKS AND SYSTEMS**

1. **Akhunzhanov I.B., Kurmanbekova K.B.**  
Babylonian fish - headphone-translator with all languages..... 87
2. **Bapiev A.S.**  
Current issues of governance at the modern stage..... 90
3. **Kasymova T. D., Roslova I. N., Tkachman M. L.**  
Automation of collection of information on research activities of the teaching staff (on the example of FIIT KNU named after J. Balasagyn)..... 93
4. **Moldobekov K.M., Mambetov N. Zh.**  
Development of earthquake indentificathion algorithms from records of seismic stations..... 99
5. **Mukhtarbekova R.M., Dolotbakova A.K., Bublikova Yu.S., Ismailova E.I.**  
Optimization of supply chains with simulation in Anylogic..... 102
6. **Nasyrymbekova P.K.**  
Production-frame representation of knowledge in expert systems..... 106
7. **Tabaldiev U. K., : Saliev A. B.**  
Some issues of continuitelly functioningan automated system "Operating day of the bank"of the Pakistan national bank's Bishkek branch..... 114

8. **Shapranov A.V., Musina I.R.**  
 Designing the bank's enterprise service bus..... 120

**FOOD TECHNOLOGY AND TECHNIQUE**

1. **Azimova S.T., Tlevlessova D.A., Admaeva A.M.**  
 The influence of herbal additives on the quality and properties of first grade wheat flour..... 128
2. **Blinkova N.A., Sachkovskaya A.S.**  
 Food additives E500-E999 used in the dairy industry..... 132
3. **Mambetova A.Sh., Polushina A.A.**  
 Processed cheese in solving the problems of people with mineral deficiency and waste-free technology of raw milk..... 138
4. **Sadiyeva A.E., Tilemishova N.T., Alymkulov N. Zh.**  
 Calculation of the perforated drum of the filter-pressing installation for the production of the national drink "Bozo"..... 145
5. **Uikasova Z.S., Azimova S.T., Tlevlessova D.A.**  
 Influence of the degree of purification and extraction of pectin substances from pomace of melons and gourds of domestic varieties on the quality of the obtained pectins..... 148

**ECONOMY**

1. **Beksultanov A. A., Elchibaeva A. Z.**  
 Memorial order form for accounting in budgetary organizations..... 153
2. **Beksultanov A. A., Suinalieva N. K., Kubatbekova L. T.**  
 Analysis of financial, economic, economic accounting in public institutions..... 157
3. **Kozhokulov S. S., Issanova G., Baiseitova M., Akbar I.**  
 Analysis of the economic impact of tourism in the Issyk-Kul region..... 162
4. **Orozaliev T. S., Yatsenko N. M.**  
 The role of futures in investment activities..... 168
5. **Sulaimanova B. Zh., Chinbotoev K. N.**  
 Investments in innovation of industrial enterprises of Kyrgyzstan..... 173

**MINING**

1. **Duishonbek k G., Myrzabekov I. N.**  
 The new electronic total station the leica nova ms60 in the solution of geodetic tasks..... 180
2. **Sambaeva D.A., Sulaimanova A. Zh.**  
 Formation and dispersion of smog in the gas phase..... 185

**CURRENT PROBLEMS IN THE ENERGY SECTOR**

1. **Kachikeeva A. B., Imanakunova Zh.S., Osmonova R. Ch., Omorov T.T.**  
 Identification of the electrical state of the distribution network as a composition of amr..... 191

УДК 621.9.06

СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
СИЛОВОГО ЦИЛИНДРА ГИДРОПРЕССА

*Абдыкеримова Дамира Кенешбековна, аспирант, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр.Ч.Айтматова 66, e-mail medinyr@mail.ru*

**Аннотация.** В статье содержатся материалы по разработке конструкции гидроцилиндра начинают с выбора его схемы в соответствии с конструктивными особенностями гидрофицированного узла. Затем переходят к расчету параметров гидроцилиндра и его конструкцию в следующей примерной последовательности: определение рабочей площади гидроцилиндра, диаметров поршня и штока.

**Ключевые слова:** Гидропресс, гидроцилиндр, статика, динамика, поршень, переходные процессы, длительность процесса, устойчивость и быстродействию системы.

ГИДРОПРЕССТИК КУАТ ЦИЛИНДРИНИН СТАТИКАЛЫК ЖАНА  
ДИНАМИКАЛЫК МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮ

*Абдыкеримова Дамира Кенешбековна, аспирантура, Кыргыз мамлекеттик техникалык университети И.Раззаков, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Айтматов пр., 66, электрондук почта [medinyr@mail.ru](mailto:medinyr@mail.ru)*

**Аннотация.** Макалада гидроагрегаттын конструкциялык өзгөчөлүктөрүнө ылайык, анын схемасын тандап алуудан баштап, гидроцилиндрдин долбоорун иштеп чыгуу боюнча материалдар камтылган. Андан кийин алар гидроцилиндрдин параметрлерин эсептөөгө жана анын долбоорун төмөнкүдөй болжолдуу ырааттуулукта жүргүзүшөт: гидравликалык цилиндрдин иштөө аянтын, поршендинин жана таякчанын диаметрлерин аныктоо.

**Ачкыч сөздөр:** Гидропресс, гидравликалык цилиндр, статика, динамика, поршень, убактылуу процесстер, процесстин узактыгы, системанын туруктуулугу жана ылдамдыгы.

## STATIC AND DYNAMIC CHARACTERISTICS OF HYDROPRESS POWER CYLINDER

*Abdykerimova Damira Keneshbekovna, graduate Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Ave., e-mail: [medinyr@mail.ru](mailto:medinyr@mail.ru).*

**Abstract.** The article contains materials on the development of the design of a hydraulic cylinder, starting with the choice of its scheme in accordance with the design features of the hydraulic unit. Then they proceed to the calculation of the parameters of the hydraulic cylinder and its design in the following approximate sequence: determination of the working area of the hydraulic cylinder, the diameters of the piston and rod.

**Key words:** Hydropress, hydraulic cylinder, statics, dynamics, piston, transient processes, process duration, stability and speed of the system.

Обычно бывает задана полезная нагрузка, которую должен преодолевать гидроцилиндр (берется с запасом) и давление в гидросистеме, определяемое наибольшим допустимым рабочим давлением насоса  $P_0$ .

Поскольку односторонние гидроцилиндры двухстороннего действия наиболее распространены, рассмотрим в качестве примера именно такую схему гидроцилиндра (рис.1)

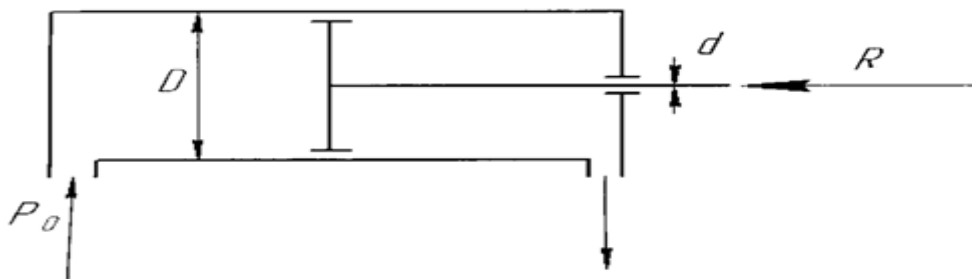


Рис.1. Расчетная схема силового цилиндра.

Если рабочей полостью является бесштоковая, то

$$F = \frac{R}{P_0}; \quad F_{\text{раб}} = \frac{\pi D^2}{4}; \quad D = \sqrt{\frac{4R}{\pi P_0}} \tag{1}$$

где  $R_{\text{рез}}$  – нагрузка при прессовании;[2]

F- площадь поршня;

D - диаметр поршня;

$P_0$  - давление в рабочей полости цилиндра.

Затем этот диаметр необходимо округлить до ближайшего стандартного значения.

Если рабочей полостью является штоковая, то:

$$F = \frac{R}{P_0} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} = \frac{\pi D^2 \left(1 - \frac{d^2}{D^2}\right)}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{4R}{\pi P_0 \left(1 - \frac{d^2}{D^2}\right)}} \tag{2}$$

где d- диаметр штока.

Отношение диаметра штока к внутреннему диаметру гидроцилиндра выбирается в зависимости от рабочего давления (табл.1.)

Таблица 1

P, кг/см <sup>2</sup>	до 20	20-50	50-100
$\frac{d}{D}$	0,2-0,3	0,5	0,7

Окончательный диаметр штока также устанавливается соответственно по стандарту.

### Статика силового цилиндра

Поскольку диаметр цилиндра и штока были выбраны с помощью упрощенного расчета, не принимавшего во внимание различные потери, в некоторых случаях появляется необходимость в корректировании (некотором увеличении) рабочего давления насоса. Уточненное рабочее давление насоса определяется при анализе статики силового поршня. Имеется ввиду, что к этому этапу работы уже имеются принципиальная и монтажная схемы гидрофицированного, т.е. уточнено количество и тип гидравлической аппаратуры, имеется примерная схема разводки трубопроводов по станку.[4]

Составляем расчетную схему (рис.2.) цилиндра для случая равновесия силового поршня:

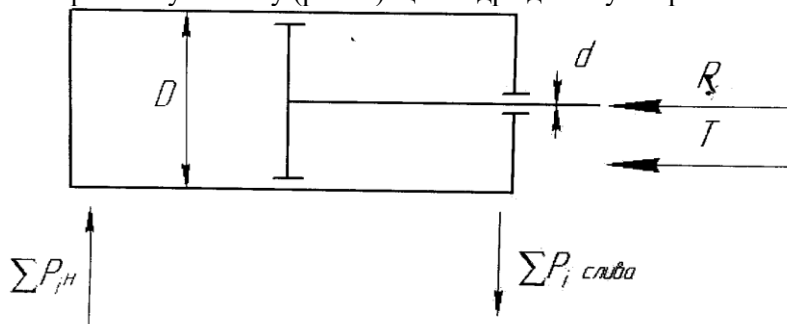


Рис.2. Расчетная схема.

$T = T_1 + T_2 + T_3$  - суммарная сила трения.

$T_1$  - сила трения между поршнем и цилиндром, зависит от характера уплотнений, может быть рассчитана по формулам (см. Хаймович «Гидроприводы и гидроавтоматика станков») или по таблицам (см. Ермаков «Гидравлический привод металлорежущих станков»).

$T_2$  - сила трения в уплотнениях штока, также может быть определена по формулам или таблицам в зависимости от вида уплотнения.

$T_3$  - сила трения направляющих станка. Коэффициент трения в направляющих при трогании с места обычно принимается равным  $0,17 \div 0,18$ , а при движении  $0,07 \div 0,08$ .

$\Sigma P_{iH}$  - потеря напора в трассе нагнетания, не только в трубопроводе и местных сопротивлениях, но и в гидравлической аппаратуре, через которую проходит масло, прежде чем попадает в напорную полость гидроцилиндра. Потери в трубопроводе, местных сопротивлениях и в аппаратуре определяется по справочным или каталожным данным.

$\Sigma P_{ислива}$  - аналогичные потери в трассе слива.

Уравнение равновесия силового поршня имеет вид:

$$(\Sigma P_0 - \Sigma P_{iH}) = R + r + \Sigma P_{ислива} \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \quad (3)$$

Из этого уравнения можно найти скорректированное рабочее давление насоса.

### Динамика гидроцилиндра

Прежде всего отметим, что динамика гидроцилиндра исследуется далеко не во всех случаях, а главным образом:

- при исследовании быстродействия системы в процессе разгона, торможения, реверса;
- при управлении движением гидроцилиндра по определенному закону;
- при расчете любого копировального устройства с гидроприводом или плунжером;
- при расчетах любой системы автоматического регулирования с гидроцилиндром.

Расчетная схема гидроцилиндра представлена на рис.3.

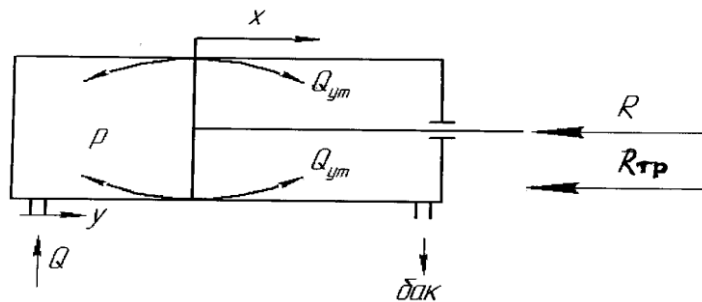


Рис.3. Расчетная схема.

Здесь:

$x$  - перемещение поршня;

$y$  - перемещение сечений рабочей жидкости, находящейся вблизи крайней левой стенки

силового гидроцилиндра;

$Q$  - расход жидкости, поступающей в напорную полость гидроцилиндра;

$Q_{ут}$  - уточки в полость слива;

$P$  - давление в напорной полости;

$R_{тр}$  - нагрузка в виде трения (считаем эту величину постоянной);

$R$  - основная рабочая нагрузка на гидроцилиндр. Она может быть трех видов:

а)  $R$  - сила прессования. В этом случае принимают

б) Пружинная нагрузка  $R = P_0 + cx$ ,  $P_0$  - сила предварительного сжатия пружины;

в) Гидравлическая нагрузка - слив осуществляется через демпфер (как в любом ароматзаторе)

$$R = K \frac{dx}{dt},$$

где  $K$  - коэффициент демпфирования.

$M$  - приведенная к гидроцилиндру масса подвижных частей.

В гидроприводах станков с гидроцилиндром вращающиеся элементы, как правило, отсутствуют. Поэтому учитывают массу самого поршня вместе с массой соединенного с ним исполнительного органа, а также приведенные массы жидкостей, заполняющих напорный и сливной трубопроводы.

Теперь переходим к составлению системы дифференциальных уравнений, описывающих движения силового поршня. Таких уравнений всего три и их нужно рассматривать все вместе.

Первое уравнение это уравнение сил, составленное в соответствии с принципом Даламбера, а именно: активные силы, реактивные силы и силы инерции в системе взаимно уравновешены.

Активные силы – R, T;

Реактивные силы -  $F_p$ ;

Силы инерции -  $M \frac{d_2^2 x}{dt^2}$

$$pF = M \frac{d_2^2 x}{dt^2} + R + T_{тр} \quad (4)$$

Второе уравнение – это уравнение связи рабочей жидкости и силового поршня. Эта связь осуществляется через упругую среду, поэтому уравнение связи представляет собой уравнение гидравлической пружины.

Величина  $K_{ж}$  – коэффициент жесткости гидравлической пружины – не постоянная, а зависит от положения поршня внутри цилиндра. Однако, жесткость минимальная в середине хода, именно этот случай часто принимают в качестве расчетного. Если же необходимость учесть переменную жесткость, то выражают через координату  $x$ .

Третье уравнение выражает так называемый принцип неразрывности расхода масла. Применительно к гидроцилиндру этот принцип означает, что расход рабочей жидкости, подаваемой в него:

- 1) Перемещает поршень;
- 2) Частично поступает в утечки;
- 3) Частично компенсирует сжатие масла.
- 4) Это можно записать в виде уравнения следующим образом:

$$Q = \frac{dx}{dt} F + \frac{d(y-x)}{dt} F + K_{ут} p \quad (6)$$

Решаем совместно уравнения (4, 5, 6):

$$Q = \frac{dx}{dt} F + \frac{dp}{dt} \cdot \frac{F^2}{K_{ж}} + K_{ут} p;$$

$$Q = \frac{dx}{dt} F + \frac{MF}{K_{ж}} \cdot \frac{d^3 x}{dt^3} + \frac{F}{K_{ж}} \cdot \frac{dp}{dt} + \frac{K_{ут} p}{F} + \frac{R_{тр} K_{ут}}{F};$$

$$\frac{M}{K_{ж}} \cdot \frac{d^3 x}{dt^3} + \frac{K_{ут} M}{F^2} \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} + \frac{1}{K_{ж}} \cdot \frac{dp}{dt} + \frac{K_{ут}(R + R_{тр})}{F^2} = \frac{Q}{F}$$

Обозначим

$$T_m = \sqrt{\frac{M}{K_{ж}}}; \quad \alpha_0 = \frac{P+T}{M}$$

$$\xi = \frac{K_{ут} \sqrt{M \cdot K_{ж}}}{2F^2}; \quad V_0 = \frac{Q}{F}$$

$T_m$  – постоянная времени силового цилиндра;

$\xi$  - коэффициент относительного деформирования.

Уравнение предстанет в форме, которая общеупотребительна в теории автоматического регулирования

Это линейное дифференциальное уравнение несложно решить для случая разгона и иногда для случая торможения поршня гидроцилиндра. Например, кривая разгона скорости поршня при резкой, мгновенной ступенчатой подаче расхода в напорную полость гидроцилиндра будет выглядеть так, как показана на рис. 4.



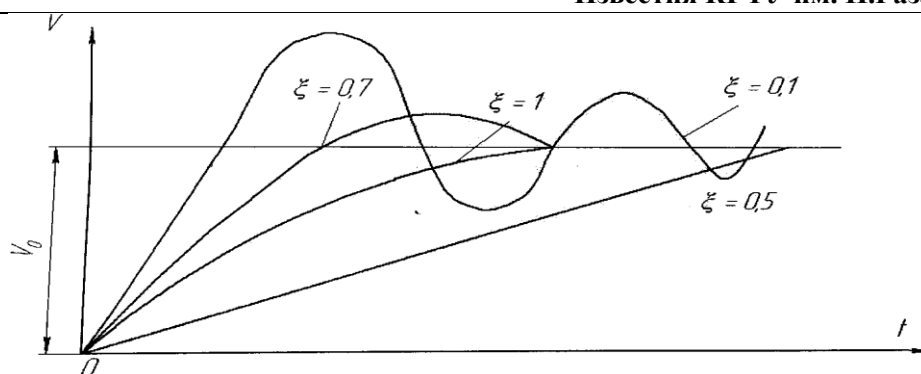
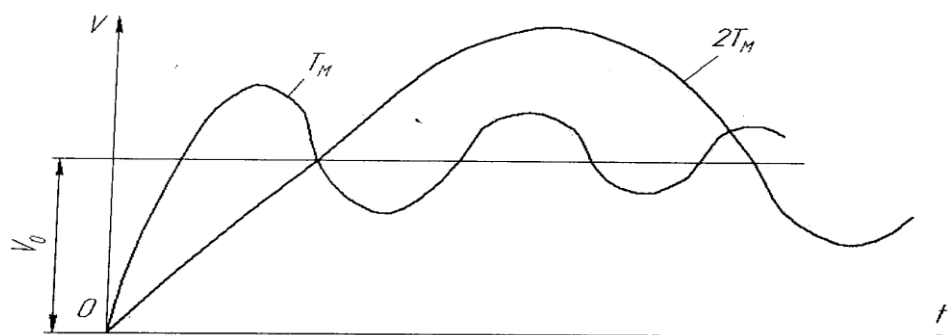


Рис. 4. Графики разгона силового цилиндра.

Из этого графика видно, что величина  $\xi$ , называемая обычно коэффициентом демпфирования системы, полностью определяют форму кривой переходного процесса. Величина  $\xi = 0,7$ , называемая критическим затуханием, поскольку при любых значениях  $\xi \geq 0,7$  переходный процесс будет монотонным. Однако большие значения коэффициента демпфирования целесообразны, поскольку затягивают переходный процесс во времени. [6]

Рис. 5. график разгона силового цилиндра в зависимости от  $T_m$ .

Уравнение движения поршня в переходных процессах составлено нами в достаточно общей форме и может быть применимо во всех случаях разгона силового поршня.

### Выводы

Исследования статических и динамических процессов силового цилиндра пресса позволяет:

- 1) Произвести расчет диаметра силового цилиндра (1);
- 2) Определить давление насоса по уравнению статики (3);
- 3) в уравнении динамики силового цилиндра (7) коэффициенты при переменных  $T_m$  и  $\xi$  куда входят массо-геометрические параметры системы, позволяют определить динамические качества системы: вид переходного процесса и его длительность.

Полученные результаты в целом решают вопросы проектирования силового цилиндра пресса с заданными характеристиками.

### Список литературы

1. Гамынин Н.С. Гидравлический привод систем управления. М.: Машиностроение, 2001.
2. Юфин А. П. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод. — М.: Высшая школа, 1965.
3. Хаймович Е.М. *Гидроприводы и гидроавтоматика станков*. Автор: Хаймович Е.М. Издательство: МАШГИЗ Год: 1959.
4. В.В. Ермаков. *Гидравлический привод металлорежущих станков*. М.: Машгиз, 1963. - 324 с.: ил.
5. Герц Е.В. Расчет и проектирование гидравлических систем машин автоматов. — М.: Машиностроение, 1966.
6. Лепешкин А. В., Михайлин А. А., Шейпак А. А. Гидравлика и гидропривод: учебник. Ч. 2. Гидравлические машины и гидропневмопривод/ Под ред. Шейпака. — М.: МГИУ, 2003. — 352с.
7. Абдираимов, А.А. Определение количества избыточных связей в механизмах / А. А. Абдираимов, Е.П. Зыкова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. — 2015. — № 2(35). — С. 250-253.

## ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО БЫСТРОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИЛОВОГО ПРИВОДА

*Аширбаев Бейшембек Ыбышевич, к.ф.-м.н, доцент, профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: ashirbaev-58@mail.ru*

*Апышова Гулбубу Жанболотовна, аспирант, Кыргызский Национальный университет им. Ж. Баласагына, Кыргызстан, 720033, г. Бишкек, ул. Фрунзе 547, e-mail: cholpon.zhanbolotova@mail.ru*

**Аннотация.** Рассматривается задача оптимального быстродействия для сингулярно-возмущенной управляемой системы, объектом управления которой, является магнитоэлектрический силовой привод. Использование метода разделения движений исходной системы позволяет получить эквивалентную управляемую систему, у которой разделены медленные и быстрые переменные состояния. Для решения задачи использован Принцип максимума Понтрягина.

**Ключевые слова:** задача оптимального быстродействия, сингулярно-возмущенная управляемая система, магнитоэлектрический силовой привод.

## ON ONE METHOD FOR SOLVING THE PROBLEM OF OPTIMAL SPEED FOR A MAGNETOELECTRIC POWER DRIVE

*Ashirbaev Beishembek Ybyshevich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after Iskhak Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Chyngyz Aitmatov Avenue 66, e-mail: ashirbaev-58 @ mail.ru*

*Apishova Gulbubu Zhanbolotovna, postgraduate student, Kyrgyz National University named after Zhusup Balasagyn, Kyrgyzstan, 720033, Bishkek, Frunze street 547, e-mail: cholpon.zhanbolotova@mail.ru*

**Abstract.** The problem of optimal response is considered for a singularly perturbed controlled system, the control object of which is a magnetoelectric power drive. Using the method of separation of motions of the original system allows one to obtain an equivalent controlled system, in which slow and fast state variables are separated. The Pontryagin Maximum Principle is used to solve the problem.

**Key words:** optimal speed problem, singularly perturbed controlled system, magnetoelectric power drive.

### Постановка задачи

Рассмотрим математическую модель линейного магнитоэлектрического силового привода [1-3]

$$u(t) = I(t)R + L\dot{I}(t) + K_e v(t), \quad (1)$$

$$m\dot{v}(t) + \varepsilon v(t) = K_F I(t),$$

где  $u = u(t)$  – входное напряжение,  $I = I(t)$  – сила тока в катушке,  $L$  – индуктивность катушки, предполагается индуктивность катушки малой,  $R$  – сопротивление,  $E = K_e v(t)$  – противо ЭДС,  $m$  – масса нагрузки включая катушку и вал,  $\varepsilon$  – коэффициент вязкого трения,  $F = K_F I$  – действующая сила привода (сила Лоренца),  $x = x(t)$  – перемещение движущейся части,  $v = v(t) = \dot{x}(t)$  – линейная скорость.

Введем замены:  $x = x_1$ ,  $v = x_2$ ,  $I = z$ ,  $L = \mu$  – малый параметр,  $0 < \mu \leq 1$ . Тогда система (1) имеет вид

$$\dot{x}_1 = x_2, \quad (2)$$

$$\dot{x}_2 = -\frac{\varepsilon}{m} x_2 + \frac{\sigma_1}{m} z,$$

$$\mu \dot{z} = -\sigma_2 x_2 - Rz + bu,$$

где  $\sigma_1, \sigma_2$  – электромеханические константы взаимодействия,  $u$  – оптимальное управление,  $|u| \leq u_{max}$ .

Требуется перевести систему (1) из начального положения

$$x_1(0) = x_1^0, x_2(0) = x_2^0, z(0) = z^0 \quad (3)$$

в начало координат, за минимальное время.

Решение задачи

Рассмотрим второе и третье уравнение системы (2)

$$\dot{x}_2 = -\frac{\varepsilon}{m}x_2 + \frac{\sigma_1}{m}z, \tag{4}$$

$$\mu\dot{z} = -\sigma_2x_2 - Rz + bu.$$

Сингулярно-возмущенную систему (4) перепишем в следующей нормальной форме

$$\dot{y}(t) = Ay(t) + bu(t), \tag{5}$$

где  $A = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ ,  $y = \begin{pmatrix} x_2 \\ z \end{pmatrix}$ ,  $a_1 = -\frac{\varepsilon}{m}$ ,  $a_2 = \frac{\sigma_1}{m}$ ,  $a_3 = -\frac{\sigma_2}{\mu}$ ,  
 $a_4 = -\frac{R}{\mu}$ ,  $b_1 = 0$ ,  $b_2 = \frac{b}{\mu}$ .

Как показано в [4] систему (5) заменим эквивалентной системой, у которой разделены медленные  $x_2(t)$  и быстрые  $z(t)$  составляющие вектора состояния. Для этого введем замены переменных

$$x_2 = \tilde{x}_2 - \mu N\tilde{z}, \quad \tilde{z} = z - Nx_2, \tag{6}$$

где  $H$  и  $N$  определяются из уравнения:

$$\mu H(a_1 + a_2H) = a_3 + a_4H, \tag{7}$$

$$\mu(a_1N + a_2HN + NHa_2) = a_3 + Na_4. \tag{8}$$

Эквивалентная система к системе (5) имеет вид

$$\dot{\tilde{y}}(t) = \tilde{A}\tilde{y}(t) + \tilde{B}u(t), \tag{9}$$

где  $\tilde{y} = \begin{pmatrix} \tilde{x}_2 \\ \tilde{z} \end{pmatrix}$ ,  $\tilde{A} = \begin{pmatrix} \tilde{a}_1 & 0 \\ 0 & \tilde{a}_4 \end{pmatrix}$ ,  $\tilde{B} = \begin{pmatrix} \tilde{b}_1 \\ \tilde{b}_2 \end{pmatrix}$ ,  $\tilde{a}_1 = a_1 + a_2H$ ,  $\tilde{a}_4 = a_4 + \mu Na_2$ ,

$$\tilde{b}_1 = b_1 + N\tilde{b}_2, \quad \tilde{b}_2 = b_2 - \mu Hb_1.$$

Теперь сформулируем задачу (2), (3) следующим образом: требуется перевести систему (9) из начального состояния

$$\tilde{y}(0) = \tilde{y}^0, \tag{10}$$

в конечное состояние

$$\tilde{y}(T^*) = \tilde{y}^1, \tag{11}$$

где  $\tilde{y}^i = (\tilde{x}_2^i \quad \tilde{z}^i)'$ ,  $\tilde{x}_2^i = x_2^i + \mu N\tilde{z}^i$ ,  $\tilde{z}^i = z^i - Nx_2^i$ ,  $i = 0, 1$ , при этом функционал

$$I = \int_0^{T^*} dt \tag{12}$$

принимал наименьшее возможное значения, где момент окончания процесса  $T^*$  не задан и подлежит определению.

Для решения задачи используем алгоритм «Принципа максимума».

1. Составляем гамильтониан:

$$H(t, \psi, x, u) = \psi_1(\tilde{a}_1\tilde{x}_2 + \tilde{b}_1u) + \psi_2(\tilde{a}_4\tilde{z} + \tilde{b}_2u) - 1.$$

2. Находим условный максимум гамильтониана по управлению

$$u^*(t) = \arg \max_{|u| \leq 1} H(t, \psi, x, u) = \text{sign}(\psi_1\tilde{b}_1 + \psi_2\tilde{b}_2).$$

3. Составляем канонические уравнения принципа максимума:

$$\dot{\tilde{x}}_2 = \tilde{a}_1\tilde{x}_2 + \text{sign}(\psi_1\tilde{b}_1 + \psi_2\tilde{b}_2), \quad \tilde{x}_2(0) = \tilde{x}_2^0, \quad \tilde{x}_2(T^*) = \tilde{x}_2^1, \tag{13}$$

$$\dot{\tilde{z}} = \tilde{a}_4\tilde{z} + \text{sign}(\psi_1\tilde{b}_1 + \psi_2\tilde{b}_2), \quad \tilde{z}(0) = \tilde{z}^0, \quad \tilde{z}(T^*) = \tilde{z}^1,$$

$$\dot{\psi}_1(t) = -\frac{\partial H}{\partial \tilde{x}_2} = -\psi_1\tilde{a}_1,$$

$$\dot{\psi}_2(t) = -\frac{\partial H}{\partial \tilde{z}} = -\psi_2\tilde{a}_4,$$

$$[\delta F - H(t)\delta t + \psi_1\delta\tilde{x}_2 + \psi_2\delta\tilde{z}] \Big|_{t=T^*} = 0,$$

где  $\delta F = 0$ . Так как время окончания  $T^*$  не задан,  $\tilde{x}_2(T^*)$ ,  $\tilde{z}(T^*)$  заданы, то вариация  $\delta t$  произвольна, а  $\delta\tilde{x}_2 = 0$ ,  $\delta\tilde{z} = 0$ . Поэтому из условия трансверсальности следует

$$H(T^*) = H(T^*, \psi(T^*), \tilde{x}_2(T^*), \tilde{z}(T^*), u(T^*)) = 0.$$

Из краевой задачи (13), решая систему

$$\dot{\psi}_1(t) = -\psi_1\tilde{a}_1, \quad \dot{\psi}_2(t) = -\psi_2\tilde{a}_4$$

получаем

$$\psi_1(t) = e^{-\tilde{a}_1 t} + C_1, \tag{14}$$

$$\psi_2(t) = e^{-\tilde{a}_4 t} + C_2,$$

$$u^*(t) = \text{sign} \left( (e^{-\tilde{a}_1 t} + C_1)\tilde{b}_1 + (e^{-\tilde{a}_4 t} + C_2)\tilde{b}_2 \right). \tag{15}$$

Функция (15) меняет знак не более одного раза, поэтому оптимальное управление  $u^*(t)$  имеет не более двух интервалов знакопостоянства. На одном интервале  $u = u_{max}$ , а на другом  $u = -u_{max}$ .

Теперь находим время  $T^* = t_1 + t_2$  затрачиваемое на переход из точки  $(\tilde{x}_2^0; \tilde{z}^0)$  в точку  $(\tilde{x}_2^1; \tilde{z}^1)$ , где  $t_1$  – время движения с управлением  $u = u_{max}$  до точки переключения,  $t_2$  – время движения с управлением  $u = -u_{max}$ .

Объект управления описывается на первом интервале системой

$$\begin{aligned} \dot{\tilde{x}}_2 &= \tilde{a}_1 \tilde{x}_2 + \tilde{b}_1 u_{max}, \\ \dot{\tilde{z}} &= \tilde{a}_4 \tilde{z} + \tilde{b}_2 u_{max}. \end{aligned} \tag{16}$$

Решения системы (16) имеют вид:

$$\tilde{x}_2(t) = -\frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} + C_1 e^{\tilde{a}_1 t}, \quad \tilde{z}(t) = -\frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} + C_2 e^{\tilde{a}_4 t}. \tag{17}$$

При  $t = 0$  из (17) получаем

$$C_1 = \tilde{x}_2^0 + \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1}, \quad C_2 = \tilde{z}^0 + \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4}, \text{ тогда}$$

$$\tilde{x}_2(t) = -\frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} + \left( \tilde{x}_2^0 + \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} \right) e^{\tilde{a}_1 t}, \tag{18}$$

$$\tilde{z}(t) = -\frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} + \left( \tilde{z}^0 + \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} \right) e^{\tilde{a}_4 t}.$$

Объект управления описывается на втором интервале системой

$$\dot{\tilde{x}}_2 = \tilde{a}_1 \tilde{x}_2 - \tilde{b}_1 u_{max}, \tag{19}$$

$$\dot{\tilde{z}} = \tilde{a}_4 \tilde{z} - \tilde{b}_2 u_{max}.$$

Решения системы (19) с начальными условиями  $\tilde{x}_2(t_1)$  и  $\tilde{z}(t_1)$  записываем в виде:

$$\tilde{x}_2(t) = e^{\tilde{a}_1 t} \tilde{x}_2(t_1) - \tilde{b}_1 u_{max} \int_0^t e^{\tilde{a}_1 \tau} d\tau,$$

$$\tilde{z}(t) = e^{\tilde{a}_4 t} \tilde{z}(t_1) - \tilde{b}_2 u_{max} \int_0^t e^{\tilde{a}_4 \tau} d\tau$$

или

$$\tilde{x}_2(t) = e^{\tilde{a}_1 t} \tilde{x}_2(t_1) + \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} (1 - e^{\tilde{a}_1 t}), \tag{20}$$

$$\tilde{z}(t) = e^{\tilde{a}_4 t} \tilde{z}(t_1) + \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} (1 - e^{\tilde{a}_4 t}).$$

В конечный момент времени  $T^* = t_1 + t_2$  оптимальные траектории  $\tilde{x}_2(t)$  и  $\tilde{z}(t)$  должны попасть в точку  $(\tilde{x}_2^1; \tilde{z}^1)$ :

$$\tilde{x}_2(t_1 + t_2) = e^{\tilde{a}_1(t_1+t_2)} \tilde{x}_2(t_1) + \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} (1 - e^{\tilde{a}_1(t_1+t_2)}),$$

$$\tilde{z}(t_1 + t_2) = e^{\tilde{a}_4(t_1+t_2)} \tilde{z}(t_1) + \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} (1 - e^{\tilde{a}_4(t_1+t_2)}),$$

откуда

$$\tilde{x}_2(t_1) = \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} - \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} e^{-\tilde{a}_1(t_1+t_2)}, \tag{21}$$

$$\tilde{z}(t_1) = \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} - \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} e^{-\tilde{a}_4(t_1+t_2)}.$$

В силу непрерывности траектории при  $t = t_1$  с учетом (18) и (21) имеем:

$$-\frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} + \left( \tilde{x}_2^0 + \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} \right) e^{\tilde{a}_1 t_1} = \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} - \frac{\tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{a}_1} e^{-\tilde{a}_1(t_1+t_2)}, \tag{22}$$

$$-\frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} + \left( \tilde{z}^0 + \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} \right) e^{\tilde{a}_4 t_1} = \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} - \frac{\tilde{b}_2 u_{max}}{\tilde{a}_4} e^{-\tilde{a}_4(t_1+t_2)}.$$

Из (22) следует следующая система для определения  $t_1$  и  $t_2$

$$t_2 = -\frac{1}{\tilde{a}_1} \ln \left( \frac{\tilde{x}_2^0 \tilde{a}_1 + \tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{b}_1 u_{max}} e^{2\tilde{a}_1 t_1} - 2e^{\tilde{a}_1 t_1} \right), \tag{23}$$

$$\frac{(\tilde{a}_4 \tilde{z}^0 + \tilde{b}_2 u_{max}) e^{2\tilde{a}_4 t_1} - 2\tilde{b}_2 u_{max} e^{\tilde{a}_4 t_1}}{\tilde{b}_2 u_{max}} = - \left( \frac{\tilde{x}_2^0 \tilde{a}_1 + \tilde{b}_1 u_{max}}{\tilde{b}_1 u_{max}} e^{2\tilde{a}_1 t_1} - 2e^{\tilde{a}_1 t_1} \right)^{\frac{\tilde{a}_1}{\tilde{a}_4}}.$$

Из системы определяются  $t_1$  и  $t_2$ , следовательно минимальное время  $T^* = t_1 + t_2$  затрачиваемое на переход из точки  $(\tilde{x}_2^0; \tilde{z}^0)$  в точку  $(\tilde{x}_2^1; \tilde{z}^1)$ .

### Заключение

В данной статье динамика линейного магнитоэлектрического силового привода описывается системой дифференциальных уравнений, содержащей малый параметр при части производных. Декомпозиция исходной системы на медленные и быстрые подсистемы позволяет понизить размерность данной системы и устранять вычислительную жесткость.

## Список литературы

1. Brown C. J. Time-optimal Control of a Noving-Coil Linear Actuator // C. J. Brown, J.T. Mo // IBM J. Re S. Develop. – 1968. – 372 – 379.
2. Novotny, D.W. Vektor Control fnd Dynamics of AC Drivers / D.W. Novotny, T.A. Lipo. - New York: Oxford, 1996.
3. Chrisiansen, B. Control of a Voice-Coil-Motor with Coulombic Friction /B Chrisiansen, H. Maurer, O. Zim //Proceedings of the 47 th IEEE Conference on Decision and Control, Cancun, Mexico, 2008. – P. 1557-1562. DOL: 10.1109/CDC.2008.4739025.
4. Иманалиев, З.К. Разделение движений сингулярно-возмущенной управляемой системе /З.К. Иманалиев, Б.Б. Аширбаев //Исслед. по интегро-дифф. уравнениям. – 2007, Бишкек: Илим. - Вып. 36. - С.136 –141.
5. Айдарова, А. Р. Компьютерное моделирование для изучения дополнительных причин потерь в электрических сетях / А. Р. Айдарова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2014. – № 32-1. – С. 176-181.

УДК 534.521: 669.715: 621.791.4

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СМТ СВАРКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

*Белекова Жылдыз Шаршеналыевна, старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, 720044, Кыргызстан, Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, e-mail: jyldyza.88@mail.ru*

*Рагрин Николай Алексеевич, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, 720044, Кыргызстан, Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. e-mail: n\_ragrin@mail.ru*

**Аннотация.** Определены режимы и условия СМТ (“Cold Metal Transfer”) сварки позволяющие получить высокое качество сварного шва. В большей мере на качество сварного шва влияет скорость подачи проволоки. Получена зависимость, отражающая характер влияния скорости подачи проволоки на предел прочности сварного шва. Разработана математическая модель, позволяющая с большой точностью рассчитать предел прочности сварного шва в зависимости от скорости подачи проволоки.

**Ключевые слова:** алюминий, сплав, скорость подачи, проволока, предел прочности.

## АЛЮМИНИЙ ЭРИТМЕЛЕРИНИН СПАТЫН СМТ ШИРЕТҮҮСҮ МЕНЕН ЖАКШЫРТУУ

*Белекова Жылдыз Шаршеналыевна, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин улук окутуучусу, 720044, Кыргызстан, Бишкек, Ч.Айтматов пр., 66, e-mail: jyldyza.88@mail.ru*

*Рагрин Николай Алексеевич, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин техника илимдеринин доктору, профессор, 720044, Кыргызстан, Бишкек, Ч.Айтматов пр., 66.*

**Аннотация.** СМТ ("Cold Metall Transfer") ширетүүсүнүн жогорку сапатын алуу үчүн режимдери жана шарттары аныкталды. Көбүнчө ширетүүнүн сапатына зымдын берилүү ылдамдыгы таасир этет. Зымдын берилүү ылдамдыгынын ширетүүнүн бышыктык чегине тийгизген таасиринин мүнөзүн чагылдырган көз карандылык алынды. Зымдын ылдамдыгына жараша ширетүүнүн бышыктык чегин жогорку тактыкта эсептөөгө мүмкүндүк берген математикалык модель иштелип чыкты.

**Негизги сөздөр:** алюминий эритмеси, зымдын берилүү ылдамдыгы, бышыктык чеги.

## IMPROVING THE QUALITY OF CMT WELDING OF ALUMINUM ALLOYS

*Belekova Gyldyz Sharshenalyevna, Senior Lecturer, Kyrgyz Technical University. I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave., 66 e-mail: jyldyza.88@mail.ru*

*Ragrin Nikolai Alekseevich, doctor of technical sciences, prof. KSTU named after I. Razzakova,*

**Annotation.** The modes and conditions of CMT (“Cold Metal Transfer”) welding have been determined, allowing obtaining a high quality of the welded seam. To a greater extent, the quality of the weld is affected by the wire feed speed. A dependence is obtained that reflects the nature of the influence of the wire feed speed on the ultimate strength of the weld. A mathematical model has been developed that makes it possible to calculate with high accuracy the ultimate strength of the weld depending on the wire feed speed.

**Key words:** aluminum, alloy, feed rate, wire, tensile strength.

**Анализ проблемы** Согласно анализу литературных данных до настоящего времени не освещены работы связанные с СМТ сваркой алюминиевых сплавов марок 5083 и 6082, широко применяемых для изготовления труб и в судостроении. Также не освещены комплексные работы, в которых было бы рассмотрено влияние микроструктуры на свойства сварочного шва, отсутствуют данные о влиянии СМТ сварки на механические свойства получаемых соединений. В этой связи детальные исследования состояния сварного соединения полученного СМТ сваркой, изменение микроструктуры, механических свойств и характеристик прочности является важной научной и практической задачей.

На основании вышеизложенного и в соответствии с целью работы разработаны задачи исследования:

1. Определить режимы и условия СМТ сварки позволяющие получить высокое качество сварного шва и основной параметр режима сварки в большей мере влияющий на качество сварного шва.
2. Экспериментально определить характер влияния основного параметра режима СМТ сварки на качество сварного шва.
3. Разработать математическую модель отражающую характер влияния основного параметра режима СМТ сварки на качество сварного шва.

Экспериментально определены режимы и условия СМТ сварки позволяющие получить более высокое качество сварного шва: свариваемый материал – алюминиевый сплав марки 5083; инертный газ - смесь инертных газов Ar/He; диаметр сварочной проволоки - 1,2 мм; материал сварочной проволоки алюминиевый сплав марки 5087 [1].

Из вышеперечисленных параметров режима сварки в большей мере влияющим на качество сварного шва является скорость подачи проволоки.

График зависимости предела прочности сварного шва от скорости подачи проволоки имеет явно выраженный максимум в диапазоне скоростей подачи проволоки от 4 м/мин до 4,5 м/мин (рис. 1). Характерно, что график зависимости количества пор от скорости подачи проволоки имеет явно выраженный минимум (рис. 2), при этом диапазон скоростей подачи проволоки максимума на графике зависимости предела прочности сварного шва от скорости подачи проволоки совпадает с диапазоном скоростей подачи проволоки минимума на графике зависимости количества пор от скорости подачи проволоки [2].

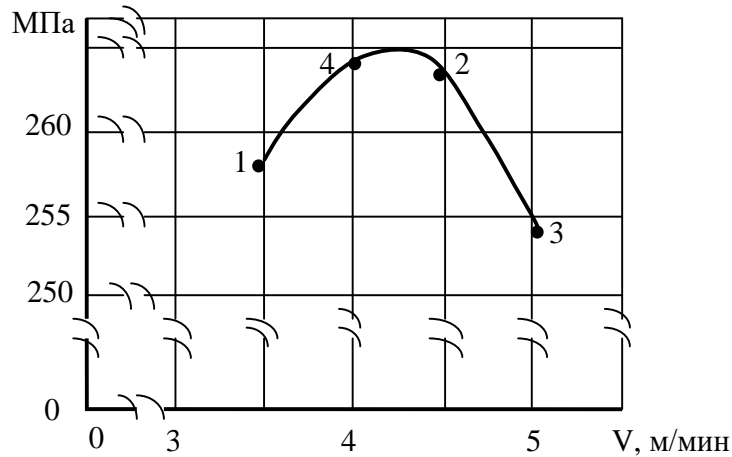


Рис. 1. Зависимость предела прочности от скорости подачи проволоки

Для аппроксимации кривой графика, представленного на рис. 1 в работе [3] приведены зависимости вида

$$\sigma_B = aV^b e^{-cV}, \quad (1)$$

$$\sigma_B = \sigma_{BM} \left( V^a e^{-V^b} \right)^n, \quad (2)$$

где  $\sigma_B$  – предел прочности на растяжение, МПа,  $V$  – скорость подачи проволоки, м/мин,  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $n$  – показатели степени,  $a$  и  $\sigma_{BM}$  – константы.

Показатели степени зависимости (1) находятся посредством решения системы логарифмических уравнений с координатами точек на аппроксимируемой кривой  $\sigma_{Bi}$  и  $V_i$ . В результате решения этих уравнений получены формулы для расчета показателей степени в виде:

$$b = \frac{(V_2 - V_1)(\ln \sigma_{B3} - \ln \sigma_{B1}) + (V_1 - V_3)(\ln \sigma_{B2} - \ln \sigma_{B1})}{(V_1 - V_3)(\ln V_2 - \ln V_1) + (V_2 - V_1)(\ln V_3 - \ln V_1)}, \quad (3)$$

$$c = \frac{b(\ln V_2 - \ln V_1) - (\ln \sigma_{B2} - \ln \sigma_{B1})}{(V_2 - V_1)}. \quad (4)$$

Константа находится посредством решения логарифмического уравнения

$$\ln a = \ln \sigma_{B1} - b \ln V_1 + cV_1. \quad (5)$$

Решением уравнений (3) и (4) определены следующие показатели степени уравнения (1):  $b = 2,1707$ ;  $c = 0,5258$ .

Решением уравнения (5) определена константа уравнения (1)  $a = 107,0625$ .

Подставив найденные показатели степени и константу в уравнение (1) получим зависимость (6)

$$\sigma_B = 107,0625 V^{2,1707} e^{-0,5258 V}. \quad (6)$$

В таблице 8 показаны фактические и рассчитанные по зависимости (6) значения предела прочности и погрешность расчетов.

Таблица 8.

V, м/мин	σ <sub>факт.</sub> , МПа	σ <sub>врасч.</sub> , МПа	Погр. %
3,5	258	257,88	0,046
4,0	264	264,92	0,348
4,5	263	263,0157	0,006
5,0	254	254,17	0,067
			Ср. 0,117

В табл. 8 видно достаточно высокую адекватность зависимости (6) экспериментальным данным. Средняя погрешность расчетов составила 0,117%.

Показатели степени уравнения (2) определяются следующим образом:

$$b = \frac{1}{\ln V_M}; \quad (7)$$

$$a = \frac{e}{\ln V_M}; \quad (8)$$

$$n_i = \frac{\ln\left(\frac{\sigma_{BMi}}{\sigma_{BM}}\right)}{\ln\left(V_i^a e^{-V_i^b}\right)}. \quad (9)$$

где  $V_M$  и  $\sigma_{BM}$  координаты точки максимума зависимости  $\sigma_B = f(V)$  (рис.1).

$V_M = b/c$ , где  $b$  и  $c$  показатели степени зависимости (6), тогда  $V_M = 4,13$  м/мин. Для определения значения (6), подставив в нее значение  $V_M = 4,13$  м/мин. Тогда значение 265,208 МПа.

По зависимостям (7) и (8) найдем показатели степени  $b$  и  $a$  уравнения (2) равные:  $b = 0,705$ ;  $a = 1,916$ .

Для определения показателя степени  $n$  по зависимости (9) находятся значения показателя степени  $n_i$  для всех точек кривой рис. 1 кроме  $\sigma_{BM}$ ,  $V_M$  и близким к ним (точка 4), а затем найденные значения показателей степени  $n_i$  усредняются.  $n_1 = 1,5032$ ,  $n_2 = 1,4823$ ,  $n_3 = 1,634777$ , среднее значение  $n = 1,54$

После определения показателя степени  $n$  значение константы  $\sigma_{BM}$  уточняется. Для этого по зависимости (10) рассчитываются значения константы  $\sigma_{BMi}$  для всех точек кривой рис. 1 кроме  $\sigma_{BM}$ ,  $V_M$  и близким к ним (точка 4), а затем найденные значения констант  $\sigma_{BMi}$  усредняются.

$$\sigma_{BMi} = \frac{\sigma_{Bi}}{\left(V_i^a e^{-V_i^b}\right)^n}. \quad (10)$$

$\sigma_{BM1} = 265,3858$  МПа,  $\sigma_{BM2} = 265,294275$  МПа,  $\sigma_{BM3} = 264,54487$ , среднее значение  $\sigma_{BM} = 265,075$  МПа.

Подставив найденные показатели степени и константу в уравнение (2) получим зависимость (11)

$$\sigma_B = 265,075 \left( V^{1,916} e^{-V^{0,705}} \right)^{1,54}. \quad (11)$$

В табл. 9 представлены фактические и рассчитанные по зависимости (11) значения стойкости и погрешности расчетов.

Таблица 9.

V, м/мин	$\sigma_{\text{факт.}}$ , МПа	$\sigma_{\text{врасч.}}$ , МПа	Погр. %
3,5	258	257,7	0,116
4,0	264	264,57	0,216
4,5	263	262,78	0,084
5,0	254	254,51	0,2
			Ср. 0,154

В табл. 9, видно достаточно высокую адекватность зависимости (11) экспериментальным данным. Средняя погрешность расчетов составила 0,154%.

Сравнительный анализ двух полученных зависимостей показал, что более точной является зависимость (6), которую и следует для расчета предела прочности при варьировании скоростью подачи проволоки.

### Выводы

1. Определены режимы и условия СМТ сварки позволяющие получить высокое качество сварного шва.
2. Определено, что в большей мере на качество сварного шва влияет скорость подачи проволоки.
3. Получена зависимость, отражающая характер влияния скорости подачи проволоки на предел прочности сварного шва.
4. Разработана математическая модель, позволяющая с большой точностью рассчитать предел прочности сварного шва в зависимости от скорости подачи проволоки.

### Литература

1. Рагрин Н.А., Белекова Ж.Ш. Определение путей и методов повышения качества «холодной» сварки алюминиевых сплавов // Сварочное производство. – М.: Технология машиностроения, 2020, № 10. – С. 55-60.
2. Рагрин Н.А., Белекова Ж.Ш. Закономерности влияния пористости швов на качество сварных соединений алюминиевых сплавов // Сварочное производство. – М.: Технология машиностроения, 2021, № 2. – С. 24-31.
3. Рагрин Н. А. Математическая модель стойкостной зависимости при сверлении // Технология машиностроения. – М.:, 2014. – № 1. – С.49-54.
4. Щекин В.А. Технологические основы сварки плавлением: учебное пособие / В.А.Щекин. -Изд.2-



- е, пере раб. -Ростов н/Д: Феникс,2009. -345с.
5. Тенденции развития управления процессами переноса металла в защитных газах (Обзор) / А. М. Жерносеков // Автоматическая сварка. — 2012. — № 1 (705). — С. 33-38
  6. Гуреева М.А., Металловедение сварки алюминиевых сплавов: учебное пособие для среднего профессионального образования –Москва. Издательство Юрайт,2019-243
  7. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждений сред. проф.образования.М.-издательский центр «Академия», 2016.208с.
  8. Троицкий В.А. Краткое пособие по контролю качества сварных соединений. Киев,И: Феникс - 2006,320 с.
  9. Владимиров А.В. «Новый технологический уровень оборудования для электродуговой сварки». «Сварка и родственные технологии для изготовления оборудования специального и ответственного назначения»
  10. Рагрин, Н. А. Разработка и обоснование закономерностей повышения показателей качества отверстий обработанных сверлением / Н. А. Рагрин, А. А. Айнабекова, У. М. Дыйканбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2018. – № 2(46). – С. 77-89.
  11. Белекова, Ж. Ш. Рекомендуемые сварочные режимы для алюминиевого сплава (al-mg) 5083 при сварке смт / Ж. Ш. Белекова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2018. – № 2(46). – С. 127-130.

УДК: 621.951.

## ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ПРОСВЕРЛЕННЫХ ОТВЕРСТИЙ

*Дыйканбаева Урпия Маматкадыровна, ст. преподаватель Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр.Ч.Айтматова 66 e-mail: urpia71@mail.ru*

*Рагрин Николай Алексеевич, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр.Ч.Айтматова 66, e-mail: n\_ragrin@mail.ru*

**Аннотация.** Представлены результаты лабораторных исследований, направленных на повышение качества поверхности отверстий, обработанных сверлением за счет уменьшения глубины их дефектного поверхностного слоя путем варьирования параметрами режима резания. Показана возможность значительного снижения трудоемкости обработки деталей с отверстиями высокого качества в результате исключения из операции их обработки следующих технологических переходов: рассверливание, черновое и чистовое зенкерование, нормальное развертывание. Разработана математическая модель, позволяющая с высокой точностью рассчитать глубину дефектного поверхностного слоя отверстий, обработанных сверлением в зависимости от скорости резания и подачи.

**Ключевые слова:** сверло, отверстие, глубина дефектного поверхностного слоя, скорость, подача.

## КӨЗӨЛГӨН КӨЗӨНӨКТӨРДҮН БЕТ КАТМАРЫНЫН САПАТЫН ЖОГОРУЛАТУУ

*Дыйканбаева Урпия Маматкадыровна, улук окутуучу, И. Раззаков атындагы кыргыз мамлекеттик техникалык университет, Кыргызстан, 720044, Бишкек ш., Ч.Айтматов пр. 66 e-mail: urpia71@mail.ru*

*Рагрин Николай Алексеевич, т.и.д., профессор, И. Раззаков атындагы кыргыз мамлекеттик техникалык университет, Кыргызстан, 720044, Бишкек ш., Ч.Айтматов пр. 66, e-mail: n\_ragrin@mail.ru*

**Аннотация.** Кесүү режиминин параметрлерин өзгөртүү менен, алардын бузулган бет катмарынын терендигин азайтуу аркылуу, көзөө жолу менен иштетилген тешиктердин бетинин сапатын жакшыртууга багытталган лабораториялык изилдөөлөрдүн жыйынтыктары келтирилген. Төмөнкү иштетүү технологиялык операциясынын өткөөлдөрүн: кайра иштетүүнү, орой жана майда чегүүнү, нормалдуу кайра иштетүүнү алып салуунун натыйжасында жогорку сапаттагы тешиктери

бар тетиктерди кайра иштетүүнүн эмгек сыйымдуулугун бир кыйла төмөндөтүү мүмкүнчүлүгү көрсөтүлдү. Кесүү ылдамдыгына жана берүүгө жараша көзөө жолу менен иштетилген тешиктердин үстүңкү бет катмарынын бузулган тереңдигин жогорку тактык менен эсептөөгө мүмкүндүк берген математикалык модель иштелип чыккан.

**Негизги сөздөр:** көзөөч, тешик, көзөнөк, бузулган бет катмарынын тереңдиги, ылдамдык, берүү, кесүү.

## IMPROVING THE QUALITY OF THE SURFACE LAYER OF DRILLED HOLES

*Dyikanbaeva Uрпи Mamatkadyrovna, art., prep, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Ave., 66 e-mail: urpia71@mail.ru*

*Ragrin Nikolai Alekseevich, doctor of technical sciences, prof.I. Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Ave. 66. e-mail: n\_ragrin@mail.ru*

**Annotation.** The results of laboratory studies aimed at improving the surface quality of holes machined by drilling by reducing the depth of their defective surface layer by varying the parameters of the cutting mode are presented. The possibility of significantly reducing the complexity of processing parts with high-quality holes because of the exclusion of the following technological transitions from the processing operation: drilling, roughing and finishing countersinking, normal deployment is shown. A mathematical model has been developed that allows with high accuracy to calculate the depth of the defective surface layer of holes machined by drilling depending on the cutting speed and feed.

**Key words:** drill, completely, defective surface layer depth, speed, and feed.

В работе [1] представлены результаты анализа качества отверстий технологической оснастки: штампов, пресс-форм, лит-форм, применяемых на предприятиях г. Бишкек, табл. 1.

Таблица 1.

Диаметр, мм	Квалитет Допуска размера	Глубина дефектного поверхностного слоя, мкм
10-13	7	5 - 25
14-16	9-7	5 - 25
16-20	7	5 -25

Представленные в таблице 1 отверстия в основном содержат такие детали оснастки, как плиты: верхние, нижние, держатели матриц и пуансонов и т.п., каждая из которых имеет до десяти высокоточных отверстий различного диаметра.

В работе [2] на основании экспериментальных исследований обоснован путь повышения качества отверстий, обработанных сверлением, применением скоростей резания меньших 6 м/мин. Помимо скорости резания на качество обработанных сверлением отверстий большое влияние оказывает толщина стружки – подача, от величины которой зависит сила давления стружки на передние поверхности режущих лезвий. От силы резания зависит качество поверхностного слоя отверстий.

Результаты лабораторных исследований авторов работы [3] показали возможность значительного улучшения качества отверстий, обработанных спиральными сверлами, при достижении 8 квалитета допуска размера и шероховатости  $Ra = 1,6$  мкм. Такие показатели качества были достигнуты при сверлении отверстий на скоростях резания 4,32-5,53 м/мин и на определенных подачах на оборот сверла быстрорежущими спиральными сверлами с двухплоскостной заточкой задних поверхностей, у которых осевое биение режущих кромок установленных в шпинделе станка составляли 0,08 мм. В работе [4] показано существенное влияние осевого биения режущих кромок спиральных сверл на их стойкость.

Одним из определяющих показателей качества отверстий является глубина дефектного поверхностного слоя, которая в деталях технологической оснастки, табл. 1, не превышает величины 25 мкм, что соответствует нормальному развертыванию [5]. Поэтому для снижения трудоемкости обработки высококачественных отверстий помимо квалитета допуска размера и шероховатости

поверхности отверстий, обработанных сверлением необходимо обеспечить глубину дефектного поверхностного слоя на соответствующем уровне. Однако, в настоящее время отсутствуют математические зависимости, отражающие влияние параметров режима резания при сверлении на глубину дефектного поверхностного слоя отверстий. На основании вышеизложенного определены задачи исследований:

1. Разработать и обосновать пути и методы уменьшения глубины дефектного поверхностного слоя отверстий, обработанных сверлением.
2. Обосновать возможность снижения трудоемкости обработки деталей с отверстиями высокого качества.
3. Разработать математическую модель, позволяющую с высокой точностью рассчитать глубину дефектного поверхностного слоя отверстий, обработанных сверлением.

С целью решения поставленных задач и в соответствии с целью исследований проведены испытания быстрорежущих спиральных сверл диаметром 11,0 мм по ГОСТ 2034-80 класса точности А1 у которых допуск осевого биения режущих кромок не превышает 0,06 мм. Задние поверхности данных сверл затачивались по двухплоскостной заточке с доводкой алмазным инструментом на прецизионном оборудовании. Сверлились сквозные отверстия глубиной  $3d$  в заготовках из стали 45 190НВ. Для установления микроструктуры металла поверхностного слоя отверстий, поверхности заготовок были подвергнуты доводке и полировке с последующим травлением. Микроструктура поверхностного слоя отверстий изучалась на световом микроскопе Axio Imager A1m/M1m при 200 кратном увеличении. На рис. 1 представлена фотография микроструктуры металла поверхностного слоя отверстия.

Проведен анализ микроструктуры металла поверхностного слоя отверстий при сверлении сверлами конической заточкой задних поверхностей и двухплоскостной

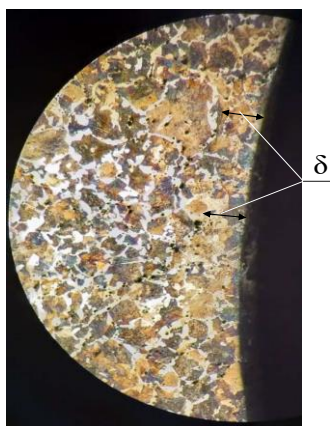


Рис.1. Фотография микроструктуры металла поверхностного слоя отверстия, где  $\delta$  - глубина дефектного поверхностного слоя отверстий.

Заточкой. Испытания показали, что скорость резания и подача не влияют на глубину дефектного поверхностного слоя отверстий, просверленных сверлами с конической заточкой задних поверхностей, имеющих большое осевое биение режущих кромок (0,3 мм). При работе сверлами с двухплоскостной заточкой задних поверхностей, у которых осевое биение режущих кромок установленных в шпинделе станка составило 0,08 мм, имеет место характерное влияние скорости резания и подачи на глубину дефектного поверхностного слоя отверстий. Наблюдается уменьшение глубины дефектного поверхностного слоя отверстий с увеличением скорости резания (рис.2) и увеличение глубины дефектного поверхностного слоя отверстий с увеличением подачи (рис. 3).

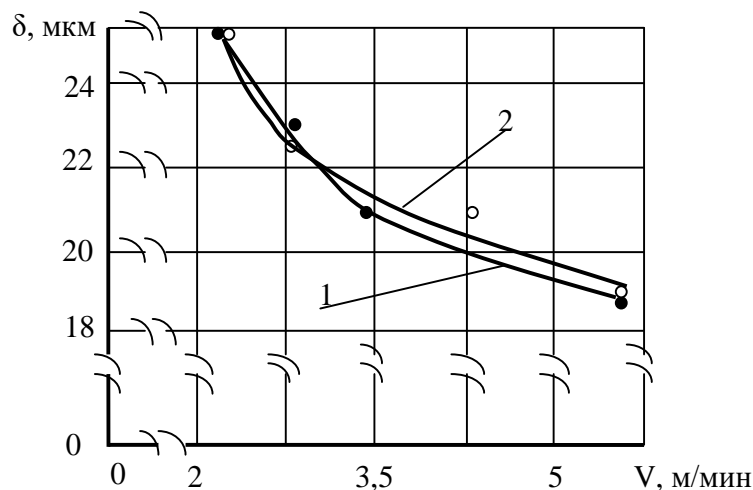


Рис. 2. Зависимость глубины дефектного поверхностного слоя от скорости резания при сверлении сверлами с двухплоскостной заточкой: 1 – подача 0,2 мм/об, 2 – 0,25 мм/об.

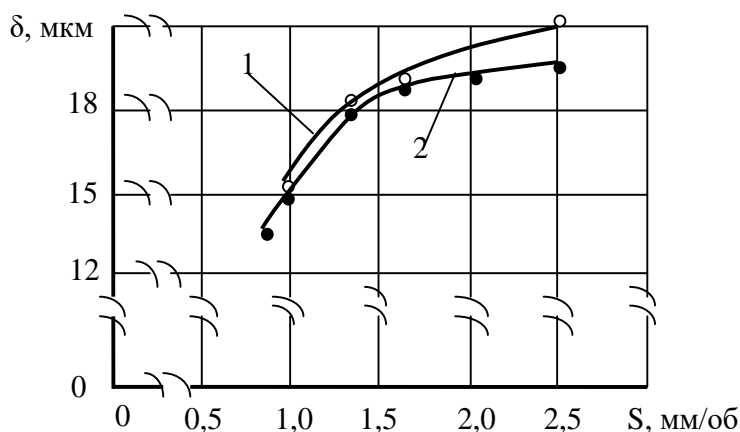


Рис. 3. Зависимость глубины дефектного поверхностного слоя от подачи при сверлении сверлами с двухплоскостной заточкой, где 1 -  $V = 4,32$  м/мин, 2 -  $V = 5,53$  м/мин.

Характер влияния скорости резания на глубину дефектного поверхностного слоя при работе сверлами с двухплоскостной заточкой зависит от того, что разбивка отверстий с увеличением скорости резания увеличивается и способствует уменьшению величины контакта ленточек со стенками обрабатываемого отверстия и соответствующим уменьшением величины крутящего момента от трения ленточек. Это приводит к уменьшению глубины дефектного поверхностного слоя отверстий с увеличением скорости резания. Подача существенно и прямо пропорционально влияет на осевую силу и крутящий момент [6] поэтому и глубина дефектного поверхностного слоя и разбивка отверстий увеличиваются с увеличением подачи.

Кривые графиков рис. 2 и рис. 3 являются статистическими зависимостями, полученными усреднением нескольких измерений в каждой точке, поэтому аппроксимация этих зависимостей проводилась методом наименьших квадратов. Определялись коэффициенты регрессии трех статистических зависимостей: прямой, степенной и экспоненциальной. Затем рассчитывался коэффициент корреляции каждой из них, и методом сравнительного анализа определялась зависимость наиболее адекватная результатам исследований.

В табл. 1 приведены результаты аппроксимации зависимостей глубины дефектного поверхностного слоя от скорости резания и коэффициенты корреляции  $r$

Таблица 2.

№ п/п	Зависимости, для $S = 0,2$ мм/об	$r$	№ п/п	Зависимости, для $S = 0,25$ мм/об	$r$
1	$\delta = 28,48 \cdot e^{-2,073V}$	0,83	4	$\delta = 27,78 - 1,59V$	0,95
2	$\delta = 35,98V^{-0,375}$	0,94	5	$\delta = 29,4677V^{-0,233}$	0,92
3	$\delta = a \cdot e^{0,098V}$	0,81	6	$\delta = 28,62 \cdot e^{-0,0735V}$	0,96

Сравнительный анализ результатов исследований, представленный в табл. 2, показывает, что для подачи  $S = 0,2$  мм/об более адекватной является зависимость 2, а для подачи  $S = 0,25$  мм/об более адекватной является зависимость 6, при этом наиболее адекватной является зависимость 6, у которой коэффициент корреляции наибольший, равный  $r = 0,96$ . Поэтому для построения математической модели следует использовать зависимость 6, имеющую вид:

$$\Delta = 28,62 \cdot e^{-0,0735V} \quad (1)$$

В табл. 3 приведены результаты аппроксимации зависимостей глубины дефектного поверхностного слоя от подачи и коэффициенты корреляции  $r$ .

Таблица 3.

п/п	Зависимости, для $V = 4,32$ м/мин	$r$	№ п/п	Зависимости $V = 5,53$ м/мин	$r$
1	$\delta = 13,8 + 25,64S$	0,7	4	$\delta = 12,3 + 31,73S$	0,85
2	$\delta = 26,86 \cdot S^{0,222}$	0,62	5	$\delta = 31,36S^{0,3134}$	0,92
3	$\delta = 14,3 \cdot e^{1,33S}$	0,61	6	$\delta = 12,647 \cdot e^{1,935S}$	0,84

Сравнительный анализ результатов исследований, представленный в табл. 3, показывает, что для скорости резания  $V = 4,32$  м/мин более адекватной является зависимость 1, а для скорости резания  $V = 5,53$  м/мин более адекватной является зависимость 5, при этом наиболее адекватной является зависимость 5, у которой коэффициент корреляции наибольший, равный  $r = 0,92$ . Поэтому для построения математической модели следует использовать зависимость 5, имеющую вид:

$$\delta = 31,36S^{0,3134} \quad (2)$$

В результате несложных математических действий зависимости (1) и (2) объединены в математическую модель, состоящую из зависимостей (3) и (4), имеющую вид:

$$\delta = 20,646S^{0,3134} \cdot e^{-0,0735V} \quad (3)$$

$$\delta = 44,2S^{0,3134} \cdot e^{-0,0735V} \quad (4)$$

В которой зависимость (3) предназначена для варьирования подачи на скорости резания  $V = 5,53$  м/мин, а зависимость (4) – варьирования скоростью резания на подаче  $S = 0,25$  мм/об.

Проведен сравнительный анализ адекватности математической модели результатам настоящих исследований, для зависимости (3) - табл. 4, для зависимости (4) - табл. 5, в которых приведены фактические и рассчитанные глубины дефектного поверхностного слоя отверстий и погрешность расчетов.

Таблица 4.

$\delta$ факт.	$S$ , мм/об	$\delta$ расч.	Погр. расч. $\Delta\%$
13,33	0,078	13,93	4,6
15,00	0,1	15,06	0,4
18,00	0,13	16,34	9,2
18,66	0,16	17,46	6,4
18,93	0,20	18,72	1,1
19,00	0,25	20,076	5,6
			$\Delta$ ср. 4,55

$\delta$ факт.	V, м/мин	$\delta$ расч.	Погр. расч. $\Delta\%$
25,00	2,18	24,38	2,5
22,30	2,76	23,37	4,8
22,60	3,45	22,21	1,7
21,00	4,32	20,84	0,8
19,00	5,53	19,06	0,3
			$\Delta$ ср. 2,2

В табл. 4 и табл. 5 видно, что средняя погрешность расчетов по зависимости (3) не превышает 5%, а зависимости (4) – 2,5%, что для математической модели, полученной методами математической статистики, является достаточно высокой точностью.

### Выводы

1. Экспериментально определено влияние параметров режима резания на показатели качества поверхностного слоя отверстий, обработанных сверлением.

2. Обоснована возможность значительного снижения трудоемкости обработки деталей с отверстиями высокого качества путем исключения из операции их обработки следующих технологических переходов: рассверливание, черновое и чистовое зенкерование, нормальное развертывание.

### Литература

1. Рагрин Н. А., Айнабекова А. А., Дыйканбаева У. М. Научные основы повышения качества поверхности обработанной быстрорежущими спиральными сверлами // Технология машиностроения. – М., 2017. - № 5. - С. 13-16.
2. Рагрин Н.А., Айнабекова А.А., Дыйканбаева У.М. Разработка и обоснование закономерностей повышения показателей качества отверстий, обработанных сверлением // Известия КГТУ. - Бишкек, 2018. - № (49). - С. 77-89.
3. Рагрин Н. А., Айнабекова А. А., Озгонбеков А. О. Разработка путей и методов повышения качества отверстий при сверлении // Технология машиностроения. – М., 2018. - № 6. - С. 10-15.
4. Рагрин Н.А. Самсонов В.А. Айнабекова А.А. Определение закономерностей влияния погрешностей заточки спиральных сверл на их стойкость // Технология машиностроения. – М., 2015. - № 7. - С. 27-31.
5. Справочник технолога-машиностроителя. Т. 2. / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - 5-е издание исправленное. – М.: Машиностроение, 2003. - С. 381.
6. Рагрин Н.А. Разработка стойкостной модели спиральных сверл при случайном характере процессов изнашивания // Известия КГТУ. - Бишкек, 2015. - № 1(34). - С. 60-63.
7. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_42332698\\_80493447.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42332698_80493447.pdf)
8. Жумалиев, Ж. М. Микроплазменная установка / Ж. М. Жумалиев, А. Б. Аблакаев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – № 2-1(50). – С. 47-53.
9. Сарбанов, С. Т. Роль технологической оснастки в обеспечении точности и производительности групповой сборки / С. Т. Сарбанов // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – № 2-1(50). – С. 81-88.
10. Кадыров, И. Ш. Экспериментальное исследование влияния технологических параметров на качество изготовления изделия при токарной и шлифовальной обработке / И. Ш. Кадыров, Б. С. Турусбеков // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – № 3(51). – С. 11-18.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДАННЫХ ПО ИЗМЕНЕНИЮ СТЕПЕНИ ЗАРЯЖЕННОСТИ ТЯГОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОБУСОВ НА МАРШРУТАХ ГОРОДА МОСКВЫ

*Еварестов Вячеслав Михайлович, магистрант, МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., e-mail: evarestofff@yandex.ru*

*Максимов Виктор Александрович, доктор, техн. наук, профессор, МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр. e-mail: vamaximov57@mail.ru*

*Поживилов Никита Васильевич, канд. техн. наук, старший преподаватель МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр. e-mail: [nikita.pozhivilov@madi.ru](mailto:nikita.pozhivilov@madi.ru)*

**Аннотация.** Был проведен обзор текущей ситуации с электробусами, эксплуатируемыми в условиях ГУП «Мосгортранс». Рассмотрен интерфейс и возможности информационной платформы – комплекс систем управления пассажирским транспортом (КСУПТ), которая позволяет выгружать данные по эксплуатации тяговых аккумуляторных блоков электробусов на маршруте. Приведены технические характеристики используемых в московских электробусах тяговых аккумуляторных блоков и параметры их использования. Обработаны данные по разряду-заряду тяговых аккумуляторных батарей (ТАКБ) электробуса КАМАЗ-6282-12 на городском маршруте ГУП «Мосгортранс» номер Т-42. Предложена теоретическая модель разряда-заряда ТАКБ на маршруте, которая будет соответствовать их эффективной эксплуатации.

**Ключевые слова:** Тяговые аккумуляторные батареи, литий-титанатные аккумуляторы, литий-ионные аккумуляторы, заряд тяговых аккумуляторов электробусов, эксплуатация тяговых аккумуляторов электробусов.

## RESEARCH OF DATA ON CHANGING THE DEGREE OF CHARGING OF THE TRACTION BATTERIES OF ELECTRIC BUSES ON THE ROUTES OF THE CITY OF MOSCOW

*Evarestov Vyacheslav Michailovich – Undergraduate, Moscow Automobile and Highway Technical University MADI, Leningradskii prospect 64, 125319, Moscow, e-mail: evarestofff@yandex.ru*

*Maksimov Viktor Aleksandrovich – Professor, Dr. of Sci., Moscow Automobile and Highway Technical University MADI, Leningradskii prospect 64, 125319, Moscow, e-mail: vamaximov57@mail.ru*

*Pozhivilov Nikita Vasilievich – Senior lecturer, Cand. of Sci., Moscow Automobile and Highway Technical University (MADI), Leningradskii prospect 64, 125319, Moscow, e-mail: poj-nikita@mail.ru*

**Abstract.** A review was made of the current situation with electric buses operated in the conditions of the State Unitary Enterprise "Mosgortrans". The interface and capabilities of an information platform - a complex of passenger transport management systems (PSCS) - are considered, which allows downloading data on the operation of traction battery packs of electric buses on the route. The technical characteristics of the traction battery units used in Moscow electric buses and the parameters of their use are given. The data on the discharge-charge of the traction batteries (TACB) of the KAMAZ-6282-12 electric bus on the city route of the State Unitary Enterprise "Mosgortrans" number T-42 have been processed. A theoretical model of the TACB discharge-charge on the route is proposed, which will correspond to their efficient operation.

**Key words:** Traction accumulators, lithium-titanate accumulators, lithium-ion accumulators, charging of traction accumulators of electric buses, operation of traction accumulators of electric buses.

### Введение

В Москве продолжается электрификация наземного городского транспорта. По состоянию на март 2021 года в наличии у филиалов ГУП «Мосгортранс» числятся 600 электробусов моделей [КАМАЗ-6282-12](#) и [ЛиАЗ-6274](#). Также продолжает тестироваться первый электробус особо-большой вместимости [КамАЗ-6292](#) сочлененного типа (рис.1), который начнет поставляться в автобусные парки города Москвы с середины 2021 года [\[1,2\]](#). В 2021 году будет произведена поставка еще 400 электробусов марки КАМАЗ 6282-12 и ЛиАЗ 6274 [\[1,2\]](#). Увеличение численности электробусов повышает актуальность исследования и контроля эксплуатации их ТАКБ. Рациональное использование тяговых аккумуляторных батарей электробусов позволит сохранить максимальную емкость батарей на более длительный период. Анализ интерфейса информационной системы КСУПТ показал, что она в автоматическом режиме фиксирует данные по разряду/заряду батарей на маршруте

движения электробуса. Используя данные материалы, можно проводить вычисления по степени разреженности батарей электробусов.



Рис.1. Электробус сочлененного типа КАМАЗ-6292

### Комплекс систем управления пассажирским транспортом ГУП «Мосгортранс»

Комплекс систем управления пассажирским транспортом ГУП «Мосгортранс» представляет собой информационную платформу, которая позволяет получить доступ ко всем телематическим устройствам, которым оборудован подвижной состав ГУП «Мосгортранс», включая линейные электробусы [3,4]. При помощи данной системы с начала 2021 года появилась возможность отслеживать степень заряженности ТАКБ электробусов на маршруте (рис. 2.). Колонка «уровень топлива в мм» показывает процент степени заряженности тяговых аккумуляторных батарей.

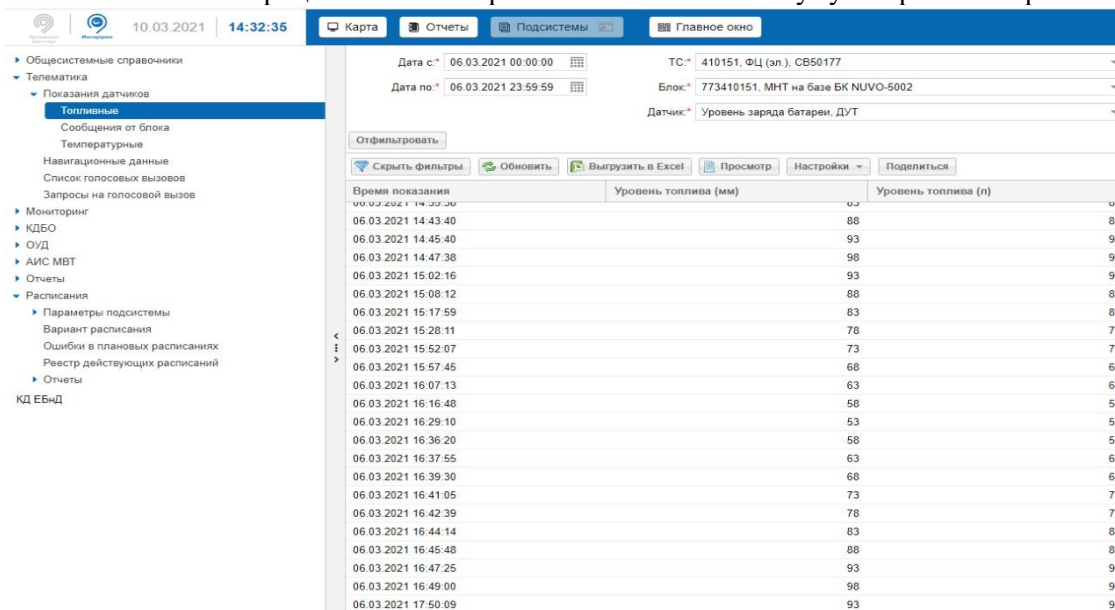


Рис.2. Изменение уровня заряженности тяговых аккумуляторных батарей линейного электробуса КАМАЗ 6282-12 в информационной платформе КСУПТ

Телематические системы линейных электробусов, находящиеся на балансе ГУП «Мосгортранс», записывают данные только при включенном питании или запущенном электродвигателе.

Данная система позволяет получать данные о текущей степени заряженности тяговых аккумуляторных батарей электробусов, его температуре и моменте измерения с датчиков уровня топлива в режиме онлайн, а также присутствует возможность выгрузки имеющихся данных в таблицы Microsoft Excel.

Информационная платформа КСУПТ также предоставляет данные о текущем местоположении подвижного состава и его пробеге за счет получения данных с GPS-трекера, устанавливаемого на подвижной состав ГУП «Мосгортранс».



### Эксплуатация тяговых аккумуляторных батарей электробуса КАМАЗ 6282-12 на маршруте номер Т42

Анализ существующей научно-технической литературы и документации производителя электробусов позволил определить, что тяговые аккумуляторные блоки электробусов следует разряжать до уровня 15-20 процентов от максимальной емкости батарей. При правильной эксплуатации тяговые аккумуляторные блоки будут сохранять порядка 90% максимальной емкости при 10 000 циклов разряда/заряда, 80% при 20 000 циклов разряда-заряда [5,6]. Согласно документации производителей электробусов (ЛиАЗ, КАМАЗ) плановая замена ТАКБ закладывается после 7,5 лет эксплуатации или 480 тыс. км. пробега электробуса (половина срока полной эксплуатации) [5,6].

Используя интерфейс информационной платформы КСУПТ, были получены данные по эксплуатации электробуса КАМАЗ 6282-12 на маршруте номер Т42. Данный маршрут имеет протяженность 12 км, среднее время рейса при его прохождении составляет 30-40 минут. На рис. 3 показаны фактические циклы разряда/заряда ТАКБ электробуса КАМАЗ 6282-12 на маршруте Т42 11 апреля 2021 года во временном промежутке с 8:00 до 16:00.

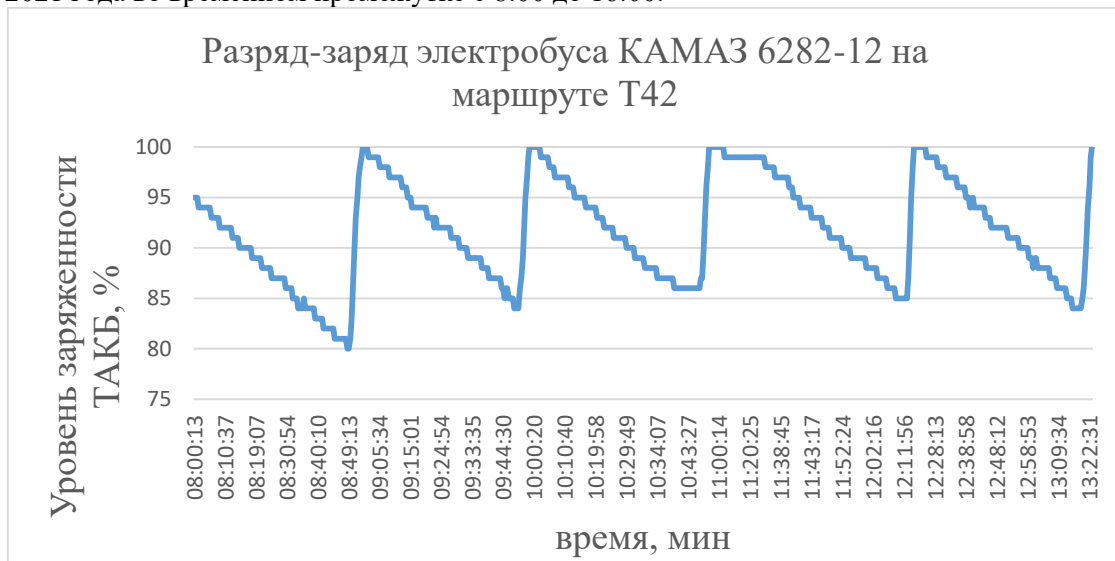


Рис. 3. Циклы разряда-заряда электробуса КАМАЗ 6282-12 на маршруте Т42

На рис. 4 показаны фактические циклы разряда/заряда ТАКБ электробуса КАМАЗ 6282-12 на маршруте М4 28 апреля 2021 года во временном промежутке с 6:00 до 17:00.

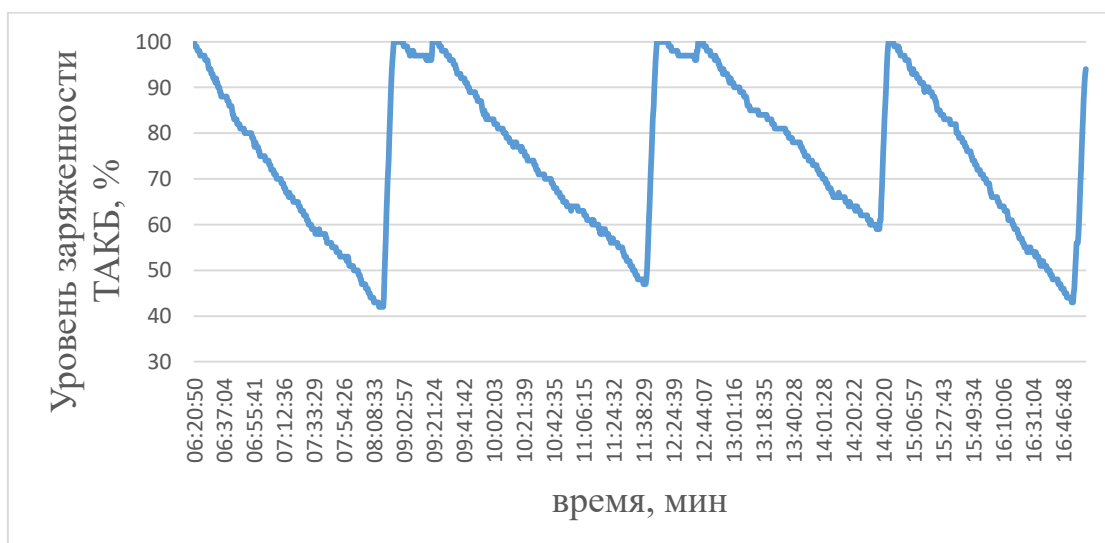


Рис. 4. Циклы разряда-заряда электробуса КАМАЗ 6282-12 на маршруте Т42

Проанализировав график изображенный на рис. 3 и рис. 4, можно сделать вывод о том, что после прохождения каждого рейса на маршруте Т42 рассматриваемый электробус заряжался до 100

процентов. Средний разряд за один рейс прохождения маршрута Т42 при этом составлял порядка 15-18 процентов. На маршруте М4 совершалось в среднем 2 прохождения каждого рейса до заряда ТАКБ электробуса, ТАКБ разряжались до уровня 40-50 процентов.

Учитывая фактические характеристики разряда/заряда, можно выдвинуть гипотезу о том, что фактическая эксплуатация ТАКБ электробусов в части использования их энергии будет осуществляться по теоретическому циклу, представленному на рис. 4 [7,8].

Принимая во внимание то обстоятельство, что на каждом маршруте движения электробусов выполняется несколько рейсов, можно предположить, что теоретическая модель разряда-заряда ТАКБ электробуса КАМАЗ 6282-12 на городском маршруте за несколько рейсов будет иметь вид, представленный на рис. 5.



Рис.5. Теоретический режим эксплуатации (разряд-заряд) ТАКБ электробуса КАМАЗ 6282-12



Рис.6. Теоретическая модель разряда-заряда ТАКБ электробуса КАМАЗ 6282-12 на городском маршруте

При этом для обеспечения эффективной эксплуатации ТАКБ электробусов необходимо:

- исследовать интенсивность разряда-заряда (в данном случае она будет характеризоваться углом наклона и формой кривой заряженности);
- определить максимально допустимую степень разряда ТАКБ (предположительно она не должна быть более 20%);
- определить максимально допустимую степень заряженности ТАКБ (предположительно она не должна быть более 95%).

Таким образом, емкость ТАКБ при эксплуатации электробусов на городских маршрутах должна поддерживаться в пределах 20-95% от номинала. Это позволит сохранить их максимальную эффективную емкость, особенно это будет важно на 7-8 году эксплуатации электробусов, т.к. в этот период перед плановой заменой, ресурс АКБ будет находиться на самом критическом уровне.

### Заключение

На основе анализа состояния вопроса, фактических данных эксплуатации электробусов в условиях ГУП «Мосгортранс» и исходя из выдвинутой теоретической модели разряда-заряда ТАКБ, можно выдвинуть гипотезу:

1. Стоит уделять большое внимание эксплуатации ТАКБ, и производить нормирования уровня заряженности учитывая сложности каждого маршрута.

2. Не стоит заряжать тяговые ТАКБ после каждого прохождения маршрута, если заряда электробуса с высокой надежностью хватит для прохождения еще одного рейса на маршруте.

3. Предлагается заряжать электробусы при уровне заряда не ниже чем требуется для прохождения 2 полных рейсов на маршрутах, что позволит не допустить разряда аккумуляторной батареи даже при нестандартной интенсивности движения.

4. В дальнейших исследованиях целесообразно проводить детальный анализ условий работы электробусов на каждом маршруте и с учетом этого определять цикличность заряда тяговых аккумуляторных блоков.

### Список литературы

1. Еварестов В.М. Обзор внедрения электробусов КамАЗ 6282-12 и ЛиАЗ 6274 в автобусные парки города Москвы / В.А. Максимов, Поживилов Н.В. Сидоров К.М. // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта: сб. науч. тр. / МАДИ. – Москва. - 2020. – С. 32-35.
2. Московские электробусы [Электронный ресурс] URL: mosgortrans.ru/electrobus/ (Дата обращения 07.12.2020)
3. Иговский, А.А. Руководство по эксплуатации электробус КАМАЗ-6282-12 / А.А. Иговский, Д.А. Краснояков, Р.М Нуруллина / КАМАЗ. – Набережные Челны. 2010. – С. 322.
4. Техническое задание на электробус от 2017 года [Электронный ресурс] URL: [https://www.mos.ru/upload/documents/oiv/electrobus\\_project\\_01092017.pdf](https://www.mos.ru/upload/documents/oiv/electrobus_project_01092017.pdf) (Дата обращения 8.12.2020)
5. Официальный сайт производителя TOSHIBA [Электронный ресурс] URL: (Дата обращения 04.12.2020)
6. Москалев Ю.В. Литий-титанатный накопитель энергии для поглощения избыточной энергии рекуперации в системе тягового электроснабжения постоянного тока / Материалы международной научно-практической конференции //Статья в сборник научных трудов / Омск. – 2017. – С. 171-178.
7. Оспанбеков Б.К. Повышение энергетической эффективности эксплуатационных показателей электромобилей // диссертация на соискание кандидата техн. Наук. - МАДИ. – Москва. – 2017. - С 3-20.
8. Козлов А.Н. Организация безопасной эксплуатации тяговой литий-ионной аккумуляторной батареи на транспортном средстве / Вестник МАДИ. – Москва. – 2015. – С. 14-19.
9. Абдураева, Г. Е. Совершенствование анализа пассажиропотоков в городских автобусных маршрутах / Г. Е. Абдураева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2015. – № 1(34). – С. 119-121.

## К ЭКСПЕРИМЕНТУ ВЗРЫВА РЕЗЕРВУАРА НЕФТЕПРОДУКТОВ

*Кадыркулов Адылбек Козубекович, заведующий кафедрой «Эксплуатация транспорта и устойчивая технология», ОшГУ, кандидат технических наук, доцент, г. Ош, ул. Н.Исанова, 81, e-mail: Akkadyrkulov09@mail.ru*

*Кайназарова Гулнара Мамбетаалыевна, преподаватель кафедры «Автомобильный транспорт», ОшГУ, г. Ош, ул. Н.Исанова, 81, e-mail: Gulia8685@mail.ru*

*Каныбек кызы Айпери, лаборант кафедры «Транспортная логистика и технология сервиса», ОшГУ, г. Ош, ул. Н.Исанова, 81, e-mail: Kulmurzaevaajperi@gmail.com*

**Аннотация.** Эта статья посвящена к эксперименту взрыва резервуара нефтепродуктов. На практике, из-за больших материальных затрат, такой эксперимент не представляется возможным. Однако, для доказательства того, что резервуары для хранения нефтепродуктов на АЗС являются местом повышенной опасности, нужны были экспериментальные исследования. На АЗС «Октан Сервис» в городе Ош произошел взрыв подземного резервуара нефтепродуктов. Мы этот случай приняли, как на эксперимент взрыва резервуара и согласно по известной в науке методике, территорию АЗС «Октан Сервис» разделили на зоны взрывоопасности. Для этого приведено условная схема заправки, на котором показано направление действия взрывной силы. При этом взрыв произошел в нулевой зоне. Описаны четыре примера последствий взрыва. Нет необходимости представить все последствия произошедшего взрыва. В конце статьи были приняты необходимые выводы и определены работы по их устранению и предупреждению.

**Ключевые слова:** автозаправочная станция (АЗС), бензин, пары бензина, резервуар, опасная зона, топливо, раздаточный пистолет, ударная сила, волна.

## TO EXPERIMENT OF EXPLOSION OF A PETROLEUM RESERVOIR

*Kadyrkulov Adylbek kozubekovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Transport Operation and Sustainable Technology, OshTU, N. Isanova Street, 81, Akkadyrkulov@mail.ru*

*Kainazarova Gulnara Mambetaalyevna, lecturer of the departments "Automobile transport", OshTU, N. Isanova Street, 81, Gulia8685@mail.ru*

*Kanybek kyzy Aiperi, laboratory assistant of the department "Transport logistics and service technologies", OshTU, N. Isanova Street, 81, Kulmurzaevaajperi@gmail.com*

**Abstract.** This article is devoted to the experiment of the explosion of a reservoir of petroleum products. In practice, due to the large material costs, such an experiment is not possible. However, experimental studies were needed to prove that petroleum storage tanks are places of increased safety. An explosion of an underground reservoir of oil products took place at the Oktan Service gas station in the city of Osh. We considered this case, how on the experiment of the explosion of the tank and according to the method known in science, the territory of the gas station was divided into zones of explosion hazard. A conventional refueling diagram showing the direction of action of the explosive force is given. The explosion took place in the zero zone. Four examples of the consequences of an explosion are given. At the same time, we do not consider it correct to present all the dangerous consequences of what happened. At the end of the article, the necessary conclusions were adopted and work was determined to eliminate them.

**Keywords:** Gas station, gasoline, gasoline vapors, reservoir, hazardous area, fuel dispensing gun, impact force, wave.

На территории и в прилегающей части города Ош расположены и функционируют более 60 единиц автомобильных заправочных станций, которые оборудованы подземными резервуарами [1] с различными по мощности объемом, причем по нескольку единиц. Большинство из них сегодня стали привычным и знакомым местом многих горожан, где ежедневно сотни людей заправляют автомобили, пьют кофе или останавливаются на перекус в кафетерий и столовой при АЗС. При этом никто и не задумывается о том, что АЗС, это место повышенной опасности.

Среди автозаправочных станций есть расположенные и функционирующие рядом с небольших рынков и магазинов, например, АЗС с номерами 1, 11, 13, 28, 36, 37, 38, 41, 42, 44, 53 (см. тбл.1.) [2], где ежедневно сотни людей проводят все свое дневное время занимаясь продажей товаров

и более тысячи приходят для их покупки, которые являются привычным местом массового пребывания. Некоторые заправочные станции с нарушениями строительных и других норм расположились вблизи жил массивов, рядом с многоквартирными жилыми домами. При этом, накапливаемые на территории продукты испарения нефтепродуктов и вредные выбросы от выхлопных труб, заезжающих и выезжающих из АЗС автомобилей, во ветреные дни легко попадают в квартиры домов.

В жилых районах, автомобильные заправочные станции кроме распространения токсичных газов, также являются постоянным источником пожара и взрывоопасности. Так как, на станциях нередко случаются проливы нефтепродуктов, сопровождающиеся образованием в воздухе повышенных концентраций взрывоопасных веществ, значительно повышая при этом возможность возникновения взрыва или пожара. По статистике, 43% пожаров возникает из-за нарушений правил эксплуатации и техники безопасности, 22% по причине неисправностей электрооборудования и осветительных приборов, 13% из-за переливов топлива [5].

В большей мере вероятности, разрешения на строительство АЗС в непосредственной близости от жилых домов не получены законным способом, что нужно отказаться от строительства станций внутри города и вынести их за его пределы. При этом научно доказаны, что в случае аварии на АЗС полностью может сгореть любое здание, расположенное на расстоянии 50 метров. При взрыве на станции, если она расположена в ста метрах, люди могут получить ожоги третьей степени, а при взрыве станции, расположенной в 150 метрах, люди могут получить ожоги второй степени (СН КР 21-02:2018).

Ожидаемый режим сгорания облака зависит от типа горючего вещества и степени загроможденности окружающего пространства. Бензин и дизельное топливо относится к 3 классу горючих веществ по степени чувствительности, т.е. это средне чувствительные вещества (размер детонационной решетки лежит в пределах от 10 до 40 см).

Автозаправочная станция является слабозагроможденным и свободным пространством. Исходя из класса горючего вещества и степени загроможденности пространства, приходим к заключению, что режимом сгорания облака будет являться класс 5 – дефлаграция, скорость фронта пламени определяется по формуле:

$$u = k_1 M^{1/6},$$

где  $k_1$  – константа, равна 43;

$M$  – масса горючего вещества, содержащегося в облаке, кг.

Данные расчетов приведены в таблице 1.

Расчет скорости фронта пламени

Таблица 1.

Топливо	$k_1$	$M$ , кг	$u$ , м/с
Бензин (летний)	43	67,9	86,9
Бензин (зимний)	43	93,6	91,6
ДТл	43	1,7	46,98
ДТз	43	1,6	46,53

В принципе взрыв – это процесс чрезвычайно быстрого физического или химического превращения вещества, сопровождающийся столь же быстрым превращением потенциальной энергии вещества в механическую работу. Самая существенная черта взрыва – внезапное и резкое повышение давления в среде, окружающей место взрыва. Обычный внешний признак взрыва – значительный звуковой эффект.

По сегодняшний день нет единого мнения о том, какие именно химические процессы следует считать взрывом, не существует. Это связано с тем, что высокоскоростные процессы могут протекать в виде детонации или дефлаграции (горения). Детонация отличается от горения тем, что химические реакции и процесс выделения энергии идут с образованием ударной волны, и вовлечение новых порций взрывчатого вещества в химическую реакцию происходит на фронте ударной волны, а не путём теплопроводности и диффузии, как при горении. Как правило, скорость детонации выше скорости горения, однако это не является абсолютным правилом. Различие механизмов передачи энергии и вещества влияют на скорость протекания процессов и на результаты их действия на окружающую среду, однако на практике наблюдаются самые различные сочетания этих процессов и

переходы детонации в горение и обратно. В связи с этим обычно к химическим взрывам относят различные быстропротекающие процессы без уточнения их характера.

На территории АЗС взрывоопасной зоной является, открытое пространство вокруг резервуара и топливно-раздаточной колонки, в котором присутствует взрывоопасная среда (легкие фракции бензина), образуемые в процессе технологического процесса эксплуатации АЗС, при заправке бака автомобильного транспорта и резервуаров при заполнении новыми порциями нефтепродуктов. В связи с этим, эти операции требуют специальных мер осторожности и их делят на классы (рис.1).

Классы взрывоопасных зон и среда содержанием взрывоопасной смеси на автозаправочных станциях должны отображаться в технологического проектирования, в перечнях технологического процесса взрывопожаробезопасности.

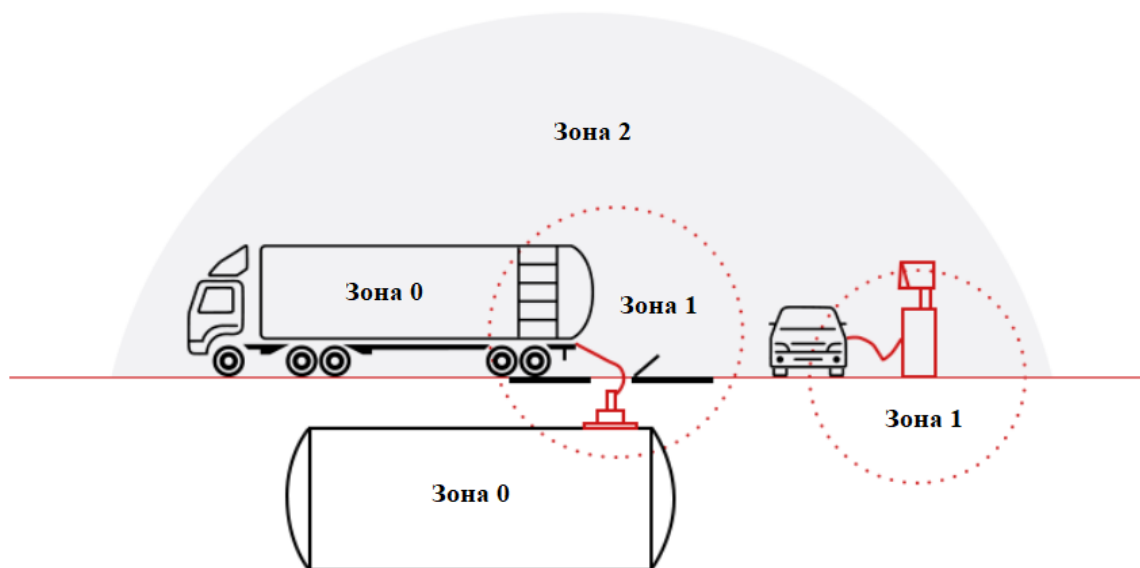


Рис.1. Схема разделения зон на АЗС на взрывоопасные

0-взрывоопасная зона нулевого класса, пространство, в котором взрывоопасная среда присутствует постоянно или на протяжении длительного времени. Взрывоопасная зона нулевого класса в соответствии требованиями данного раздела может иметь место только в пределах корпусов АЗС технологического оборудования;

1- взрывоопасная зона первого класса, пространство, в котором взрывоопасная среда может создаваться при обычном технологическом процессе работы АЗС;

2- взрывоопасная зона второго класса, пространство, в котором взрывоопасная среда при нормальном функционировании предприятия отсутствует, если возникает, то редко и продолжается небольшое промежутки времени. Во втором классе взрывоопасности, при проектировании АЗС не учитывается.

В частности, город Ош расположен в сейсмически опасной зоне, что автозаправочные станции не пострадают при подземных толчках, это маловероятное. При этом аварийные ситуации могут быть возникнуть с образованием взрывоопасных концентрации паров нефтепродуктов в воздушной среде территории автозаправочной станции. Опасность возникновения аварии и аварийной ситуации может возникнуть при вскрытии резервуаров для подготовки к проведению ремонтных и технологических работ и при проведении ремонтных работ в резервуарах.

Одним из примеров технологического процесса картина взрыва АЗС, является взрыв, произошедший на автомобильной заправке «Октан Сервис» города Ош, расположенный на улице Н. Исанова, схема которой представлена на рис.2.



Рис.2. Схема расположение АЗС «Октан Сервис»

Взрыв автомобильной заправки «Октан Сервис» произошел 20 марта 2019 года в районе 20-21 часа ночи по причине сотового телефона, так как другими огнеопасными предметами работники АЗС не воспользовались. По рассказам очевидцев был слышен сильный грохот, за которым последовал взрыв и начался пожар. По нашим наблюдениям взрывоударная волна, имел направленную разрушительную силу, которая показано указанием желтой стрелки на схеме. Кроме того, доказательством этому служит то, что трое парней, по нашим измерениям стояли на расстоянии 51,3 м в указанном стрелкой направлении и разговаривали. В этот момент произошел взрыв и осколок бетона попал в живот одному из них с большой скоростью, что ни один из них не успел среагировать.

По счастливой случайности взрыв произошел после рабочего времени, когда многие находились дома, поэтому в результате взрыва травмы получили всего три человека. Они были в срочном порядке госпитализированы. Среди них 59-летний Ш. М. получил травмы средней тяжести, 36-летний А. уулу А. был госпитализирован в реанимационное отделение, а 28-летний К. уулу К. - в Ошскую областную больницу. К счастью все остались живы.

По пожарной безопасности, вокруг топливо-раздаточная колонка (ТРК) и резервуара на АЗС образуется взрывоопасная среда, из легких фракций бензина, которая при небольшой искры сгорая взрывается, о чем свидетельствует, взрыв резервуара АЗС «Октан Сервис» представлен на рис.3.



Рис.3. Состояние резервуара АЗС «Октан Сервис» после взрыва

Из-за нарушения правил и норм проектирования АЗС (СН КР 21-02:2018), могут быть причинен ущерб рядом, находящимся помещениям и зданиям. Следствием этого сильно пострадали стоянка легковых автомобилей, производственные помещения СТО и отдельные участки по ремонту ходовой части автомобилей и лаборатория ОшГУ, часть их показаны на рис.4.



Рис.4. Состояние зданий, находившихся по соседству АЗС

При взрыве ударная волна начинает быстро распространяться по среде и почти мгновенно изменяя параметры среды: плотности, давления, температуры, скорости. Их силы способны разрушать препятствия стекла и даже стены рис.5.



Рис.5. Состояние окон квартир и подъезда жилого дома на расстоянии 30 м

В частности, взрыв это быстропротекающий физико-химический процесс, проходящий со значительным выделением энергии за короткий промежуток времени и приводящий к ударным, вибрационным и тепловым воздействиям на окружающую среду. Вследствие высокоскоростного расширения в среде вызывает разрушение и раздробленные части выбрасывают на большие расстояния рис.6.





Рис.6. Объемистая бетонная плита, пролетавшая на расстоянии 37,8 м

Следует также отметить, что из-за взрыва АЗС «Октан Сервис» пострадали 10 автомобилей, припаркованные на автомобильной стоянке, которая находилась по соседству с заправкой.

Последствия взорвавшейся заправки АЗС «Октан Сервис» гораздо катастрофичнее и описать все детали невозможно и не к чему. Это искалеченные люди, поврежденные автомобили, разрушенные здания и сооружения, перепугавшие дети, испугавшие и обеспокоенные люди старшего возраста и многое другое. А главное нет гарантии, что оно повторится снова.

Взрыв АЗС заставил многих задуматься над тем, насколько небезопасно такое соседство. Они до сих пор с содроганием вспоминают взрыв АЗС, который прогремел в 20 марта 2019 года. После этого случая горожане, чьи дома находятся вблизи автозаправочной станции, которую должны были вынести за пределы города, наоборот восстановили и функционирует новым названием не в чем не бывалое, живут в постоянном страхе.

#### Заключение

На прилегающей территории и внутри города Ош насчитывается около 60 единиц автозаправочных станций. Многие из них незаконно отстроенные и не соответствуют по действующим стандартам строительство АЗС. Это в свою очередь постоянная угроза на жизнь и безопасность граждан города Ош. В связи этим, необходимо:

1. Проверить законность строительства всех АЗС города Ош.
2. Демонтировать АЗС не соответствующие строительным нормам.
3. Вывести все автозаправочные станции за пределы города и сократить количество АЗС до 20 единиц.

#### Литература

1. А.К. Кадыркулов, Кайназарова Г.М., Маразаков Ш.А., Бурканов Т.М. АЗС как источник загрязнения окружающей среды. Сборник научных трудов института машиноведения. Бишкек: «Илим». 2018.-С.
2. А.К. Кадыркулов, Г.М. Кайназарова. Оценка пожарного риска автозаправочных станций. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова. 2018. № 2 (60). С. 15-21.
3. А.К. Кадыркулов, Г.М. Кайназарова. К моделированию концентрации паров нефтепродуктов на АЗС. Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. 2020. №3 (55). 1 часть. С.57-62.
4. Шалай В.В. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и АЗС: учебное пособие / В.В. Шалай. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2016. - 296 с.
5. С.С. Тимофеева, С.Фурманова. Анализ пожарной опасности на автозаправочных станциях России и Иркутской области. //Вестник ИрГТУ, №8 (67) 2012 С. 55-66.

- б. Кадыркулов, А. К. К моделированию концентрации паров нефтепродуктов на азс / А. К. Кадыркулов, Г. М. Кайназарова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 3(55). – С. 57-63.

УДК.621.313.12

## ВЫБОР МЕТОДА РАСЧЕТА ТРЕХМАШИННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

*Кондрашов Дмитрий Андреевич, аспирант, Национальный исследовательский университет «МЭИ» Россия, 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1. e-mail: KondrashovDA@mpei.ru*

*Ширинский Сергей Владимирович, к.т.н., доцент, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Россия, 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1. e-mail: ShirinskiiSV@mpei.ru*

**Аннотация.** В настоящее время происходит рост использования электроэнергии во всех отраслях промышленности. Не является исключением и транспортная сфера, где помимо наземной инфраструктуры большое внимание уделяется повышению уровня электрификации самих подвижных объектов, например, летательных аппаратов. В статье представлен выбор необходимой методики проведения поверочных расчетов, основанный на исследовании реального авиационного генератора, рассмотрены особенности выбранного образца, проанализированы ранее применяемые методики проведения расчетов.

**Ключевые слова:** электрическая машина, генератор, электрический самолет, метод зубцовых контуров, поверочный расчет.

## CHOICE OF CALCULATION METHOD FOR THREE-MACHINE GENERATORS

*Kondrashov Dmitriy Andreevich, postgraduate, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Russia, 111250, Moscow, Krasnokazarmennaya, 14, build.1, e-mail: KondrashovDA@mpei.ru*

*Shirinskii Sergej Vladimirovich, Ph.D., Associate Professor, National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Russia, 111250, Moscow, Krasnokazarmennaya, 14, build.1, e-mail: ShirinskiiSV@mpei.ru*

**Abstract.** Nowadays one can see an increase in the use of electricity in all industries. The transport sector is not an exception, where in addition to ground infrastructure much attention is paid to increasing the level of electrification of the mobile objects themselves, for example, the aircraft. The article presents the choice of the necessary methodology for carrying out verification calculations, based on the study of a real aircraft generator, considers the main features of the selected machine and analyzes the previously used calculation methods.

**Keywords:** electric machine, generator, all electric aircraft, tooth contour method, verification calculation.

В XXI веке наблюдается существенный рост производства и потребления электроэнергии, который вызывает необходимость совершенствования электроэнергетических систем, внедрения электрических машин в существующие энергетические установки и все большее и большее количество технологических процессов, расширяя тем самым области применения устройств с электромеханическими преобразователями. Создание современных энергетических систем, электромеханических установок, изделий, включающих в себя электрические машины, требует совершенствования уровня их качества при повышении их экологичности. Показатели качества ЭМ объединяют не только традиционные характеристики расхода материалов при изготовлении, КПД, надежность, трудоемкость, стоимость в производстве и обслуживании, но и стоимость и ресурсоемкость

всех элементов и узлов электрических машин. [1]

При проведении научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по созданию ЭМ и установок с ними неизбежен этап моделирования, позволяющий с минимальными затратами рассмотреть показатели и режимы работы агрегатов как автономно, так и в совокупности, например, в составе систем [1].

При проектировании устройств систем генерирования остро стоит вопрос о выборе необходимых методик расчетов. Данная проблема затрагивает все сферы промышленности, не обходя стороной и авиационную сферу. Так при создании новейших летательных аппаратов достаточно большое внимание уделяется разработкам единой централизованной системы электроснабжения из-за увеличения числа бортовых потребителей электроэнергии, поскольку все большее число систем летательных аппаратов переводятся в разряд электрических систем. Безусловно, таким образом, растет и суммарная мощность всех потребителей. Такой рост потребления приводит к необходимости увеличения мощности устройств, производящих эту самую энергию. На борту к таким устройствам относятся электрогенераторы. Чем больше мощности смогут выдавать первичные источники энергии, тем больше систем можно перевести в разряд электрических. С этого времени можно остро поднимать вопрос о создании перспективных разработок воздушных судов в виде полностью электрифицированного самолета (ПЭС), а на начальном этапе – более электрифицированного самолета (БЭС) [2].

Конструкция бортовой системы электроснабжения летательных аппаратов состоит из таких элементов, как:

- аппаратура защиты, управления и регулирования;
- оборудование защиты от радиопомех, статического электричества и электромагнитных излучений источников тока;
- бортовая сеть с распределительными элементами;
- средства защиты цепей потребителей.

В составе бортовой сети выделяют первичные и вторичные источники электроэнергии. Основными агрегатами систем электроснабжения, применяемыми в качестве первичных источников электропитания на борту летательных аппаратов, являются генераторы переменного тока. Важнейшими аспектами при разработке таких устройств являются их бесконтактность, высокая удельная мощность, перегрузочная способность, надежность [2].

Одним из примеров такого агрегата служит синхронный генератор (рис. 1), предназначенный для использования на борту самолетов в качестве аварийного генератора, приводимый в движение от воздушного винта, вращаемого набегающим потоком воздуха. Основные типичные для аварийных генераторов технические характеристики приведены в таблице 1.

Выбранный агрегат (рис. 2) представляет собой шестиполосный бесщеточный генератор со встроенным трехфазным возбудителем и блоком вращающихся выпрямителей, предназначенным для питания обмотки возбуждения основного генератора постоянным током. Для осуществления автономности возбуждения, а также для питания цепей защиты и управления на одном валу с генератором и возбудителем размещен трехфазный подвозбудитель с возбуждением от постоянных магнитов.

Конструкция генератора представлена на рис. 3. Генератор представляет собой трехмашинный агрегат с воздушным охлаждением внешним набегающим потоком воздуха и включает в себя основной генератор (3, 4), возбудитель (2, 5), блок вращающихся выпрямителей (12) и подвозбудитель (6, 11). Статоры всех трех машин размещены в едином корпусе (1). Роторы находятся на общем валу (7), установленном на двух подшипниковых опорах. Блок вращающихся выпрямителей (12) расположен на специальной ступице, входящей в состав ротора. Такая конструкция обеспечивает отсутствие скользящих электрических контактов и возможность регулирования выходного напряжения основного генератора с помощью блока управления генератором. За счет наличия подвозбудителя

обеспечивается независимое от внешних источников возбуждение генератора и питание блока управления.

Корпус (1) имеет цилиндрическую форму. В корпусе установлен пакет статора (3) с обмоткой якоря. Пакет набран из листов электротехнической стали. Выводные провода от обмотки статора основного генератора выведены в узел токоввода, в котором имеется возможность подключения генератора к бортовой сети. Присоединение генератора к воздушному венту осуществляется через фланец (8).

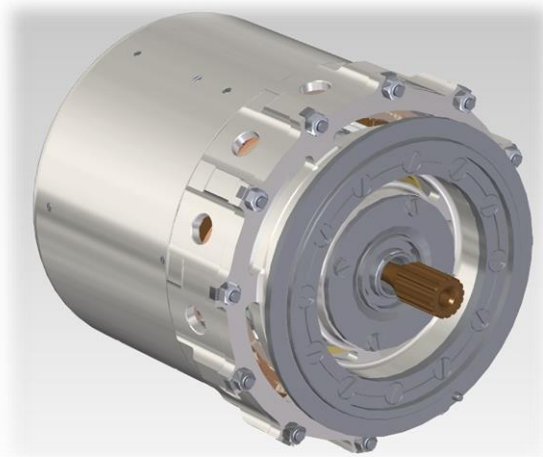


Рис. 1. Генератор аварийной установки самолета

Таблица 1. Типичные характеристики аварийного генератора

Напряжение переменного тока фазное /линейное, В	120/208
Номинальная мощность, кВ·А	10
Номинальный ток, А	42
Частота вращения, об/мин	от 8400 до 9200
Частота тока, Гц	400-460
Коэффициент мощности (cosφ)	не менее 0,8 (отстающий)
Режим работы	длительный, циклами до 10 часов

Индуктор основного генератора (4) выполнен явнополюсным. Пакет индуктора также набран из листов электротехнической стали. Для удержания лобовых частей используются держатели. Намотка производится единым проводом, без промежуточных соединений. Выводы обмотки возбуждения коммутируются на блок вращающихся выпрямителей.

Пакет возбудителя с якорной обмоткой (5) установлен валу ротора. Индуктор возбудителя установлен в том же корпусе, что и якорь основного генератора.

Подвозбудитель по типу электрической машины представляет собой синхронный генератор с постоянными магнитами на роторе. Конструкция статора (6) аналогична конструкции статора возбудителя. Ротор подвозбудителя (11) представляет собой постоянный магнит типа «звездочка».

Блок вращающихся выпрямителей (12) состоит из шести кремниевых диодов. Блок собран по двухполупериодной схеме выпрямления, обеспечивающий минимальную массу узла.

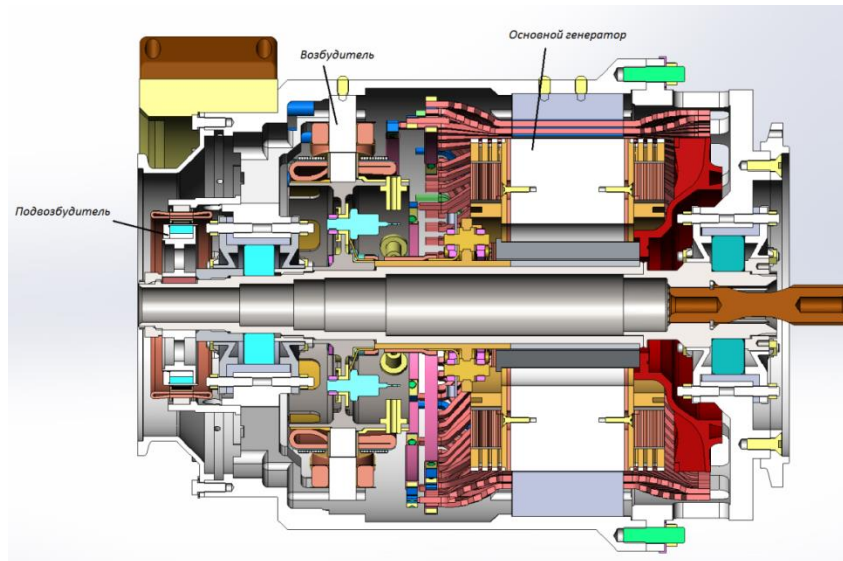


Рис. 2. Размещение агрегатов генератора внутри корпуса

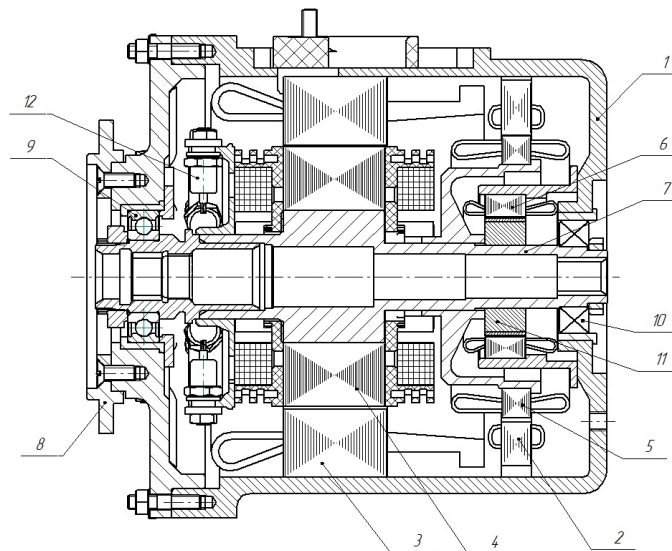


Рис. 3. Основные узлы генератора: 1 – корпус; 2 – статор возбуждителя; 3 – статор основного генератора; 4 – ротор основного генератора; 5 – ротор возбуждителя; 6 – статор подвозбудителя; 7 – вал; 8 – щит; 9 – передний подшипник; 10 – задний подшипник; 11 – ротор подвозбудителя; 12 – вращающийся выпрямитель

В генераторе установлены два радиальных шариковых подшипника. Подшипник в левой части (9) жестко закреплен в корпусе и на роторе. Он воспринимает как радиальную нагрузку, так и осевую (вес ротора). Другой подшипник (10) воспринимает только радиальную нагрузку. Он имеет возможность перемещения в корпусе с целью компенсации тепловых деформаций вала и корпуса.

Система охлаждения генератора – продув забортным воздухом. Для этой цели в корпусе (1) и фланце (8) имеются отверстия для прохода воздуха. Генератор работоспособен при температуре от минус 55°С до плюс 55°С.

Конструкция генератора включает в себя обмотку обогрева, питающуюся в убранным режиме от бортовой сети переменного напряжения 115 В.

Любая электрическая машина (двигатель или генератор) может быть отнесена к категории сложных систем, объединяющая в себе электромагнитные, электрические, волновые, тепловые, механические явления. Построение полной адекватной математической модели такого устройства – трудоемкая техническая задача ввиду высокой

многофакторности исследуемого объекта. Однако, проводимые ранее исследования показывают, что возникает целая система допущений, принятие которых приводит к положению о независимости уравнений, описывающих различные стороны процессов в электрических машинах [3].

Тем не менее, постоянное стремление к увеличению мощности агрегатов СЭС ведет к необходимости разработки новых устройств и, как следствие, к поиску новых методик, обеспечивающих как высокую точность, так и высокую скорость расчета характеристик проектируемых генераторов. Как уже упоминалось, одной из отличительных особенностей авиационных машин является их бесконтактность, обеспечиваемая комбинацией генератора и возбuditеля с блоком вращающихся выпрямителей в одном агрегате, что приводит к необходимости учитывать при разработках гальваническую связь отдельных компонентов трехмашинного агрегата и их взаимное влияние [2].

В настоящее время наиболее распространенными методиками расчета электрических машин, особенно массово производимых машин, являются табличная и формульно-аппроксимированная. В этих методиках зачастую используются наработки 20-30-летней давности, а процесс разработки сводится к подбору параметров электрической машины по таблицам. В зависимости от необходимых значений выходной мощности, габаритов, массы меняются количество полюсов, размеры, количество витков в обмотках и т.д. Конструкция же остается практически неизменной. Для того времени, когда мощной вычислительной техники просто не существовало, эти методики были вполне эффективны. Да и теперь не стоит полностью отказываться от них при проведении оценочных или прикидочных расчетов, но ограничиваться только ими – значит отставать от ведущих мировых разработчиков на те же 20-30 лет. Вариантом совершенствования методик расчета является применение метода конечных элементов для моделирования работы электрических машин. В качестве примера программных комплексов, основанных на современных конечно-элементных технологиях, можно назвать ANSYS, который сегодня успешно используется такими известными фирмами, как Siemens, Bosch, Motorola, General Electric, Intel и т.д. [5].

Постоянное стремление к повышению удельной мощности (снижению массы и габаритов) приводит к работе ЭМ в области насыщения. Поэтому расчетные методики прошлого века, основанные на грубых допущениях, в настоящее время становятся неактуальными. В то же время, точные полевые расчеты все еще требовательны к производительности вычислительной техники. Хорошим компромиссом является использование цепных методов расчета, основанных на специальных схемах замещения, которые обеспечивают высокую точность и скорость расчета магнитной цепи одновременно [3].

Метод зубцовых контуров (МЗК), позволяющий проводить быстрый расчет специальной эквивалентной схемы замещения магнитной цепи, обеспечивает точность полевого расчета, а также дает уравнения связи между переменными состояниями магнитной цепи и переменными состояниями электрической цепи [4]. Согласно МЗК, любую обмотку можно представить комбинацией зубцовых контуров, обеспечивающих правильное распределение МДС вдоль зазора и создающих результирующее поле в зазоре, аналогичное реальному.

Данный метод имеет ряд преимуществ:

- 1) Быстрый расчет схемы замещения при обеспечении той же точности расчета интегральных величин типа потокосцепления, что и при полевых методах;
- 2) Потребность в меньшем количестве вычислительных ресурсов;
- 3) Минимальная длительность расчетов;
- 4) Возможность быстрого расчета несколько вариантов конструкции, что актуально для задач оптимизации.

Для проведения расчетов записываются уравнения согласно формулам общего вида

- уравнения магнитной цепи:

$$A_m \bar{\Phi} = 0; \quad \bar{\Phi} = \Lambda (A_m^T \bar{\Phi}_m + \bar{F});$$

- уравнения электрической цепи

$$A_3 \bar{i} = 0; \quad \frac{d\bar{\Psi}}{dt} = \bar{u} + A_3^T \bar{\Phi}_3 - \bar{e}_{\text{ст}} - R \bar{i};$$

- уравнения движения:

$$J \frac{d\Omega}{dt} = M - M_c; \quad \frac{d\alpha}{dt} = \Omega;$$

- уравнения связи:

$$\bar{F} = W \bar{i}; \quad \bar{\Psi} = W^T \bar{\Phi}; \quad M = \frac{1}{2} \bar{\Phi}_3^T \left[ \frac{d\Lambda}{d\alpha} \right] \bar{\Phi}_3.$$

Запись уравнений в таком виде позволят рассуждать о проектируемом объекте комплексно.

Применение такого метода расчета поможет в создании поверочной методики расчета, для проверки которой будут использоваться характеристики приведенной ранее электрической машины. В основе этого расчета будет лежать метод зубцовых контуров. Разрабатываемый программный комплекс необходим для быстрого получения внешних характеристик при различных режимах работы агрегата, при этом учитывающий компоновку генератора в виде основного каскада, возбuditеля и подвозбудителя.

### Заключение

Основываясь на проведенных ранее исследованиях о необходимости увеличения мощности первичных источников электроэнергии, в статье рассмотрен один из способов проведения поверочного расчета электрических машин, основанный на методе зубцовых контуров. Для проверки адекватности создаваемых моделей принято решение об использовании готового авиационного электрогенератора в качестве объекта исследования. Реальная электрическая машина позволит уточнить необходимые параметры расчетных моделей, которые помимо насыщенных состояний ЭМ будут учитывать особенности гальванической связи входящих в трехмашинные агрегаты компонентов.

### Список литературы

1. Дежин Д.С., Кондрашов Д.А., Коренчук К.Ю. Макет сверхпроводникового генератора для гибридной силовой установки. «Электрификация летательных аппаратов» /Сборник докладов. М.: ИД Академии Жуковского, 2016, 240 с.
2. Левин А.В., Мусин С.М., Харитонов С.А., Ковалев К.Л., Герасин А.А., Халютин С.П. Электрический самолет: концепция и технологии. Уфа: УГАТУ, 2014, 388 с.
3. Кузнецов В.А. Универсальный метод расчета магнитных полей и процессов электрических машин с дискретно распределенными обмотками. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. М.: МЭИ, 1990.
4. Ширинский С.В. Методы анализа электрических машин: учебное пособие. М.: Издательство МЭИ, 2017, 256 с.
5. Мякушев К. Современные методы расчета электрических машин [Электронный ресурс] /К. Мякушев. – Режим доступа: [http://www. https://sapr.ru/article/7241](http://www.https://sapr.ru/article/7241) (дата обращения: 22.03.2021).
6. Редкозубова, Ю. А. Возможности комбинирования методов поверхностного пластического деформирования деталей машин / Ю. А. Редкозубова, Л. А. Гик // Известия КГТУ. – 2009. – № 15. – С. 102-107.
7. Атабеков, К. К. Исследование влияния режимов движения на экологические показатели автомобилей / К. К. Атабеков // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2014. – № 32-1. – С. 133-138.

8. Акунов, Б. У. Проблемы экологии на автомобильном транспорте и пути их решения / Б. У. Акунов, Р. Т. Бопушев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2012. – № 26. – С. 146-150.

УДК 656.021: 625.712.413(567)

## LOS АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА ГЛАВНЫХ ВЪЕЗДНЫХ ДОРОГАХ СТАРОГО ГОРОДА В ИРАКЕ

*Рада Ал-Дайни*, Московский государственный строительный университет, Россия  
Алфурат AlАwsat технический университет, e-mail: [grado@mgsu.ru](mailto:grado@mgsu.ru)

**Аннотация.** В данном исследовании изучались и анализировались объемы перевозок, так как это один из основных аспектов, зависящий от планирования дорожной сети и определяющих ее эффективность и поглощающую способность. Аналитическое исследование движения было проведено на узлах дорог, где город Кербела соединялся с другими провинциями. Провинция Кербела имеет большое значение, так как провинциальные дороги демонстрируют увеличение объема движения различных видов транспортных средств за счет хозяйственной деятельности и региональных связей с соседними провинциями, а также религиозного статуса административного центра провинции, что привело к удвоению объемов движения, особенно по четвергам, пятницам и дням религиозных праздников. Это влияет на эффективность автомобильных дорог в обеспечении транспортного потока, что требует эффективной дорожной сети, которая должна выдерживать транспортный поток пропорционально размеру и интенсивности текущего и будущего трафика.

Данное исследование позволит выявить наиболее важные транспортные магистрали, используемые для передвижения транспортных средств и людей.

**Проблема исследования:** религиозный статус административного центра, экономическая активность и региональная взаимозависимость провинции Кербела приводят к увеличению трафика на основных дорогах провинции. Недостаточное поглощение основными дорогами объема дорожного движения и количества транспортных средств в провинции, приводящее к непотоку транспортных средств.

**Цель исследования:** изучить основные дороги, ведущие к въезду в провинцию Кербела, и уровень их обслуживания участниками дорожного движения внутри и вне провинции, выявить объемы перевозок и определить их характерные особенности, а также основные направления движения и возможности их увеличения в зависимости от текущего состояния дорог.

**Ключевые слова:** объем движения, плотность движения, плотность дорог, эффективность дорожного сервиса, исторический город.

## LOS TRAFFIC FLOW ANALYSIS ON THE MAIN ENTRANCE ROADS OF THE HISTORICAL CITY IN IRAQ

*Raada Al-Daini*, Moscow State University of Civil Engineering, Russia Al-Forat Al-Awsat Technical University, e-mail: [grado@mgsu.ru](mailto:grado@mgsu.ru)

**Abstract:** In this study, traffic volumes were studied and analyzed, as one of the main aspects that depend on the planning of road networks and determines its efficiency and absorption capacity. Traffic analysis was conducted at the road junctions where Karbala city was connected to other provinces. Karbala province is of great importance, as the provincial roads show an increase in the volume of traffic of various types of vehicles due to economic activities and regional links with neighboring provinces, as well as the religious status of the administrative center of the province, which has led to a doubling of traffic volumes, especially on Thursdays, Fridays, and religious holidays. This affects the efficiency of highways, which requires an efficient road network that must withstand traffic flow in proportion to the size and intensity of current and future traffic. This study will identify the most important transport routes used for the movement of vehicles and people.

**The problem of the study:** the religious status of the administrative center, economic activity, and regional interdependence of the province of Karbala lead to an increase in traffic on the main roads of the province. Insufficient absorption by the main roads of the volume of traffic and the number of vehicles in the province, resulting in a non-flow of vehicles.



**The purpose of the study:** To study the main roads leading to the entrance to the province of Karbala, and the level of their service by road users inside and outside the province, to identify traffic volumes and determine their characteristic features, as well as the main directions of traffic and the possibility of increasing them depending on the current state of the roads.

**Keywords:** traffic volume, traffic density, road density, road service efficiency, historical city

## 1. Введение

Транспорт является неотъемлемой частью жизни людей [1]. Движение на дорогах зависит от распределения населения, его численности, интенсивности и экономического статуса, а также от стоимости фактора расстояния между местом отправления и пунктом назначения поездки. Расстояние является одним из наиболее важных пространственных факторов, влияющих на объем трафика, поскольку было обнаружено, что трафик уменьшается с увеличением расстояния.

Кроме того, движение транспорта означает движение транспортных средств в сети городских улиц и дорог или в региональных дорожных сетях, которые связывают города между собой [2], движение транспорта является основной потребностью человека, и что способность двигаться зависит прежде всего от человека и возможностей, которые он использует для выполнения своих различных видов деятельности и, повышая уровень техники и транспорта [3], не следует забывать об этой основной потребности при планировании. Можно показать роль планирования в организации процесса движения и достижения легкости доступа к выполнению различных видов деятельности при наименьших затратах и времени [4]. Проектировщики и инженеры несут всю ответственность за планирование, проектирование и установку безопасных и соответствующих переходных сооружений, которые обеспечивают безопасность для участников дорожного движения [5]. Так как, влияние каждого региона зависит от объема транспорта и трафика, его производительности и формы дорожной сети, которую пронизывает, что оказывает явное влияние на процесс региональной взаимосвязи между городами и другими регионами. Таким образом, транспорт оказывает активное воздействие на стимулирование и активизацию региональных взаимосвязей между городами, а также инвестирование и использование ресурсов в той форме, которая способствует росту региона, его развитию, его долговечности и стабильности [6].

Классификация транспорта и движение, их распределение между пассажирским и грузовым транспортом и основными транспортными средствами, через которые перемещается население, тип движения транспортных средств в провинции, раскрывают размер и тип отношений между городскими и сельскими районами, так как отражают объем взаимодействия между одним городом и другим в провинции. Движение транспорта подразделяется на движение пассажиров и движение грузов, причем движение пассажиров осуществляется либо частными автомобилями, такси или правительственными транспортными средствами, либо автобусами, причем автобусный транспорт подразделяется на три категории по вместимости и по схеме, преобладающей на дорогах провинции: малый автобус, средний автобус и большой автобус. Что касается перемещения грузов, то оно классифицируется в зависимости от нагрузки транспортного средства на (легкие, средние и тяжелые). Объем движения - это количество транспортных средств, проходящих в определенной точке дороги, определенной полосе или направлении в определенный период времени, и может быть выражен на основе года, дня или часа [7]. Объем движения включает в себя все виды транспортных средств, и объем движения колеблется во времени на одной и той же дороге, поскольку он изменяется в различные часы в течение дня, а также в различные дни, связанные с событиями и праздниками, и варьируется в зависимости от типа дороги, являющейся городской или сельской. Объемы трафика варьируются в зависимости от многих факторов, наиболее важными из которых являются: географическое положение, численность населения, многочисленные населенные пункты, их размеры и экономическая и административная роль.

Ежедневный объем движения: он полезен для изучения суточного объема движения на дорогах при измерении и фиксации направления движения, а также используется при планировании перевозок и оценке потока текущего дорожного движения [8].

## 2. Методология

### 2.1. (Сбор данных) обследование движения транспортных средств на дорожной сети в провинции Кербела:

Данные были проведены в провинции Кербела, с целью выявления основных причин, которые могут быть проанализированы путем понимания характера движения в провинции путем выявления станций на некоторых дорогах провинции для контроля движения входящих и исходящих

транспортных средств и ограничения объема движения транспортных средств и его типов, а также для изучения взаимосвязи друг с другом.

Данные о трафике были проведены в дни (понедельник, четверг, пятница), а понедельник (рабочий день) был выбран потому, что он представляет собой средний ежедневный трафик в неделю. В дополнение к четвергу, который является самым загруженным днем недели. Что касается пятницы, которая является днем выходным, то в этот день в провинции происходят обширные религиозные поездки для совершения пятничных молитвенных церемоний в святынях в святой Кербеле. Были определены четыре станции (SR). Основными дорогами в провинции были (Кербела-Багдад), (Кербела - Хилла), (Кербела - Ан-Наджаф) и (Аль-Хур - Камалия), которые являются основными осями движения в провинции, так как они представляют собой самый высокий трафик, поступающий на эти дороги и выходящий из них, и эти станции представлены на рисунке (1):

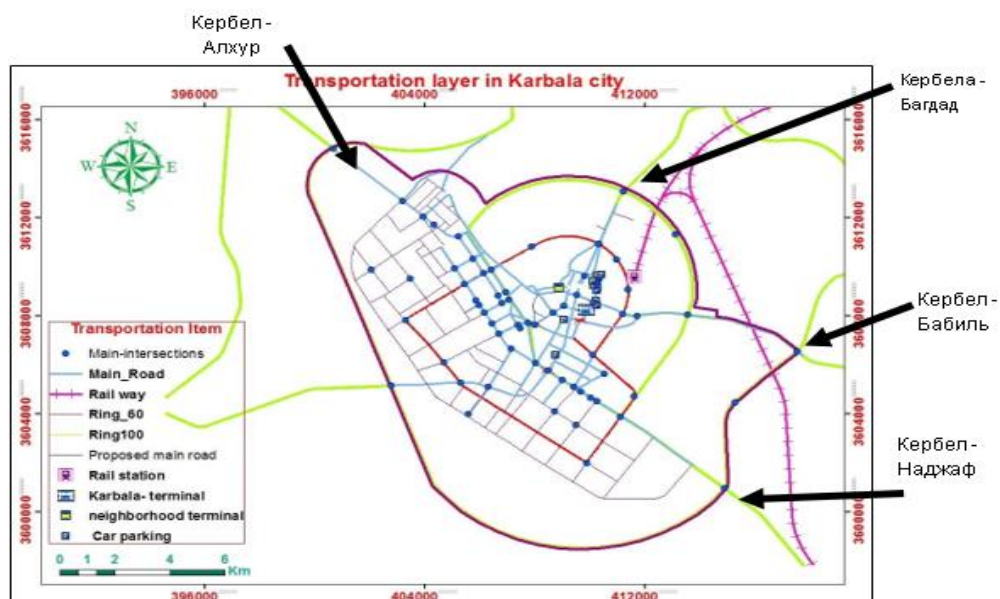


Рис.1. Дорожная станция для исследуемых дорог в провинции Кербела

### 2.1.1. Объем движения в обычный рабочий день (понедельник):

Общее количество транспортных средств, проходящих по дорогам, изученным в провинции за понедельник, достигло (55673 транспортных средства/день) в обоих направлениях, как процент выезжающих транспортных средств (47,4%) от общего объема движения, по сравнению с соотношением (52,6%) для выезжающих транспортных средств. Это проиллюстрировано на рисунке (2), и мы отмечаем изменение объема движения на исследуемых дорогах.

Станция (SR1) на дороге Кербела-Багдад показывает объем движения в провинцию как выезжающего, так и выезжающего в течение обычного рабочего дня и эта дорога характеризуется явным значением. Так как она свидетельствует о большом движении транспортных средств, выезжающих и выезжающих, которые достигают священного города Кербела, проходя через город Аль-Мусайиб в столицу Багдад и оттуда в остальные северные и центральные провинций Ирака, а также связывают многие населенные пункты и разнообразные инфраструктурные объекты, расположенные вдоль этой дороги. Эта дорога-Объединение пассажирских перевозок с целью посещения почетных святынь или осуществления коммерческой деятельности внутри или за пределами провинции, а также для перевозки строительных материалов.

Вторая станция (SR2) расположена на дороге Кербела-Хиллах, так как эта дорога имеет как транспортное движение внутри провинции. так и движение транспортных средств, прибывающих из-за пределов провинции, учитывая, что эта дорога соединяет провинцию Кербела с городом Хилла, центром провинции Вавилон, а также связывает город Индия и населенные пункты, расположенные к востоку от провинции, в дополнение к этой дороге также наблюдается движение сельскохозяйственной продукции в провинции и за ее пределами, поскольку она проходит в пределах региона, который фокусирует сельскохозяйственную деятельность в провинции, на расширение этой дороги оказывает влияние увеличение потока въездного и выездного трафика.

В то время как объем движения на станции (S R3) на дороге Кербела-Наджаф уменьшается, чтобы занять третье место, эта дорога способствует связыванию провинции Кербела с провинцией

Наджаф и перевозке пассажиров с целью посещения почетных мест во всей Кербеле и Наджафе, а также перемещению посевов сельскохозяйственной продукции на рынки, где сельскохозяйственные угодья простираются с обеих сторон.

Станция (SR4) вышла на (Аль-Хорр-Камалия) дорогу, которая способствует перевозке пассажиров между священным городом Кербела и населенными пунктами, расположенными вдоль этой дороги для ежедневной рабочей поездки, там происходит интенсивное движение грузовых автомобилей для перевозки строительных материалов или для множества других целей.

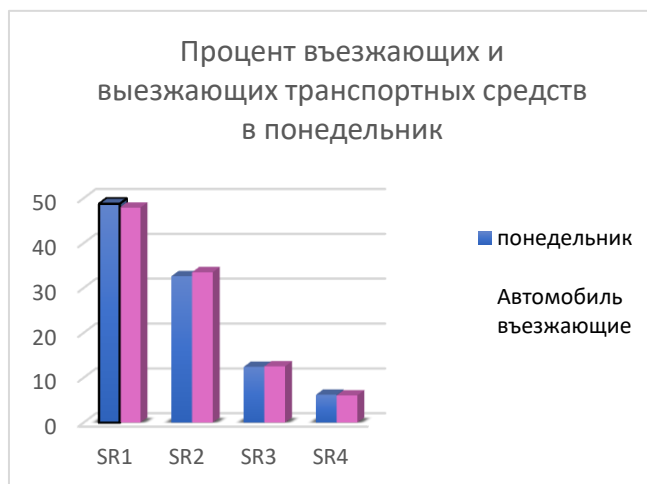


Рис.(2) Дорожный объем изученных станций (понедельник) в провинции Кербела

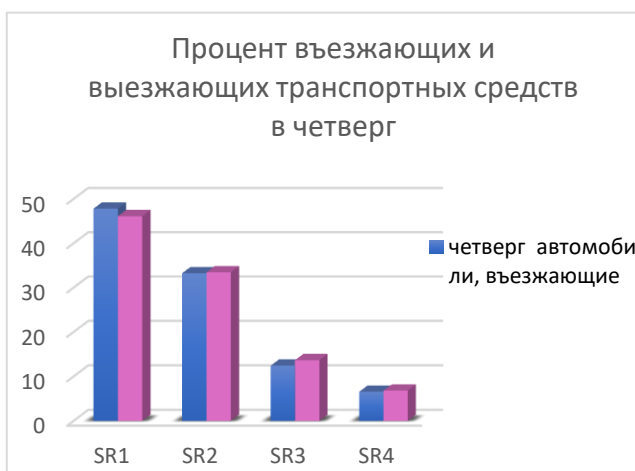


Рис. (3) Процент въезжающих и выезжающих транспортных средств в четверг в провинции Кербела

Таблица (1)

Объем движения по исследованным дорогам в провинции Кербела

Дорога	Станция	S	Понедельник		четверг		пятница	
			Автомобили въезжающие	Автомобиль выехавший	Автомобили въезжающие	Автомобиль выехавший	Автомобили въезжающие	Автомобиль выехавший
Кербела-Багдад	R1	S	12882	1401 6	1435 6	13938	12540	1431 3
Кербела-Хилла	R2	S	8616	9803	9980	10112	9002	1025 9
Кербела-Наджаф	R3	S	3279	3664	3728	4125	3568	3922
Алхур-Алкамалия	R4	S	1636	1777	1962	2059	1868	2139

### 2.1.2. Объем движения в рабочий день (в четверг):

Из рисунка (2) мы видим заметное увеличение объема движения в обоих направлениях на исследуемых дорогах. Особенно на основных дорогах, связывающих провинции с соседними провинциями, где общее количество проезжающих транспортных средств достигает (60258 транспортных средств / сегодня), со скоростью (49,9%) для входящего трафика, в то время как для исходящего трафика он вырастет до 50,1% от общего объема движения, что аналогично движению в обычный день, так как увеличивает процент движения транспортных средств вне движения въезжающих транспортных средств. Однако мы отмечаем, что процент автомобилей, въезжающих в четверг, выше, чем в понедельник, потому что многие посетители приезжают в святыне места в священном городе Кербела, будь то из районов и районов внутри провинции или из соседних провинций. Станция (S R1) на дороге Кербела-Багдад зафиксировала самый высокий процент, а станция (S R2) на дороге Кербела-Хиллах заняла второе место, в то время как станция (S R3)

продвинулась на дороге Кербела-Наджаф на третье место. В то время как дорога (Алхур-Камалия) занимает четвертое место по величине движения на ней, так как последняя дорога не является показателем интенсивного движения для религиозных поездок из-за пределов провинций.



Рис. (4) Дорожный объем изученных станций (пятница) в провинции Кербела



Рис. (5) Количество автомобилей за разные дни в провинции Кербела

### 2.1.3 Объем движения в праздничный день (пятница):

Существует сопоставимая разница между объемом движения в пятницу, которая достигает (57612 транспортных средств/день), и объемом движения в обычный рабочий день (понедельник) (55673 транспортных средства/день), когда в провинции наблюдается увеличение числа социальных поездок, а также числа религиозных поездок в священный город Кербела для совершения пятничной молитвы, что образует узкие места для движения и отсутствие потока движения на дорогах, а также увеличение предполагаемого времени полета, особенно на (контрольно-пропускных пунктах) в пятницу. Трафик движения в пятницу по главным провинциальным дорогам показан в таблице (1) и на рисунке (4).

### 2.2. Анализ трафика

Станция (SR1) на дороге Кербела-Багдад имеет наибольшее количество станций с точки зрения объема движения входящего и выходящего транспорта, а также станция (SR2) на дороге Кербела-Хиллах сохранили вторую позицию, а станция (SR3) на дороге Кербела - Наджаф заняла третье место, а станция (SR4) заняла последнее место на дороге (Альхур-Камалия).

Из вышеизложенного отметим при сопоставлении данных об объемах движения по провинциальным дорогам, как показано на рисунке (5): Общий объем движения в обоих направлениях (въезд и выезд) в течение дня четверга вырос в течение понедельника по всем изученным дорогам, и причина этого кроется в потоке движения посетителей, что свидетельствует о посещении губернатором святынь в священном городе Кербеле, а также о многодневных ежедневных деловых поездках. Что касается пятницы, то мы наблюдаем снижение общего объема трафика с четверга, в то время как объем трафика в обоих направлениях (входящий и выходящий) увеличивается с понедельника, хотя это выходной день, из-за увеличения количества посетителей в течение пятницы для совершения пятничной молитвы в священном городе Кербела, а также для посещения некоторых религиозных объектов и религиозных мест в провинции. Что касается причины увеличения числа автомобилей, выезжающих в пятницу, то это связано с тем, что многие посетители, прибывающие в четверг для посещения почетных святынь, предпочитают оставаться и уезжать после совершения пятничной молитвы.

Из таблицы (1) и рисунка (5), на которых показан среднесуточный объем движения по дорогам провинций, можно сделать вывод, что дорога (Кербела - Багдад) занимает первое место по объему движения. За ней следуют дорога (Кербела-Хилла), дорога (Кербела - Наджаф) и дорога (Альхур-Камалия). Соответственно, исследуемые дороги имеют значительное и непрерывное движение, будь то в рабочие дни или праздничные дни, и что существует одинаковый процент въездного и выездного движения, что обусловлено важностью рабочей роли, которую играют эти дороги, которые рассматривают оси регионального движения из-за пределов провинций в ее внутренние районы и наоборот.

**2.3. Классификация движения транспорта по типу транспортного средства:**

В зависимости от полученных данных можно уточнить разновидности транспортных средств на исследуемых дорогах, как показано на рисунке (6). Рисунок показывает, что процент автобусов всех типов меньше, чем количество небольших автомобилей (частных и такси). В то время как рисунок (7) показывает процентное соотношение частных автомобилей, такси, и малых, средних и больших автобусов

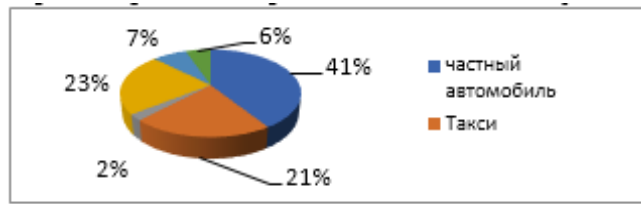
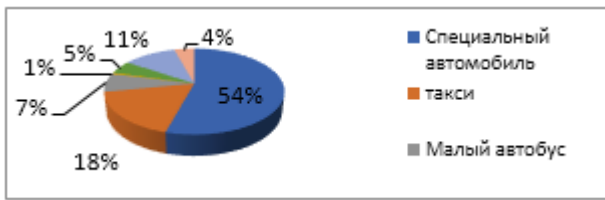


Рис. (6) Процент типов транспортных средств в Кербеле

Рис.(7) Процент транспортных средств, въезжающих в Кербелу

**2.4. Плотность движения**

Плотность движения на дорогах варьируется в зависимости от трех факторов: численности населения, площади обслуживаемой дорогой и протяженности самой дороги [9]. Интенсивность движения можно изучать на дорожной сети, основываясь на некоторых показателях, в том числе [10]:  
Средний объем движения на дороге

**Интенсивность движения** =  $\frac{\text{Средний объем движения на дороге}}{\text{Протяженность дорог}}$  = Автомобиль/км

**Интенсивность движения** =  $\frac{\text{Средний объем движения на дороге}}{\text{Фактическая скорость движения транспортных средств на дороге}}$  = Автомобиль /час

**Интенсивность движения** =  $\frac{\text{Средний объем движения на дороге}}{\text{Фактическая скорость движения транспортных средств на дороге}}$  = Автомобиль/ час

Показатель длины дороги является хорошим методом определения среднего расстояния между транспортными средствами, используемыми для дороги, поскольку плотность движения на дороге увеличивается, поэтому меж транспортное расстояние между каждым транспортным средством, которое предшествует или следует за ним, уменьшается, и тогда транспортные средства становятся ближе друг к другу [11]. В этом исследовании мы обсудим интенсивность движения на исследуемых дорогах, как по показателю длины дороги, так и по количеству часов, поскольку плотность не может быть применена в соответствии с фактическим индексом скорости транспортных средств, поскольку он не может быть обеспечен, и по таблице (2) можно уточнить следующее:

Дорога Кербела-Багдад превосходит остальные дороги по интенсивности движения на зарегистрированном часовом уровне (2279 транспортных средств/час). Но она сокращается на уровне длины дорог, как она была зарегистрирована (977 транспортных средств/км), в связи с экономическим и социальным значением дороги и ее функциональной ролью, что приводит к увеличению транспортного потока и различных целей.

- Второе место занимает (Кербела-Хилла) по плотности движения на часовом уровне, где зафиксировано (1605 автомобиль/час), а также по протяженности дорог, где зафиксировано количество (837 автомобилей/км). Что касается дороги (Кербела - Наджаф), то она выходит на третье место по плотности на зафиксированном часовом уровне (619 транспортных средств/час), в то время как опускается на четвертое место по уровню протяженности дороги (265 транспортных средств/км), где причиной тому является фактическая протяженность дороги, как она есть (28 км). Регистрируется величина интенсивности дорожного движения (Алхур-Алкамалия) на каждом часовом уровне (318 транспортных средств/час), а также плотность протяженности дороги (318 транспортных средства/км).

Плотность дорожного движения в Кербеле

Дорога	Интенсивность Средняя движения (автомобилей/день)	Длина дороги (km)	Движения Интенсивность	
			Автомобилей /час	Автомобилей/km
Кербела-Багдад	27349	28	2279	977
Кербела-Хилла	19257	23	1605	837
Кербела-Наджаф	7429	28	619	265
Алхур-Алкамалия	3814	12	318	318

#### 2.4. Эффективность работы дорог

После изучения объема и характеристик движения по дорогам, которые были изучены в Кербеле, необходимо определить эффективность этих дорог, а также степень их способности вместить объем движения, происходящего по ним. Можно найти решения для развития и улучшения этих дорог пропорционально размеру и интенсивности движения в будущем, определив пропускную способность дороги, которая представляет собой способность дороги поглощать объемы движения, которым она подвергается по воздействию наличия потока и свободного потока движения [12], путем сравнения объема суточного движения исследуемых дорог с проектной пропускной способностью дорог, принятой при проектировании поперечного сечения дороги с учетом величины проектного движения [13]. А затем определить уровень сервиса для дорог. Проектная пропускная способность дорог определяется на основе специальной измерительной единицы (PCU), которая эквивалентна транспортному средству малых габаритов. В результате чего различаются габариты и эксплуатационные характеристики транспортных средств, а также они имеют различные технические характеристики и требования, а также с учетом влияния перевозимых транспортных средств на транспортный поток. Это требует перевода всех транспортных средств в PCU (коэффициент эквивалентности легковых автомобилей) и в соответствии с иракскими спецификациями для дорог и мостов, чтобы получить объемы перевозок в эквивалентных единицах.

Для сравнения текущего среднесуточного трафика (ADT) на исследуемых дорогах с проектной пропускной способностью дороги, среднесуточный трафик (ADT) преобразуется в проектный объем трафика (DHSV), который аналогичен максимальному объему трафика в час пик, который используется для целей проектирования дорог, который представляет собой (15%) от среднего суточного объема трафика сельских дорог [14] и включает дороги, находящиеся за пределами городской территории. Согласно приведенному ниже уравнению [15];

$$DHSV = K * ADT \quad 1$$

Где:

DHSV = расчетный объемный час

ADT = средний дневной трафик

K = коэффициент (0.15) для дорог вне городов.

От применения, приведенного выше уравнения к среднесуточному движению по дорогам и получения объема движения в час пик, его можно сравнить с фактической проектной мощностью этих дорог, как показано в таблице (3-а) и (3-б), и можно уточнить следующее:

Таблица (3-а)

Эффективность исследуемых дорог в провинции Кербела

Дорога	Объем Движения в час пик	Количество Полос движения в обоих	Maximum Density (pc/km/ln)	LOS [16,17]
<u>Кербела-Багдад</u>	6029	6	36	F
<u>Кербела-Хилла</u>	3818	6	28	F
<u>Кербела-Наджаф</u>	1460	4	13	C
<u>Алхур-Алкамалия</u>	1130	2	47	F

Таблица (3-б)

Эффективность исследуемых дорог в провинции Кербела

дорога	Объем движения в час пик (DHV)	Проектная мощность дороги [16]	соотношение объем / емкость v/c	LOS [16,17]
<u>Кербела-Багдад</u>	6029	3600	1.67	F
<u>Кербела-Хилла</u>	3818	3600	1.06	F
<u>Кербела-Наджаф</u>	1460	2680	0.5	C
<u>Алхур-Алкамалия</u>	1130	690	1.64	F

### 3. Результаты:

1-Изучив движение транспорта по исследуемым дорогам в провинции Кербела, можно сделать вывод, что основные дороги в провинции имеют увеличение объема движения, причем это число подлежит увеличению и удвоению в четверг и пятницу, а также в дни крупных религиозных праздников, (такие как Кербела - Багдад) в плане общего ранжирования по объему движения, далее следуют (Кербела-Хилла) на втором месте и (Кербела-Наджаф) на третьем месте, остальные дороги находятся в наименее важных рядах.

2-Частные автомобили занимают первое место по объему перевозок, удельному весу (40,8%) от общего объема перевозок легковым транспортом по дорогам, за ними следуют микроавтобусы (22,9%), за ними такси (21,25%) от общего объема пассажирских перевозок.

3-Плотность движения показала, учитывая дорожную сеть с точки зрения количества часов работы дорог, что дороги (Кербела-Багдад), (Кербела - Эль - Хиллах) и (Кербела-Наджаф) шли соответственно первой, второй и третьей, а дороги (Альхур-Камалия) были последними. В то время

как плотность движения с точки зрения протяженности дорог дороги (Кербела-Багдад), (Кербела - Эль - Хиллах) и (Альхур-Камалия) шли соответственно первой, второй и третьей. Дорога (Кербела-Наджаф) была последней.

4- После изучения LOS дорог, мы обнаруживаем, что дорога (Кербела - Наджаф) продвинулась до первого ранга LOS (C), что означает самый высокий уровень обслуживания. Что касается самых низких дорог по уровню их эффективности LOS (F), то это дороги (Кербела - Багдад) и (Кербела - Аль - Хиллах), поскольку объем движения высок на этих двух дорогах, где дорога Кербела-Багдад имеет высокие объемы движения по различным типам транспортных средств. Что касается (Алхур - Камалия), то здесь наблюдается высокий поток большегрузных транспортных средств. Это требует повышения эффективности этих дорог для обеспечения текущих объемов движения и для обеспечения любого будущего увеличения объемов движения на них.

#### 4. Заключение и обсуждение

Автор обнаружил, что самая низкая дорога с точки зрения эффективности, это дорога Кербела-Багдад, то есть уровень обслуживания очень низкий, так как объем движения на этой дороге высокий, и есть большая разница между проектной мощностью и текущим движением. Тогда на нем возникает негибкий поток трафика и скорость движения ограничена, что требует повышения его эффективности для учета текущих объемов потока трафика и для учета любого будущего увеличения объемов трафика.

Установлено, что дорога (Кербела - Наджаф) находящаяся вершине исследуемых дорог с точки зрения эффективности, находящаяся, что объем движения на дороге невелик, что означает высочайший уровень сервиса. Свободный поток, подходящая плотность для движения, приемлемая скорость и свобода маневра, находящаяся как для дороги (Кербела - Хилла), так и для дороги (Алхур - Камалия). Они имеют низкую эффективность, означающую, что объем движения на дороге превышает проектную мощность, что приводит к ограниченной фактической скорости, что требует повышения эффективности для размещения текущего трафика. Согласно полученным результатам, автор предлагает:

1. Рассмотреть пути решения проблемы транспортного потока внутри провинций, в частности дороги Багдад-Кербела и Хилла-Кербела, которые имеют самые высокие объемы движения путем создания парковочных мест на въездах в город с хорошим качеством парковки, которая обслуживает всех участников дорожного движения, "Park & Ride ". Это считается одним из наиболее успешных методов сокращения количества автомобилей в центре города за счет обеспечения парковки вне центра города [18].

2. Улучшить транспортное обслуживание населения на магистральных дорогах внутри провинции для пассажирских перевозок между городскими районами и сельскими районами по дорогам, соединенным с округом, чтобы обеспечить регулярное движение автобусов, а также обеспечить легкое передвижение жителей, сотрудников и студентов, с целью сокращения количества частных автомобилей и такси.

3. Улучшить текущее состояние существующей дорожной сети за счет восстановления существующих магистральных и второстепенных дорог, улучшить внутренние и внешние коммуникации в связи с окончанием проектного срока эксплуатации существующих магистральных дорог.

4. В связи с наличием большого количества большегрузных транспортных средств на отдельных исследуемых дорогах рекомендуется осуществлять мониторинг процесса взвешивания большегрузных транспортных средств станциями мониторинга нагрузок на транспортные средства, на превышение допустимых пределов.

5. Предложение о создании новых альтернативных маршрутов например для существующих, шоссе вокруг города, которые не проходят внутри города.

#### Литература

1. Said A. M. Transportation its meaning and goal.// Egyptian Angelo library. 2007. Page 50-124
2. Al-Lami, M. M. Impact of traffic through the city-Mahmoudiyah // master's thesis, Institute of urban planning, Baghdad University, 2003, p. 26.
3. Newell, G. F. Traffic Flow on Transportation Networks.// MIT Press, Cambridge. 1980, p78.
4. Goulias , K. G. Transportation System Planning // CRC Press -4. LLC, 2003, P.56
5. Hadi S.S., Ali R.K. , Ashour H.A. , Evaluation Pedestrian Safety at Un signalized T- Intersection on Urban Area Using Traffic Conflict Technique, // First International Conference on Engineering



- Sciences' Applications, ICESA 24-25 /December / 2014
6. Mufraji, M. A. Baghdad - Hilla traffic analytical study // master's thesis, Institute Urban planning, Baghdad University, 2010.
  7. Kutz, M. Handbook of Transportation Engineering // the McGraw-Hill, Companies, 2004 ,p.12.
  8. Ali Z. E. Transport in Kirkuk city, photographic study, // doctoral thesis, Faculty of engineering. University of Baghdad, 1996, P. 138.
  9. Hamadi A. H., Hallol M. Quantitative analysis of the efficiency of the paved road transport network of Qadisiyah governorate.// Qadisiyah magazine in arts and Educational Sciences Volume no. 1 .2019.
  10. Žiliūtė L., Laurinavičius A. and Vaitkus A. (2010). Investigation into traffic flows on high intensity streets of Vilnius city. // Transport, 25:3, 244-251, DOI: 10.3846/ transport.2010.30.
  11. Floris van Ruth. (2014). Traffic intensity as indicator of regional economic activity.// Discussion Paper 21. Statistic Netherland.
  12. Garber, N., & L. Hoel. Traffic and Highway Engineering //3d ed. Pacific Grove, CA, 2002, P.131.
  13. Roess, R P., Prassas E. S., and McShane W. R., Traffic Engineering // 4th ed, Prentice-Hall,2011 ,P.285
  14. Hall, R. W. Handbook of Transportation Science // 2d ed. University of Southern California, Kluwer Academic Publishers, 2003, P.183.
  15. American Association of State Highway and Transportation Officials // A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2011.
  16. Highway Geometric Design Code. State Corporation for Roads and Bridges // Ministry of Reconstruction and Housing, Republic of Iraq. 2017
  17. А. Ю. Михайлов И. М. Головных. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов.// Новосибирск “Наука” 2004 ISBN 5–02–032091–9
  18. Nina Danilina and Mihail Slepnev, Managing smart-city transportation planning of “Park-and-ride” system: case of Moscow metropolitan // 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 365 022002.

#### References

- 1) Said A. M. Transportation its meaning and goal // Egyptian Angelo library. 2007. Page 50-124
- 2) Al-Lami, M. M. Impact of traffic through the city-Mahmoudiyah // master's thesis, Institute of urban planning, Baghdad University, 2003, p. 26.
- 3) Newell, G. F. Traffic Flow on Transportation Networks // MIT Press, Cambridge. 1980, p78.
- 4) Goulias, K. G. Transportation System Planning // CRC Press -4. LLC, 2003, P.56
- 5) Hadi S.S., Ali R. K., Ashour H.A., Evaluation Pedestrian Safety at Un signalized T- Intersection on Urban Area Using Traffic Conflict Technique, // First International Conference on Engineering Sciences' Applications, ICESA 24-25 /December / 2014
- 6) Mufraji, M. A. Baghdad - Hilla traffic analytical study // master's thesis, Institute Urban planning, Baghdad University, 2010.
- 7) Kutz, M. Handbook Of Transportation Engineering // the McGraw-Hill, Companies, 2004 ,p.12.
- 8) Ali Z. E. Transport in Kirkuk city, photographic study, // doctoral thesis, Faculty of engineering. University of Baghdad, 1996, P. 138.
- 9) Hamadi A. H., Hallol M. Quantitative analysis of the efficiency of the paved road transport network of Qadisiyah governorate // Qadisiyah magazine in arts and Educational Sciences Volume no. 1 .2019.
- 10) Žiliūtė L., Laurinavičius A. and Vaitkus A. (2010). Investigation into traffic flows on high intensity streets of Vilnius city. // Transport, 25:3, 244-251, DOI: 10.3846/ transport.2010.30.
- 11) Floris van Ruth. (2014). Traffic intensity as indicator of regional economic activity // Discussion Paper 21. Statistic Netherland.
- 12) Garber, N., & L. Hoel. Traffic and Highway Engineering //3d ed. Pacific Grove, CA, 2002, P.131.
- 13) Roess, R P., Prassas E. S., and McShane W. R., Traffic Engineering // 4th ed, Prentice-Hall, 2011, P.285
- 14) Hall, R. W. Handbook of Transportation Science // 2d ed. University of Southern California, Kluwer Academic Publishers, 2003, P.183.
- 15) American Association of State Highway and Transportation Officials // A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2011.
- 16) Highway Geometric Design Code. State Corporation for Roads and Bridges // Ministry of Reconstruction and Housing, Republic of Iraq. 2017

- 17) A. Yu. Mikhailov I. M. Golovnykh. Modern trends in the design and reconstruction of urban road networks // Novosibirsk "Nauka" 2004 ISBN 5-02-032091-9. (in Russian)
- 18) Nina Danilina and Mihail Slepnev, Managing smart-city transportation planning of "Park-and-ride" system: case of Moscow metropolitan // 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 365 022002.

УДК 656.025.2

**АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА МАРШРУТЕ  
«БИШКЕК-ЧОЛПОН-АТА»**

*Тагаева Эльвира Абдималиковна, преподаватель кафедры «Организация перевозок и безопасности движения» Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова, Кыргызстан 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: tagaeva\_92@mail.ru*

*Толошов Чынгыз Орозалиевич, доцент кафедры «Организация перевозок и безопасности движения» Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова, Кыргызстан 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: toloshov1982@mail.ru*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается исследование дорожной инфраструктуры на маршрута г. Бишкек – г. Чолпон-Ата в соответствии стандарта, нормы и правил. Причины возникновения ДТП, исследованы проблемные участки маршрута в перегоне Балыкчы –Чолпон-Ата, протяженность маршрута, интенсивность движения, скорость движения и т.д.

**Ключевые слова:** маршрут, транспортный процесс, пешеходный переход, разметка, безопасность дорожного движения, управление дорожным движением, время движения пешехода, транспортный поток, населённые пункты.

**"БИШКЕК-ЧОЛПОН-АТА"  
МАРШРУТТУК ЖОЛДОРДУН КООПСУЗДУГУН ТАЛДОО**

*Тагаева Эльвира Абдималиковна, Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин Транспорт жана жол кыймылынын коопсуздугу кафедрасынын окутуучусу. И.Раззакова, Кыргызстан 720044, Бишкек ш., Мира пр., 66, электрондук почта: tagaeva\_92@mail.ru*

*Толошов Чынгыз Орозалиевич, Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин Транспорт жана жол кыймылынын коопсуздугу кафедрасынын доценти И.Раззакова, Кыргызстан 720044, Бишкек ш., Мира пр., 66, электрондук почта: toloshov1982@mail.ru*

**Аннотация.** Бул макалада Бишкек – Чолпон-Ата маршрутундагы жол инфраструктурасын стандарт, норма жана эрежелерге ылайык изилдөө иштери каралат. Кырсыктын себептери, Балыкчы-Чолпон-Ата участкасындагы трассанын көйгөйлүү тилкелери, маршруттун узундугу, унаа тыгыздыгы, ылдамдыгы ж.б.

**Ачкыч сөздөр:** маршрут, транспорт процесси, жөө жүргүнчүлөр өтүүчү жол, белгилер, жол коопсуздугу, жол кыймылын көзөмөлдөө, жөө жүргүнчүлөрдүн жүрүү убактысы, трафик агымы, калктуу конуштар.

**ANALYSIS OF ROAD SAFETY ON THE BISHKEK-CHOLPON-ATA ROUTE**

**Tagaeva Elvira Abdymalikovna**, teacher, KSTU named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: tagaeva\_92@mail.ru

**Toloshov Chyngyz Orozalievich**, assistant professor of the Department of Transportation and Traffic Safety, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan 720044, Bishkek, Mira Ave. 66, e-mail: toloshov1982@mail.ru

**Annotation.** This article examines the study of road infrastructure on the route Bishkek - Cholpon-Ata in accordance with the standard, norms and rules. The causes of the accident, the problematic sections of the route in the Balykchy-Cholpon-Ata stretch, the length of the route, traffic intensity, movement speed, etc. were investigated.

**Key words:** route, transport process, pedestrian crossing, markings, road safety, traffic control, pedestrian travel time, traffic flow, settlements.

Одним из важных показателей состояния экономики в Кыргызской Республике являются дороги. Дорога должна обеспечивать удобное безопасное движение с расчетной скоростью автомобилей заданной грузоподъемностью в течении круглого года или расчетного сезона. Организация дорожного движения представляет собой совокупность мероприятий, имеющих целью активно воздействовать на формирование и направление транспортных и пешеходных потоков для обеспечения скорости и безопасности движения, наибольших удобств и экономичности перевозки людей и грузов. [2]

На сегодняшний день перед нашей страной стоит задача по развитию трассы Иссык-Кульской области — реабилитация дороги, усиливанием мер по обеспечению безопасности на трассах и проведение работ по усилению туризмо-ориентированности районов.

В данной статье рассмотрен маршрут «Бишкек-Чолпон-Ата», протяженностью дороги 264 км, поскольку эта дорога является основным из тех дорог, который является туристической и требует особого внимания и улучшения. Авторами было рассмотрено состояние организации безопасности дорожного движения.

Для того, чтобы определить интенсивность движения транспорта на отрезках маршрута Бишкек-Чолпон-Ата мы провели анализ, который длился 5 дней и включал в себя отслеживание интенсивность движения различных видов автомобильного транспорта.

Проведенный анализ интенсивности движения транспорта по маршруту Бишкек-Чолпон-Ата демонстрирует следующее: Свыше 60 маршрутов общественного транспорта осуществляет перевозку пассажиров в том числе и заказных туристических маршрутов в направлении в Иссык-Кульскую область, в частности в г. Чолпон-Ата. Общественный транспорт, в основном, отправляется по расписанию и рейсы, довольно-таки, частые в сравнении с плотностью населения. Интенсивность движения автомобилей в основных пунктах данного маршрута показывает следующие значения:

Результаты исследования интенсивности движения:

Таблица 1

Пункт	Легковой автомобиль	Мини-автобусы	Автобусы	Грузовой транспорт	Итого:
Боомское ущелье	3467	538	130	296	1856
Балыкчы-Чолпон-Ата	2810	520	136	223	3689

Ожидаемый рост интенсивности движения в перспективе требует очень высокой организации безопасности дорожного движения. Ежегодное увеличение парка автомобилей и количества автомобилей возрастет приблизительно в 3,5 раза, что повлечет существенное повышение интенсивности движения на дорогах. Однако, вероятнее всего рост интенсивности движения будет опережать темпы роста парка за счет увеличения подвижности населения. Возрастание последней может происходить под воздействием таких факторов, как повышение качества дорог, улучшение на них транспортной обстановки, повышение уровня автомобильного сервиса, рост доходов населения и связанных с этим изменений в укладе его жизни. В результате роста транспортных потоков интенсивность движения на большинстве участков автомобильных дорог Кыргызской Республики превысит нормативы первой технической категории, требующей создание двух полосной дороги.[5]

На автодорогах республики сохраняется высокая аварийность и серьезные технические проблемы для населения. Указанная реконструкция все более привязывает трассу к неперспективному в плане дальнейшего развития направлению, поскольку возможности расширения дороги внутри границ застройки крайне ограничены. К числу главных факторов, обуславливающих высокую аварийность на автомобильных дорогах, следует отнести большую плотность транспортных потоков, зачастую превышающую нормативную, и наличие помех движения. В условиях плотных потоков транспорта сужаются интервалы между автомобилями до опасной величины, не обеспечивающей возможности снижения скорости их движения или остановки для предотвращения столкновения. В связи с этим, при высоких скоростях движения на дорогах с качественным покрытием, любое быстрое изменение транспортной обстановки чревато возможностью аварии. [7]

При изучении данного маршрута рассмотрен анализ состояния технических средств организации дорожного движения на перегоне «Балыкчы-Чолпон-Ата» и данные были внесены в таблицу 2, которая представлена ниже.

**Анализ состояния технических средств организации дорожного движения на перегоне  
«Балыкчы-Чолпон-Ата»**

№ п/п		Расстояние (км)	Установленные дорожные знаки	Разрешая скорость движения	Фактическая скорость движения автомобилей	Замечание
1	г. Балыкчы	0	г. Балыкчы - кольцо	40 км/ч.	83км/ч	Превышение скорости в 2 раза
		0,3	Светофор			
		0,5	светофор, остановка			
		2,6	АЗС, остановка			
		3	ограничение скорости 40 км/ч.			
		3,2	светофор, остановка			
		3,9	Остановка			
		4	АЗС			
		4,6	Светофор, остановка			
		4,9	СТО, ограничение скорости 40 км/ч.			
		5,1	АЗС		76 км/ч	
		5,6	Остановка			
		5,8	Мост			
		6,5	АЗС			
6,7	Конец г. Балыкчи					
8,4	Мост					
2	с. Сарыкамыш	10,5	с. Сарыкамыш	40 км/ч.	57 км/ч	Превышение скорости на 17км/ч
		10,6	Искусственная . неровность			
		11,1	Остановка, искусственная неровность.			
		11,4	Искусственная неровность			
		11,6	Конец с. Сарыкамыш			
3	с. Кызыл-Орук	19,2	с. Кызыл-Орук	40 км/ч.	52 км/ч	
		20	Остановка, детский оздоровительный центр			
		20,2	Конец с.Кызыл орук			
4	с. Тору-Айгыр	21,3	с. Тору- Айгыр			Не обустроенная
		21,7	Мост			
		22,5	Светофор, остановка			
		23	Конец с. Тор Айгыр			
		24,2	Искусственная неровность, ремонт дороги			
		27,2	Знак опасный поворот направо			
		31,3	Знак опасный поворот направо			
		34,3	Знак опасный поворот налево			
5	с. Чырпыкты	34,5	с. Чырпыкты			
		34,7	Остановка			
		35,5	Светофор			

		38,2	Знак опасный поворот налево Конец с.Чырпыкты			
6	с. Кош Кол	38,4	с. Кош Кол	40 км/ч.	Встреч. Средняя скорость 64 км/ч	Отсутст- вие тротуа- ров
		39	Светофор			
		39,8	Конец с. Кош Кол			
		40,3	Знак опасный поворот направо		Встреч. Средняя скорость 33 км/ч	
		40,7	Пансионат Байсан			
		42,3	АЗС			
7	с.Тамчы	42,7	с. Тамчы, остановка			Отсутст- вие тротуа- ров
		45,5	Конец с.Тамчы			
		46,4	Знак опасный поворот направо			
		48	Аэропорт Тамчы			
8	с. Чок- Тал	49,6	с. Чок- Тал		Встреч. Средняя скорость 31км/ч км/ч	
		50,7	Знак опасный поворот налево, пешеходный переход			
		51	Мост, ограничение скорости 40км/ч, мечеть			
		51,4	Светофор			
		53	конец с. Чок- Тал		Встреч. Средняя скорость 98 км/ч	
		54,8	Мост, знак опасный поворот направо			
		58,8	Эстакада грузовой			
9	с. Орнок,	59,7	Мост, с.Орнок, ограничение скорости 40.			Отсутст- вие тротуа- ров
		60,7	пешеходный переход, остановка, ограничение скорости 40.			
		61	Светофор			
		61,7	Остановка, пешеходный переход, Знак опасный поворот налево			
		62,3	Конец с.Орнок			
10	с. Чон Сары-Ой	63,5	2-АЗС, 2- пешеходный переход, с. Чон Сарыой		Встреч. Средняя скорость 44 км/ч	
		63,8	Мост			
		64,7	Пешеходный переход.			
		65,1	Ограничение скорости 40.			
		65,4	Светофор, пешеходный переход.			
		66	СТО			
		66,1	Остановка, пешеходный переход, конец с. Чон Сарыой			
11	С. Сары-Ой	66,9	С. Сарыой			Неправил ная разметка пешеход
		67,4	Пешеходный переход, СТО			
		67,6	Ограничение скорости 40.			

		67,8	Пешеходный переход, светофор			ного перехода (до светофора 10м).
		68,7	Вулканизация			
		69	Пешеходный переход			
		69,4	Конец с. Сарыой			
12	с. Баэт	69,8	с. Баэт		Встреч. Средняя скорость 34 км/ч	
		70,4	Пешеходный переход			
		71	АЗС			
		71,1	Знак опасный поворот налево, конец с.Баэт			
13	с. Караой	71,7	с. Караой			За ним пешеход. переход.
		72	АЗС			
		72,7	Пешеходный переход			
		74	Кумбоз Калыгул			
		74,4	Ограничение скорости 40.			
		74,6	Светофор			
		74,8	Вулканизация			
		75,7	Знак опасный поворот направо			
		76	Ограничение скорости 40.			
		76,1	Конец с.Караой			
14	г. Чолпон – Ата	76,2	г. Чолпон – Ата			зел -40с, крас -20с.  Не соответствует ГОСТу.
		77	АЗС, светофор.			
		77,3	АЗС, остановка			
		77,7	Мост, замен масла			
		77,9	АЗС			
		78,1	Остановка			
		78,2	Пешеходный переход			
		78,9	Пешеходный переход			
		79,3	Светофор			
		79,4	Пешеходный переход, автовокзал			
		79,6	Пешеходный переход			
		79,7	Пешеходный переход			
		80	Пешеходный переход центр города			
		80,7	Пешеходный переход			
		80,9	Пешеходный переход			
		81	Пешеходный переход			
		81,3	Светофор			
		81,4	Пешеходный переход			
		81,6	АЗС, пешеходный переход			
		82	Конец г. г. Чолпон - Ата			

Карта дорожных знаков по ограничению скорости показаны на рис 1.



Рис.1. Карта дорожных знаков – ограничений скоростей движения на трассе Бишкек-Чолпон-Ата на участке Балыкчы-Чолпон-Ата.

Мы изучили расстановки этих дорожных знаков и ТСОДД вдоль трассы Балыкчы — Чолпон-Ата и выявили, что 10 ТСОДД установлены не по ГОСТу или вовсе отсутствуют. Основная проблема – это не соблюдение скоростных режимов. В большей части трассы установлены ограничение скорости движения в 40 км/ч а по факту автомобили двигаются со скоростью в 1,5 а то и в 2 раза больше.

Для проведения исследования нами были использованы нижеследующие приборы, с помощью которых определили дальность расстояния и измерили скорости движения автомобилей (рис.2):

- видеозаписывающий радар «Визир»;
- лазерный дальномер GLM 80 BOSCH;
- фотоаппарат Samsung ST66;
- лазерная рулетка SNDWAY SW – M100;
- измеритель скорости движения радиолокационной «РАДИС».
- мобильный радар «Радис»;



Рис.2. Приборы для измерения дальности и измерения скорости движения автомобилей

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования организации безопасности движения автомобилей на маршруте Бишкек-Чолпон-Ата выявлено ряд недостатков при установлении ТСОДД (технические средства организации дорожного движения) и в обеспечении безопасности дорожного движения:

1. Существенное превышение и несоблюдение скоростного режима движения автомобилей в большинстве из участков маршрута. Превышение скорости достигает до 80-90 км/ч, когда установлены ограничения скорости движения автомобилей в 40км/ч.

2. При проведении анализа правильности установления дорожных знаков выявили отсутствие дорожных знаков на некоторых опасных участках. (См. таблицу исследования), а существующие самодельны и не соответствуют стандартам.

3. Практически по всему маршруту исследования отсутствуют тротуары.

4. Остановочные пункты расположены не во всех населенных пунктах. Состояние имеющихся остановочных пунктов в ненадлежащем состоянии и не используются по назначению.

5. Организация пешеходного перехода организовано неправильно. Точнее, либо отсутствует черты, знаки пешеходного перехода и в некоторых местах вовсе отсутствуют.

Решение всех этих проблем снизит ДТП, спасет жизнь участников дорожного движения и улучшит сервис на дорогах. Кыргызстан стремиться стать страной туризма. Потенциал для привлечения туристов у Кыргызстана огромен. Поскольку основным видом транспорта в нашей стране является автомобиль, нужно развивать сервисы на автомобильных дорогах.

### Список литературы

1. Исследование дорожных условий северного маршрута Балыкчы – Каракол в Иссык-Кульской области: Известия КГТУ им. И.Раззакова / Калманбетова А.Ш., Толошов Ч.О. и др. Бишкек: Изд. КГТУ им. И. Раззакова, 2005.
2. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие для студ. высш, учеб, заведений / И.Н. Пугачёв, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 272 стр.
3. 3, ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств (с Изменениями N 1, 2)
4. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М. Б. «Организация дорожного движения». Учеб, для вузов. – 5-е изд., перераб, и доп. – М.: Транспорт, 2001 – 247 с.
5. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 2005. –256 с.
6. Сарымсаков, Б. А. Правильное поведение водителя в дорожном движении - залог повышения безопасности дорожного движения / Б. А. Сарымсаков, Б. М. Касымалиев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2017. – № 1-1(41). – С. 156-162.
7. Машиев, И. А. Факторы, влияющие на безопасность движения / И. А. Машиев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2013. – № 29. – С. 16-20.

УДК 656.13

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АТП

*Ушаков Дмитрий Владимирович, магистрант, Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ), Россия, 125319, г. Москва, Ленинградский пр., e-mail: dmitry.ushacov@gmail.com*

*Максимов Виктор Александрович, д.т.н., профессор, Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., e-mail: vataximov57@mail.ru*

*Солнцев Алексей Александрович, к.т.н., профессор, Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., e-mail: solntsev@madi.ru*



*Поживилов Никита Васильевич, к.т.н., старший преподаватель, Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., e-mail: nikita.pozhivilov@madi.ru*

**Аннотация.** В статье описаны особенности технологического расчета при определении минимально необходимого количества производственных площадей при организации сервисного центра «Группа ГАЗ» и «ПАО КАМАЗ» Рассчитаны площади производственных зон и участков, складских, вспомогательных и технологический помещений. Полученные площади были распределены в рамках эксплуатационной площадки ГУП «Мосгортранс», находящейся по адресу Малая Очаковская улица, дом 8.

**Ключевые слова:** Технологический расчет, производственные площади, подвижной состав, эксплуатационная площадка, сервисный центр, сервисная компания, «Группа ГАЗ», «ПАО КАМАЗ», ГУП «Мосгортранс».

## TECHNOLOGICAL CALCULATION OF SERVICE CENTER AREAS FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF ROLLING STOCK OF A MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE

*Ushakov Dmitry Vladimirovich, undergraduate, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, Leningradskiy prospect, e-mail dmitry.usacov@gmail.com*

*Maksimov Viktor Aleksandrovich, Doctor, Professor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, Leningradskiy prospect, e-mail vamaximov57@mail.ru*

*Solntsev Aleksey Aleksandrovich, Ph.D, Professor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, Leningradskiy prospect, e-mail Grigory\_A\_Krylov@mail.ru*

*Pogivilov Nikita Vasilievich, Ph.D, Lecturer, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, Leningradskiy prospect, e-mail nikita.pozhivilov@madi.ru*

**Abstract.** The article contains a technological calculation to determine the minimum required number of production areas for the service center "GAZ Group" and "PJSC KAMAZ" Calculated areas of production areas and areas, warehouse, auxiliary and technological premises. The acquired areas were distributed within the operational site of the State Unitary Enterprise "Mosgortrans", located at 8 Malaya Ochakovskaya Street.

**Keywords:** Technological calculation, production areas, operating site, rolling stock, service center, Service Company, GAZ Group, PJSC KAMAZ, State Unitary Enterprise Mosgortrans.

### Введение

Автобусные автотранспортные предприятия помимо оказания услуг по перевозке пассажиров самостоятельно занимаются хранением, заправкой и поддержанием своего парка автобусов в технически исправном состоянии. Но современные тенденции ведут к тому, чтобы освободить перевозчиков от самостоятельного обслуживания и ремонта собственного подвижного состава (ПС) автобусов. На сегодняшний день распространение получил сервисный контракт, по которому обслуживание и текущий ремонт автобусов осуществляется в специализированном сервисном центре. Этот центр, как правило, создается заводом-изготовителем ПС или его уполномоченным представителем.

При заключении сервисного контракта между заказчиком и исполнителем составляется договор, по условиям которого, заказчиком приобретаются автобусы и на протяжении всего срока эксплуатации платиться ежемесячный платеж исполнителю за поддержание заданного уровня коэффициента технической готовности, путем проведения сервисного обслуживания и ремонта [1].

По условиям сервисного контракта заказчиком передаются собственные площади для обслуживания и ремонта автобусов, исполнителю на безвозмездной основе для организации на них сервисного центра исполнителя (сервисной компании) [2,3,4].

### Методический подход к определению минимально необходимого количества производственных площадей

Одной из основных задач при переходе на работу по сервисному контракту является определение минимально необходимого количества производственных площадей для технического обслуживания и текущего ремонта ПС автобусов [5,6].

При решении данной задачи классический технологический расчет [7] был дополнен следующими особенностями:

1. Число рабочих дней в году ( $D_{\text{раб.}}$ ) было принято равным 365 дней для обеспечения ежедневной работы производственного подразделения (например график 2x2 или 3x3) или 255 дней для обеспечения пятидневной рабочей недели (5-2).

2. Продолжительность смены может быть принята 8,2 часа или 12 часов, в исключительных случаях может быть принята 24 часа, однако не рекомендуется для работ, связанных с обеспечением безопасности автобуса.

3. Количество смен принимается от 1 до 2 для обеспечения работы производственных подразделений. Обычно производственные подразделения имеет полторасменный или двухсменный режимы работы. Участок заявочного ремонта и комплекс ЕО обычно работает в три смены.

4. Перед выполнением работ ТО-2 [8] в ночное время после проведения соответствующих моечных и уборочных работ происходит постановка автобусов на посты ТО-2 водителями-перегонщиками. Работы ТО-2 делятся на работы выполняемые на соответствующих постах, в расчете составляют 35% от годового объема трудоемкости работ и на работы выполняемые в профильных производственных подразделениях или их работниками на постах ТО-2 в расчете составляют 65% от годового объема трудоемкости работ, что также учитывалось при расчете производственных рабочих. Например, регламентные работы по ТО-2 по двигателю выполняются мотористами, по топливной аппаратуре выполняются слесарями топливного цеха, и т.д.

5. Для расчета необходимого числа рабочих постов по выполнению работ ТО-2 необходимо определить расчетную трудоемкость работ на данных постах. Трудоемкость работ ТО-2 состоит из 100% годового объема работ ТО-2 с учетом трудоемкости работ СО весна и осень, а также сопутствующего ремонта. В связи с необходимостью нахождения автобуса на постах ТО-2 во время выполнения необходимого объема работ по техническому обслуживанию и сопутствующему ремонту работниками профильных производственных участков и цехов.

6. Следует обратить внимание на то, что при расчете необходимого количества ремонтных рабочих в ТО-2 следует принимать только 35% от значения расчетной трудоемкости работ ТО-2 (общего годового объема работ ТО-2 с учетом СО и сопутствующего ремонта).

В результате было определено количество производственных площадей для сервисной компании «Группа ГАЗ» с ПС состоящим из 228 автобусов особо большой вместимости (ОБВ) марки ЛиАЗ 621365 и для сервисной компании «ПАО КАМАЗ» с ПС состоящим из 268 автобусов большой вместимости (БВ) марки НЕФАЗ 5299-40-52. В рамках одной эксплуатационной площадки (рис 1).

Планируется, что 110 автобусов марки ЛиАЗ 621365 будут базироваться на другой площадке в рамках одного филиала Юго-западный ГУП «Мосгортранс» и приезжать в сервисный центр для прохождения только ТО-1, ТО-2 и СТО. 118 автобусов марки ЛиАЗ 621365 будут числиться на эксплуатационной площадке, находящейся по адресу Малая Очаковская улица, дом 8 и проходить полный цикл ТО и ремонта. И 268 автобусов марки НЕФАЗ 5299-40-52, которые будут проходить только ЕО и ТР, на данной эксплуатационной площадке.

Данные с полученными результатами были указаны в виде таблицы 1.

Таблица 1

Производственные площади сервисного центра

Тип Площади	Сервисный центр «Группа ГАЗ»	Сервисный центр «ПАО КАМАЗ»
Производственные зоны	2240	2220
Производственные участки	340	290
Складские помещения	480	470
Вспомогательные помещения	98	89
Технические помещения	196	179
Итого	3554	3248

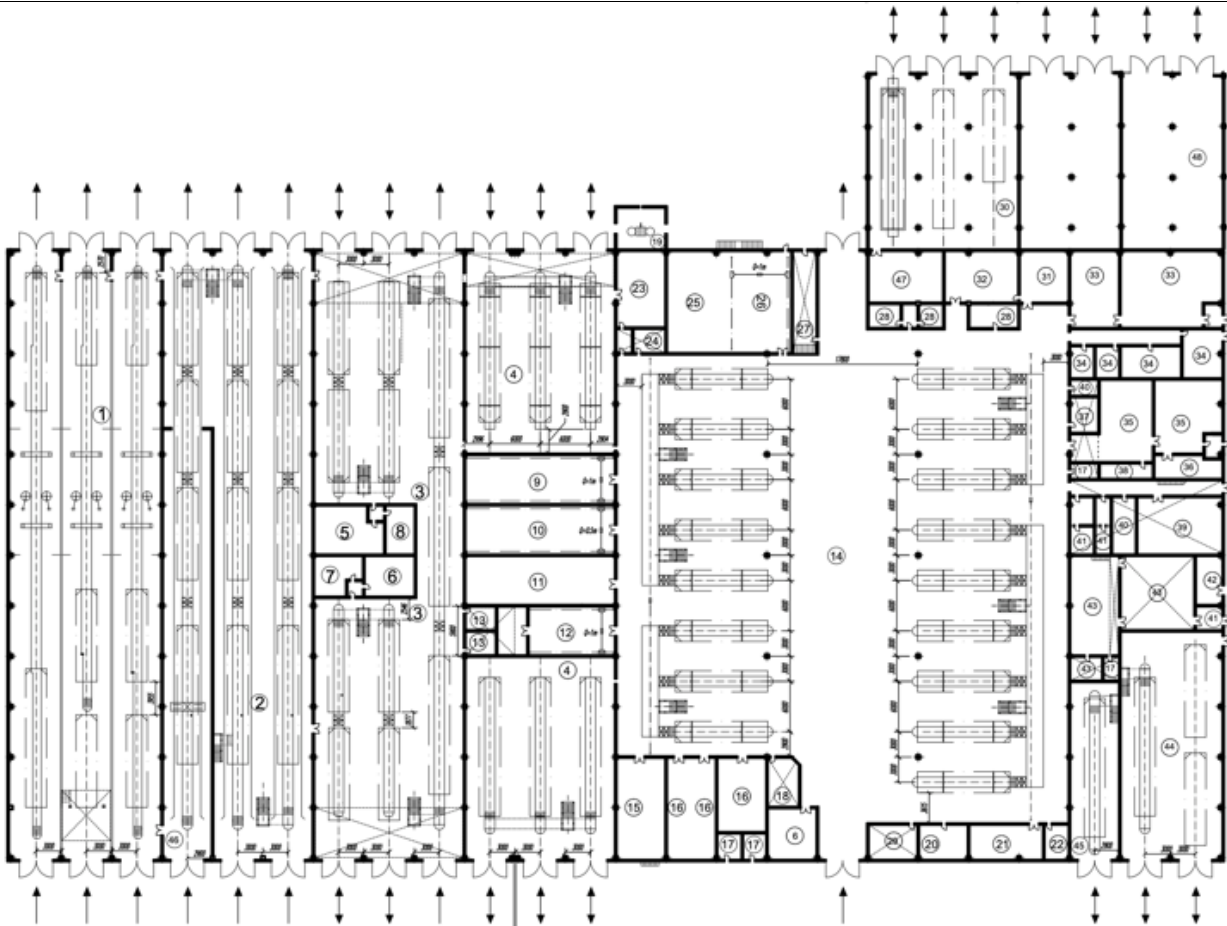


Рис.1. Эксплуатационная площадка ГУП «Мосгортранс» по адресу Малая Очаковская улица, дом 8

Также отдельно были определены производственные площади для сервисной компании занимающейся кузовным ремонтом, в связи с тем, что для слесарного и кузовного ремонта заключаются отдельные договора (рис 2).

Для кузовных работ заключается договор на конкурсной основе, отдельно для ремонта автобусов марки ЛиАЗ и отдельно по ремонту автобусов марки НЕФАЗ. Получить контракт может не только сервисная компания завода изготовителя, но и другая аккредитованная компания, одобренная заводом изготовителем.

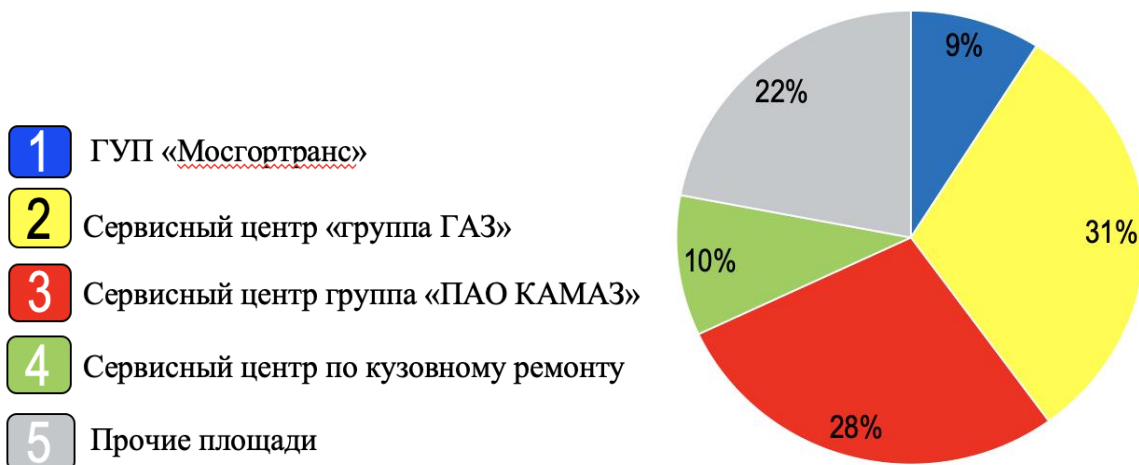


Рис. 2. Процентное распределение производственных площадей

Для ГУП «Мосгортранс» была оставлена часть площадей для поддержания собственного подсобного транспорта в технически исправном состоянии (рис. 2).

Производственные зоны включают площади для проведения ЕО, ТО-1 и Д1, ТО-2 и Д2, ТР.

Сервисный центр вправе взять в использование уже имеющееся оборудование и нанять себе в штат сотрудников площадки ГУП «Мосгортранс», переходящей на работу по сервисному контракту.

На исполнителя ложатся расходы за коммунальные услуги. Выделенные производственные площади, могут быть переоборудованы исполнителем самостоятельно, за свой счет. Так же допускается реконструкция выделенных площадей с согласия заказчика.

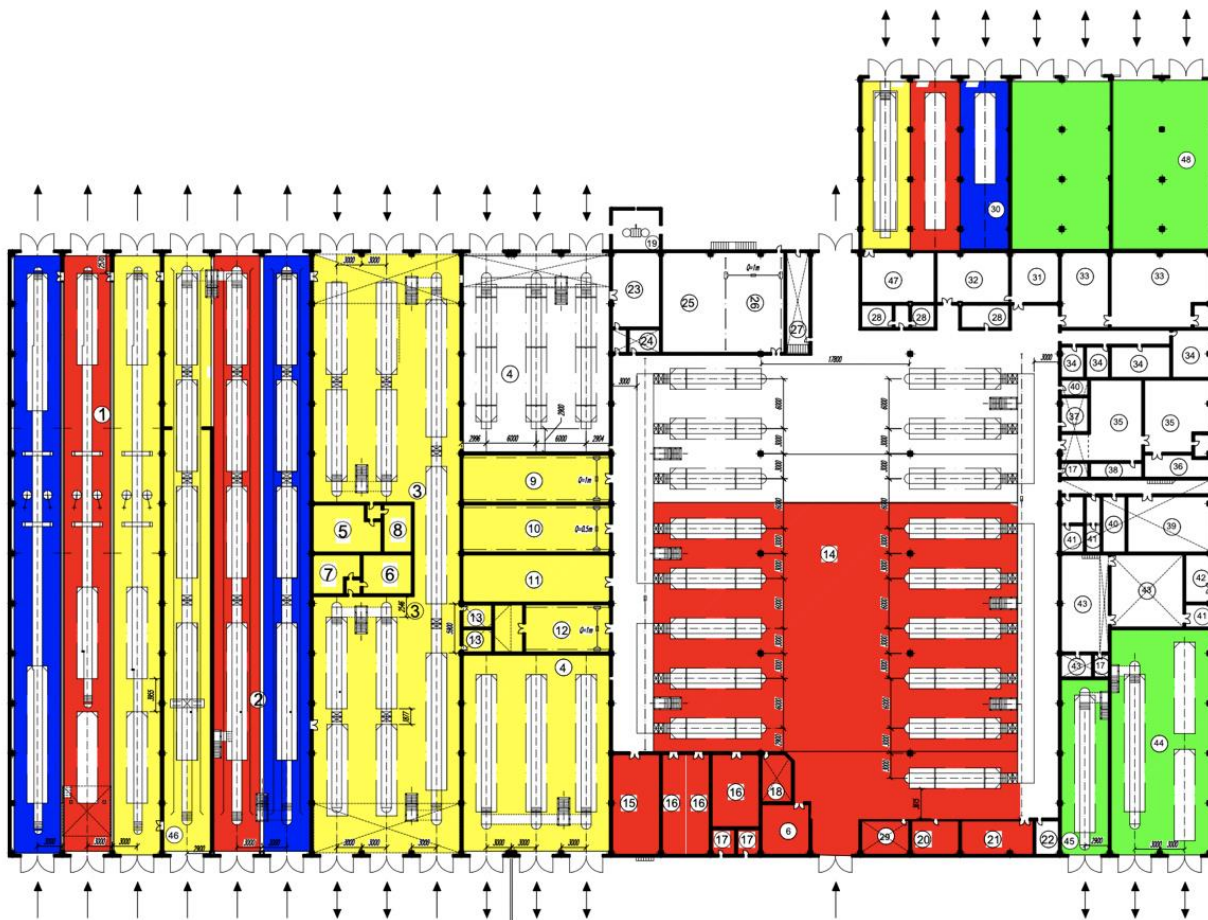


Рис. 3. Распределение производственных площадей на эксплуатационной площадке ГУП «Мосгортранс»

### Выводы

В статье классический технологический расчет был дополнен следующими особенностями работы автотранспортного предприятия учитывающими: сменность, продолжительность смен и режим работы различных служб предприятия; особенностью проведения работ по ТО-2, сопутствующими работам и времени суток их проведения; учтены трудоемкости всех работ, входящих в ТО-2.

По результатам дополнения классического технологического расчета было определено необходимое количество производственных площадей эксплуатационной площадки ГУП «Мосгортранс» для организации работы сервисных центров по поддержанию в техническом состоянии 228 автобусов марки ЛиАЗ 621365 сервисной компании «Группа ГАЗ» и 268 автобусов марки НЕФАЗ 5299-40-52 сервисной компании «ПАО КАМАЗ».

На основании расчета, полученное количество производственных площадей было распределено на эксплуатационной площадке, находящейся по адресу Малая Очаковская улица, дом 8.

Полученные результаты технологического расчета и получившийся в результате пример распределения производственных площадей одной эксплуатационной площадки между несколькими сервисными компаниями будут полезны предприятиям планирующим свой переход на работу по сервисному контракту с привлечением нескольких сервисных компаний исполнителей.

## Список литературы

1. Федеральный закон от 05.04.2013 №44 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
2. Газета «За отличный рейс» [Электронный ресурс] URL: [http://www.mosgortrans.ru/fileadmin/press\\_center/corporate\\_newspaper/October\\_2016.pdf](http://www.mosgortrans.ru/fileadmin/press_center/corporate_newspaper/October_2016.pdf) (Дата обращения 10.09.2020).
3. Газета «За отличный рейс» [Электронный ресурс] URL: [http://www.mosgortrans.ru/fileadmin/press\\_center/corporate\\_newspaper/January\\_2017.pdf](http://www.mosgortrans.ru/fileadmin/press_center/corporate_newspaper/January_2017.pdf) (Дата обращения 10.09.2020).
4. Гражданско-правовой договор от 31.01.2018 № 17АП/18-1 «Оказание услуг по ремонту подвижного состава для нужд филиала 17-й автобусный парк ГУП "Мосгортранс"» [Электронный ресурс] URL: <https://star-pro.ru/region/moskva/c2770500260218000293--okazanie-uslug-po-remontu-podvizhnogo-sostava-dlya-nuzhd-filiala-17-jj-avtobusnyjj-park-gup-mosgortrans>
5. Максимов В.А. К вопросу организации обслуживания автобусов по контракту жизненного цикла / В.А. Максимов // актуальные проблемы эксплуатации автотранспортных средств 2019. – 96-104 ст.
6. Ушаков Д.В. Организация совместной работы автобусного предприятия и сервисного центра на примере филиала южный ГУП «Мосгортранс» / Д.В. Ушаков, В.А. Максимов, А.А. Солнцев, Н.В. Поживилов, А.А. Назаров // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта: сб. науч. тр. – М. : МАДИ, - 2021. - С. 60-70.
7. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г.М. Напольский. -М.: Транспорт, 1993. - 34 с.
8. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2004. – С 149–162.
9. Раззаков, М. И. Анкетно - опросное обследование городских пассажирских перевозок / М. И. Раззаков // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2011. – № 23. – С. 69-73.
10. Атабеков, К. К. Исследование влияния режимов движения на экологические показатели автомобилей / К. К. Атабеков // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2014. – № 32-1. – С. 133-138.

УДК.: 535.233.52:621.315.1

**ЧИСЛЕННЫЕ РАСЧЕТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАДИЕНТА ТЕМПЕРАТУРЫ В ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

**Борукеев Туйгун Сабатарович**, к.т.н., доцент, Кыргызский Государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: [tuigun\\_kgtu@mail.ru](mailto:tuigun_kgtu@mail.ru)

**Козубай Искендер**, к.т.н., доцент, Кыргызский Государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: [iskan-7@mail.ru](mailto:iskan-7@mail.ru)

**Калматов Улукбек Абдукалыкович**, к.т.н., доцент, Кыргызский Государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: [ukalmatov@bk.ru](mailto:ukalmatov@bk.ru)

**Аннотация.** В данной статье приводятся результаты моделирования распределения температуры в упругом теле цилиндрической формы. Численные эксперименты показали, что, зная напряжение и деформацию можно определить теплоту деформации при одноосном растяжении. Рассматривается упругое тело цилиндрической формы. Находятся перемещения, деформация и напряжения экстремальной точки для определения тепловой энергии деформации. Приводятся математические модели процесса растяжения линии передачи из алюминия, алгоритмы и примеры расчёта в MATLAB.

**Ключевые слова:** Энергия деформации, перемещение, деформированное состояние, температура, механическая нагрузка, линии электропередач.

**ЭЛЕКТР ЛИНИЯСЫНДАГЫ ТЕМПЕРАТУРА ГРАДИЕНТТИН БӨЛҮНҮШҮНҮН САНДЫК ЭСЕПТЕРИ**

**Борукеев Туйгун Сабатарович**, т.и.к., доцент, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек, Айтматов пр., 66, e-mail: [tuigun\\_kgtu@mail.ru](mailto:tuigun_kgtu@mail.ru)

**Козубай Искендер**, ф.и.д., доцент, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек, Айтматов пр., 66, e-mail: [tuigun\\_kgtu@mail.ru](mailto:tuigun_kgtu@mail.ru)

**Калматов Улукбек Абдукалыкович**, т.и.к., доцент, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек, Ч.Айтматов пр., 66, e-mail: [ukalmatov@bk.ru](mailto:ukalmatov@bk.ru)

**Аннотация.** Бул макалада цилиндр формасындагы ийкемдүү денедегі температуранын таралышын моделдөө жыйынтыктары келтирилген. Сандык эксперименттер көрсөткөндөй, чыңалууну жана штаммды билүү менен бир октук чыңалууда деформациянын жылуулугун аныктоого болот. Цилиндр түрүндөгү ийкемдүү дене каралат. Деформациянын жылуулук энергиясын аныктоо үчүн экстремалдуу чекиттин жылыштары, деформациясы жана чыңалуусу табылган. Алюминийден жасалган электр берүү линиясын созуу процессинин математикалык моделдери, MATLABда алгоритмдер жана эсептөөнүн мисалдары келтирилген.

**Негизги сөздөр:** Деформация энергиясы, жылыш, деформацияланган абал, температура, механикалык жүктөм, электр линиялары.

**THE TEMPERATURE LIMIT, WHICH IS USUALLY CHARACTERIZED BY THE ESTIMATED STATIONARY AND EFFECTIVE SEASONAL CAPACITIES, CALCULATED FOR POOR CONDITIONS**

**Borukeev Tuigun Sabatarovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: [tuigun\\_kgtu@mail.ru](mailto:tuigun_kgtu@mail.ru)

**Kozubay Iskender**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: [iskan-7@mail.ru](mailto:iskan-7@mail.ru)

*Kalimatov Ulukbek Abdukalykovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: [ukalimatov@bk.ru](mailto:ukalimatov@bk.ru)*

**Annotation.** This article presents the results of modeling the temperature distribution in a cylindrical elastic body. Numerical experiments have shown that knowing the stress and strain, it is possible to determine the heat of deformation under uniaxial tension. An elastic body of cylindrical shape is considered. The displacements, deformation and stresses of the extreme point are found to determine the thermal energy of deformation. Mathematical models of the process of stretching a transmission line from aluminum, algorithms and examples of calculation in MATLAB are given.

**Keywords:** Strain energy, displacement, deformed state, temperature, mechanical load, power lines.

**Введение.** Рост мощностей линии электропередачи в воздушных и кабельных линиях электропередачи требует инновационных решений для систематического контроля состояния сетей. Для более эффективного управления системами передачи электроэнергии, токопроводящие линии и элементы постоянно должны работать в пределах нормируемых ГОСТом, но на практике не всегда соблюдается условие работы этих систем. На их работу влияют различные технологические и природные факторы приводящие к физическому старению материалов тем самым ухудшающие общее состояние всей системы.

В связи с этим стоит вопрос поиска более эффективных методов систематического контроля технического состояния линии электропередач направленных на увеличение срока эксплуатации. Так как, главным фактором увеличения пропускной способности и в то же время срока эксплуатации токоведущих частей системы электропередачи является температурный предел, который обычно характеризуется расчетными стационарными и предупредительными сезонными мощностями, рассчитанными на плохие погодные условия.

Установившееся значение температуры нагрева провода электрическим током является важным параметром режима линии электропередачи, определяющим механическую прочность провода и габариты линии.

В настоящее время расчёт установившейся температуры провода выполняется численными методами решения нелинейного дифференциального уравнения теплового баланса. [3]

В нормальных режимах рекомендуется учитывать нормативные сочетания климатических условий.

Провода и опоры линий передачи находятся под воздействием механических сил, которые изменяются в очень широких пределах и имеют вероятностный характер. Например, нагрузка от гололёда на провод в пролёте может изменяться от нуля до нескольких тонн, температура воздуха от +40 до -40<sup>0</sup>С, ветер может отсутствовать или иметь ураганную силу. В результате в проводах возникают температурные и упругие механические напряжения.

Удельная механическая нагрузка при рассмотрении цилиндрического однородного упругого материала представляет собой распределённую вдоль провода в пролёте механическую нагрузку, отнесённую к единице длины и сечения. При определении удельные нагрузки удобно выражать в Ньютонах, отнесённых к проводу длиной 1 м и сечением 1 мм<sup>2</sup>, или в Па/м, когда длина провода берётся 1м, сечение 1 м<sup>2</sup>.

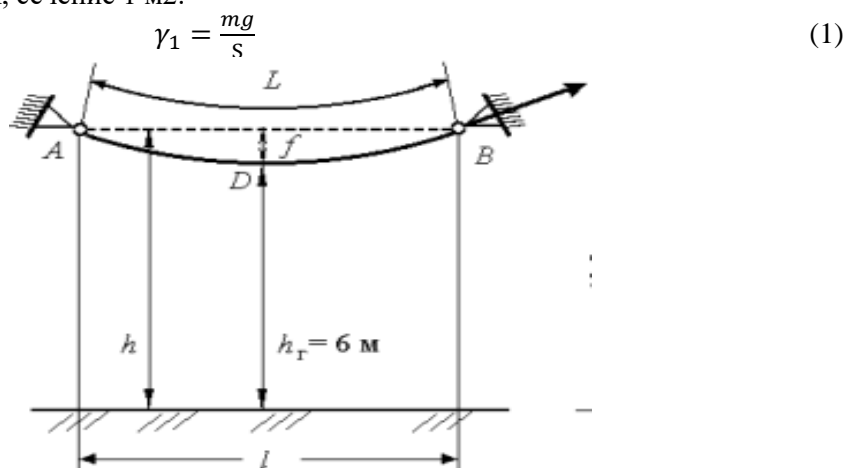


Рис.1. Воздушная одно цепная линия

Положение любой точки в цилиндрической системе координат задается в виде рисунка 2. Координаты начального состояния задаём в виде:

$$x = \rho \cos \varphi, y = \rho \sin \varphi, z = h (\rho \geq 0, 0 \leq \varphi \leq 2\pi, 0 < h < 1) \quad (2)$$

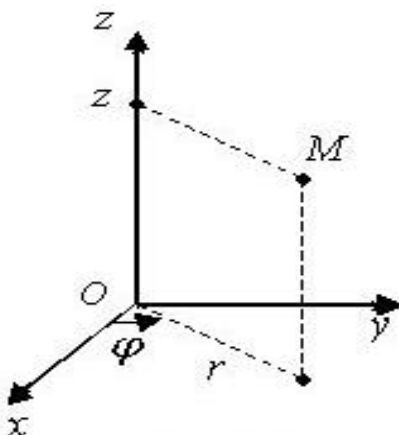


Рис.2. Положение точки в цилиндрической системе координат

При растяжении сплошного цилиндрического тела переменной силой  $F(t)$ , все точки начинают перемещаться относительно систем координат (рис.3).

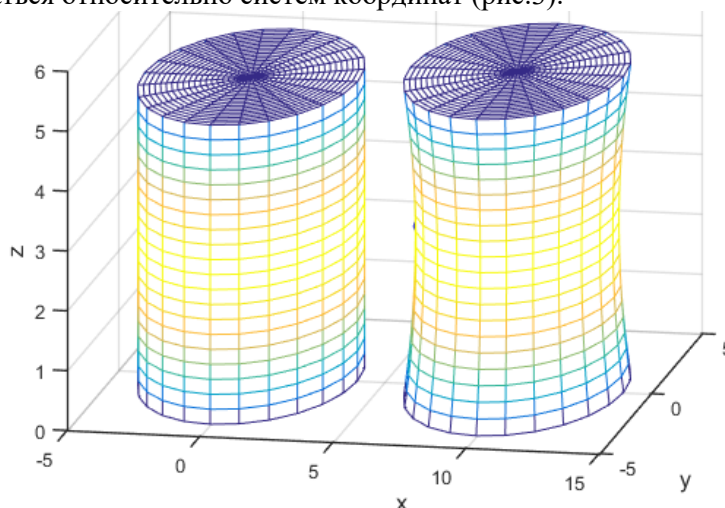


Рис.3. Растяжение алюминиевого образца переменной силой (слева начальное состояние)

Согласно классической теории упругости, тензор перемещения в цилиндрической системе координат запишем в виде формулы (3). Боковые грани цилиндра при растяжении изменяется по квадратичной зависимости. Для этого вводим коэффициенты  $a_1, a_2$  и  $a_0$ . [5]

$$\begin{cases} u_1 = u_0(1) + c(t) \cdot R \cdot \cos(\varphi) \cdot (a_2 \cdot z^2 + a_1 \cdot z + a_0) \\ u_2 = u_0(2) + c(t) \cdot R \cdot \sin(\varphi) \cdot (a_2 \cdot z^2 + a_1 \cdot z + a_0) \\ u_3 = u_0(3) + c(t) \cdot z \end{cases} \quad (3)$$

где  $c(t)$  - коэффициент пропорциональности равной

$$F_{сж} = c(t) \cdot F_i \quad (4)$$

Элементарная работа при одноосном растяжении по горизонтальной оси  $x$  определяется как интеграл

$$A_{рас} = \int_0^h F_{рас} \cdot dx \quad (5)$$

В теории деформаций компоненты  $u_i$  и  $e_i$  считаются малыми и компоненты тензора  $e_{ij}$  и вектора  $u_{ij}$  связаны формулами Коши, которые имеют вид:



$$\varepsilon_{i,j} = \begin{pmatrix} \frac{\partial u_1}{\partial x} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{\partial u_2}{\partial y} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\partial u_3}{\partial z} \end{pmatrix} \quad (6)$$

Совместно решая уравнения (3) и (6), получим следующее уравнение:

$$\varepsilon_{i,j} = c(t) \begin{pmatrix} \cos(0) \cdot (a_2 \cdot z.^2 + a_1 \cdot z + a_0) & 0 & 0 \\ 0 & 2 \cos(0) \cdot (a_2 \cdot z.^2 + a_1 \cdot z + a_0) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (7)$$

Рассмотрим деформированное состояние цилиндрического тела, тогда работа силы растяжения можно записать в виде:

$$A_{рас} = \int \frac{E}{\pi \cdot R^2} \cdot c(t) \cdot dx \quad (8)$$

Теплота деформации Q и напряжение при одноосном растяжении  $\sigma_{i,j}$  связаны следующим образом:

$$Q = \int T \cdot x \cdot \alpha \cdot d\sigma \quad (9)$$

По закону сохранения энергии получим уравнение относительно температуры

$$T = \frac{1}{\pi \cdot R^2 \cdot \alpha} \cdot \frac{\ln(z)}{\ln(E \cdot c(t))} \quad (10)$$

где  $\alpha$ - температурный коэффициент расширения упругого материала, R- радиус цилиндра, E - модуль упругости материала.

Окончательную распределения температуры по проводнику рассчитываем с учетом температуры окружающей среды  $T_0$ .

$$T_{общ} = T + T_0 \quad (11)$$

Рассмотрим воздушную линию передачи из алюминия с модулем упругости  $E= 70000$  МПа и температурным коэффициентом расширения  $\alpha= 0,000024$  град<sup>-1</sup>.

На рисунках 4, 5, 6 и 7 показаны распределение температуры по объему при различных значениях внешней силы. [8]

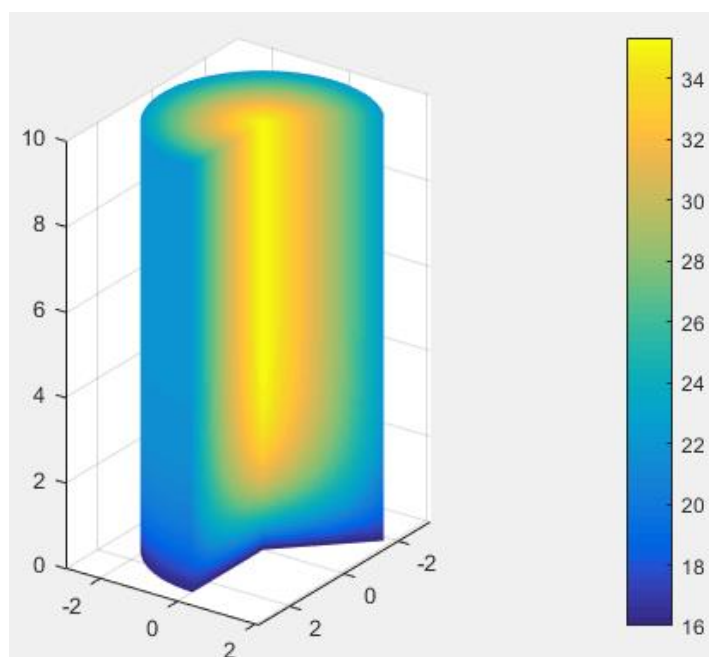


Рис.4. Растяжение алюминия цилиндрической формы при  $F=0.05 \cdot 10^6$  Н, справа распределение температуры.

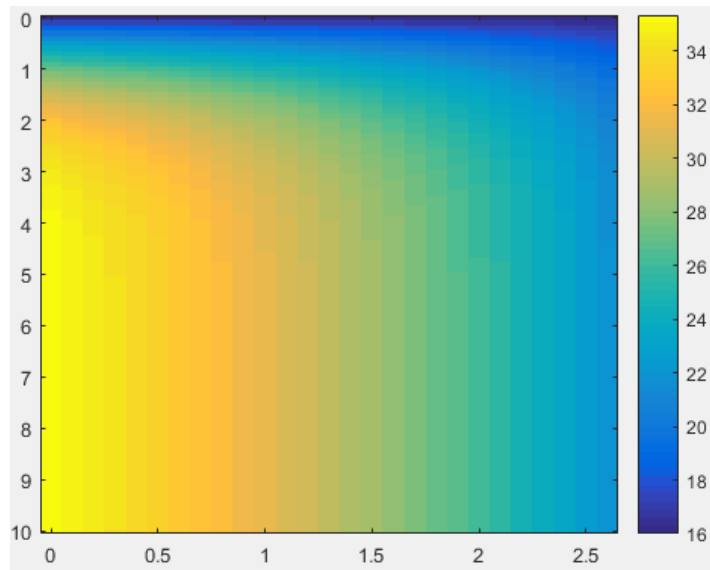


Рис.5. Вид сверху

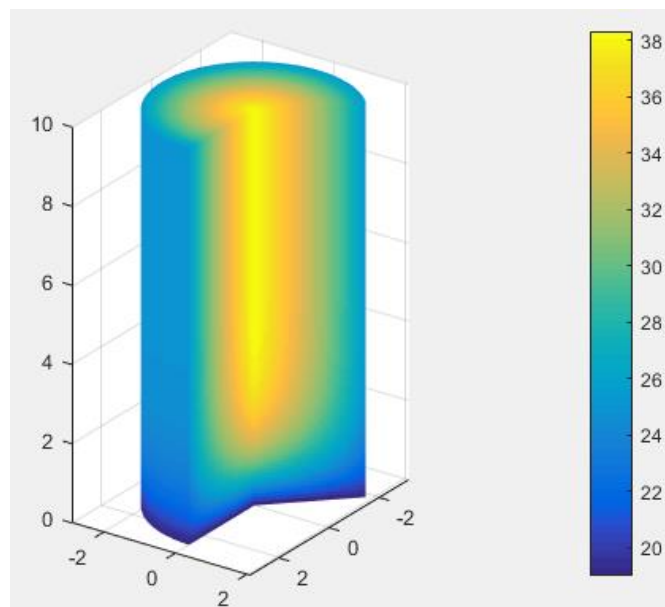


Рис.6. Растяжения алюминия цилиндрической формы при  $F=0.06 \cdot 10^6$  Н, справа распределение температуры.

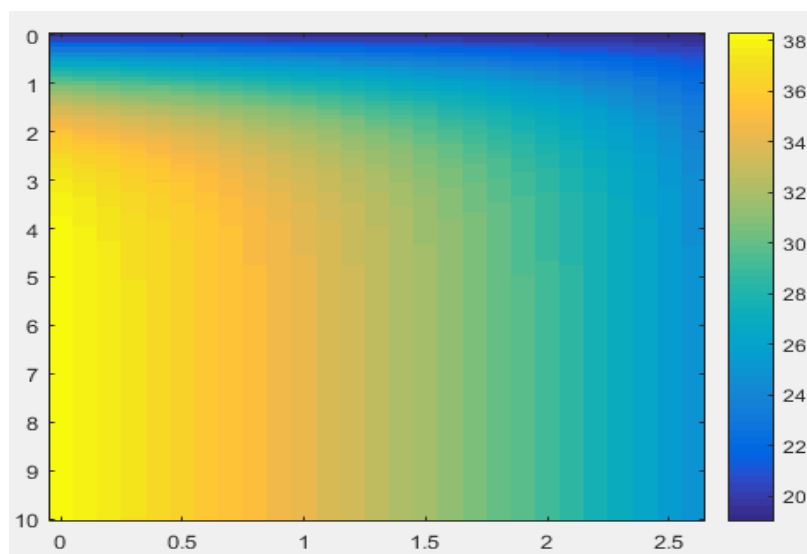


Рис.7. Вид сверху

Аналогичным образом можно получить значения распределения температуры по объёму при различных значениях растягивающей силы и температуры окружающей среды.

**Вывод:** Данный разработанный алгоритм вычисления распределения температуры по всему объёму металлических проводов цилиндрической формы помогает инженерам при моделировании транспортировки электрической энергии с учетом температуры местности.

Код программы в среде Matlab значительно упрощает инженерные расчеты при моделировании трехмерных упругих цилиндрических конструкций.

#### Список литературы

1. Электротехнический справочник. Т.2. Электротехнические изделия и устройства. М.: Издательство МЭИ, 1998.
2. Правила устройства электроустановок. — 6-е изд. М.: ЗАО «Энергосервис», 2000.
3. Электрические системы. Электрические сети: Учебник для электроэнергетических специальностей вузов / Под ред. Веникова В.А., Строева В.А. -2-е изд. М.: Высшая школа, 1998.
4. Поспелов Г.Е., Федин В.Т. Проектирование электрических сетей и систем. Минск: Высшая школа, 1978.
5. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: Учебное пособие / А.Ю. Ощепков. - СПб.: Лань, 2013. - 208 с.
6. Поршнева, С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD: Учебное пособие / С.В. Поршнева. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 320 с.
7. Поршнева, С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD: Учебное пособие / С.В. Поршнева. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 320 с.
8. Козубай, И. Численные расчеты математического моделирования вращения конструкций в программной среде matlab: Статья / Известия Кыргызского Государственного технического университета им. И.Раззакова № 1-1 (41). Бишкек, 2017

УДК: 620.1.

### ТРЕНАЖЕРНОЕ УСТРОЙСТВО ПЕРЕМЕННОЙ ТЯГИ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ СПОРТСМЕНОВ

*Джамбулов Бекжан Уланбекович, магистрант Кыргызского технического университета им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044 г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел. + (996 312) 59-51-98 e-mail: <dzhambulov96@mail.ru>*

*Научный руководитель: Алмаматов Мыйманбай Закирович, доктор технических наук, профессор Кыргызского технического университета им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044 г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66. Тел. + (996 312) 59-51-98, e-mail: [meiman56@mail.ru](mailto:meiman56@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье предложена методика и тренажерное устройство с целью повышение спортивной работоспособности высоко квалифицированных тяжелоатлетов. При выполнении силовых упражнений со штангой, возникает так называемая «мертвая точка» (в этой точке на организм действует максимальная нагрузка, причем именно в этой точке идет сброс штанги). Новизна заключается в том, что в тренажере устройстве в момент мертвой точки срабатывает дополнительная нагрузка, за счет установки механизма переменной структуры, что приводит к оптимизации силовых качеств и выработки устойчивости при преодолении мертвой точки. В результате организм спортсмена привыкает к дополнительным нагрузкам и может давать лучшие результаты.

**Ключевые слова.** Тренажерное устройство, механизм переменной структуры, устройство.

### СПОРТЧУЛАРДЫ ТАРБИЯЛОО УЧУН ТУРМУШТУК ПРОГРАММ

*Джамбулов Бекжан Уланбекович, Кыргыз техникалык университетинин магистранты. Бишкек ш., ч. Айтматов пр., 66 Тел. : + (996 312) 59-51-98 e-mail: [dzhambulov96@mail.ru](mailto:dzhambulov96@mail.ru).*

*Илимий жетекчиси: Алмаматов Мыйманбай Закирович, техника илимдеринин доктору, профессор, И.Раззаков атындагы Кыргыз техникалык университети, Кыргыз республикасы, 720044 Бишкек шаары, Ч. Айтматов проспекти, 66. Тел. + (996 312) 59-51-98, e-mail: [meiman56@mail.ru](mailto:meiman56@mail.ru)*

**Издөө:** Макалада жогорку квалификациялуу оор атлетчилердин спорттук көрсөткүчтөрүн жогорулатуу үчүн методология жана машыгуу аппараты сунушталган. Штанга менен күч көнүгүүлөрүн жасоодо, "өткөөл чекит" деп аталган нерсе пайда болот (бул учурда денеге максималдуу жүк түшөт жана дал ушул учурда штанга түшөт). Жаңылык, өткөөл чекиттен баштап, кошумча жүк түшөт, ал жүк өзгөрүлмө тузулуштөгү механизмдин таасири менене пайда болот. Натыйжада спортсмендин денеси кошумча жүктү көтөрүүгө көнүп калат, жакшы натыйжаларды бере алат.

**Негизги сөздөр.** Көнүгүү аппараты, өзгөрүлмө түзүлүш механизми, аппарат.

## **VARIABLE DRAFT TRAINING DEVICE FOR TRAINING ATHLETES**

*Dzhambulov Bekzhan Ulanbekovich, undergraduate student of the Kyrgyz Technical University. I. Razzakova, Kyrgyz Republic, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave., 66. Tel.: + (996 312) 59-51-98 e-mail: [dzhambulov96@mail.ru](mailto:dzhambulov96@mail.ru).*

*Almamatov Myimanbai Zakirovich, doctor of Technical Sciences, Professor of the Kyrgyz Technical University. I. Razzakova, Kyrgyz Republic, Bishkek, Ch. Aitmatova Ave., 66. Phone: + (996 312) 59-51-98, e-mail: [meiman56@mail.ru](mailto:meiman56@mail.ru)*

**Annotation.** The article proposes a methodology and a training device in order to increase the sports performance of highly qualified weightlifters. When performing strength exercises with a barbell, a so-called "dead point" occurs (at this point, the body is exposed to the maximum load, and it is at this point that the barbell is dropped). The novelty lies in the fact that an additional load is triggered in the simulator device at the moment of the dead center, due to the installation of a variable structure mechanism, which leads to the optimization of power qualities and the development of stability when overcoming the dead center. As a result, the athlete's body gets used to additional stress and can give better results.

**Keywords.** Exercise device, variable structure mechanism, and device.

Разработка новых средств и методов спортивной тренировки является актуальным предметом спортивной науки и практики.

Научно-теоретический анализ, показывает возможность применения в спортивной тренировке спортсменов высокой квалификации технических устройств, основанных на соответствии педагогическим характеристикам и моделировании функционально-факторных основ критических моментов соревновательных и специально-подготовительных упражнений, позволят повысить физическую подготовленность спортсменов.

В соответствии с положениями теории спорта, физические качества спортсмена по своей природе функциональны и обусловлены в своем проявлении физиологическими, биомеханическими, биохимическими, морфологическими и психологическими факторами. Следовательно, технические устройства должны соответствовать педагогическим характеристикам соревновательного упражнения, и способствовать проявлению функционально-факторных основ физических качеств, занимающих ведущее место при выполнении соревновательных упражнений;

Техническое устройство, построенное на основе моделирования в различных зонах мощности критических моментов, условно называемых «мертвой точкой» возникающих на определенном отрезке выполнения соревновательных упражнений в тяжелой атлетике, позволит повысить силовую подготовленность тяжелоатлетов.

Данное положение послужило теоретическим обоснованием **концепции педагогической функционально-логистической модели построения технических устройств.**

Концепция основана на признании функциональной природы физических качеств человека (спортсмена).

Физические качества составляют основной, если не единственным компонентом физической подготовленности. Следовательно, суть функционально-логистической модели, заключается в проекции на педагогические характеристики технического устройства физиологических, биомеханических, биохимических, физиологических, морфологических и психологических факторов. Схематично концепция представлена на рис. 1.

При выполнении силовых упражнений со штангой, у спортсменов при поднятии грифа возникает так называемая «мертвая точка» в этой точке на организм действует максимальная нагрузка. Именно в этой точке во многом определяется успешность выхода из седа, вставание со штангой на груди в толчке или вставание из седа в рывке.

Новизна заключается в том, что в нашем ТУ в процессе тренировки в работе со штангой в

зоне 50-90 %, в момент «мертвой точки» срабатывает дополнительная нагрузка, что рассматривается, как дополнительная тренирующая нагрузка силовых качеств и выработки устойчивости при преодолении «мертвой точки».

С педагогической точки зрения важно, что структура движения полностью сохраняется. Отсюда следует, что тренажер может оказывать и сопряженное влияние на совершенствование техники физических упражнений.

Важно и то, что ТУ можно использовать и при выполнении многообразных специально-подготовительных упражнений: тяги, приседания; тренировочных форм соревновательных упражнений: подъем штанги в полу присед, рывок в полу присед и т.д.

При этом педагогические характеристики упражнения выступают системообразующим фактором, которым соответствуют факторные основы физических качеств спортсмена.

**Основными принципами концепции педагогической функционально-логистической модели являются:**

- А) единство (или сохранение) педагогических характеристик;
- Б) структурная схожесть;
- В) функциональная схожесть;
- Г) концентрированность усилий и направленность тренировочного воздействия.

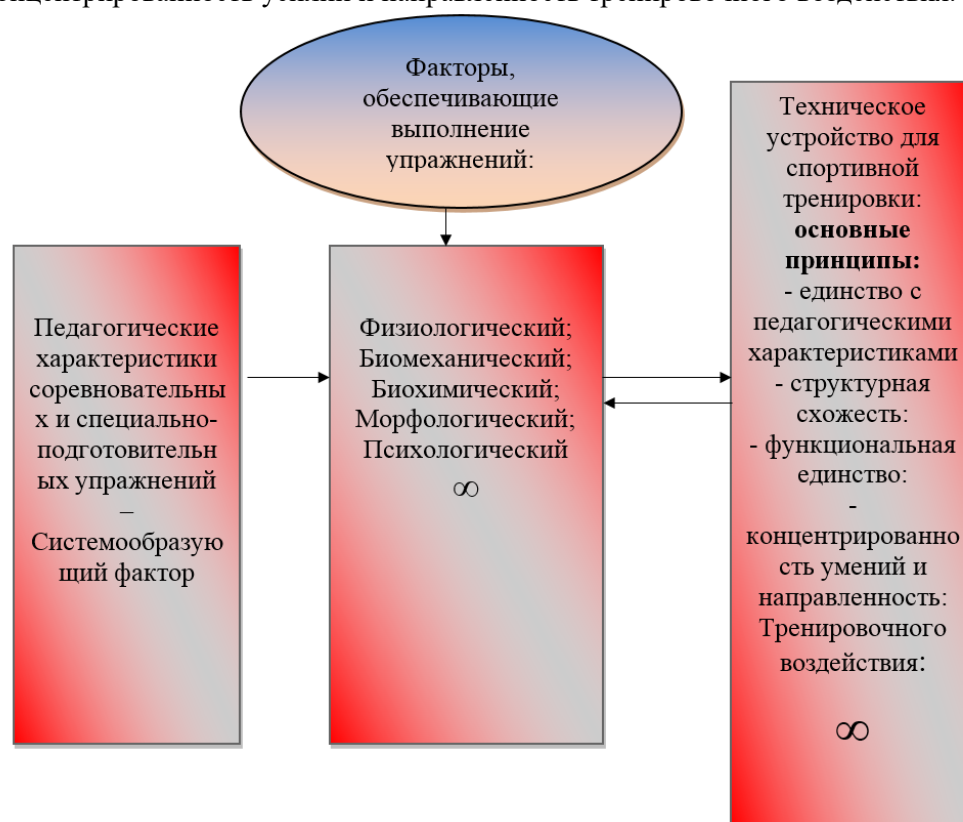


Рис. 1. Концепция педагогической функционально-логистической модели построения технического устройства

Рассмотрим особенности механизмов переменной структуры, так как переменная тяга ТУ создается ими. На практике часто используются механизмы, которые изменяют свою структуры с помощью встроенных в кинематическую цепь устройств или за счет системы управления привода.

Устройства, изменяющие структуру системы, могут выполнять роль соединительных, разделительных или образующих дополнительных связей элементов звеньев машин с целью обеспечения заданного закона движения исполнительных органов. Эти механизмы выполнены конструктивно в виде механических, гидравлических, пневматических, электрических или комбинированных систем.

Рассмотрим рычажные механизмы, изменяющие закон движения ведомого звена при изменении одного из параметров. Такими механизмами являются кривошипно-ползунные, шарнирно-пятызвенные (кривошипно-коромысловые) и кулисные механизмы [1,2].

Рассмотрим особенности работы кулисных механизмов переменной структуры (МПС). В

кулисном механизме, представленном на рис. 2.а ведомое звено механизма при  $l_0 \leq l_1$  вращается, а при  $l_0 > l_1$  качается, где  $l_1$ -длина кривошипа,  $l_0$ -межосевое расстояние между опорами кривошипа и кулисы,  $a = l_0 / l_1$ ,  $l_3$ - длина кулисы.

В этом случае степень подвижности механизма равна двум. Поэтому, для получения управляемого движения звеньев механизма необходимо двум звеньям задавать управляемые движения или необходимо исключить относительную подвижность одного из звеньев.

При работе кулисного МПС возможны следующие режимы работы:

Если мы зафиксируем подвижную опору кулисы относительно стойки, то, в зависимости от положения опоры, получим четыре кулисных механизма, приведенных на рис. 2, в, г, д [1,2];

Если исключим подвижность кулисы относительно опоры, тогда механизм превратится в синусный механизм, представленный на рис. 2.е.

Для кулисного механизма с четырьмя подвижными звеньями, в котором опора кулисы выполнена в виде подвижного ползуна, также справедливы следующие особенности работы, известные для четырех разных кулисных механизмов с тремя подвижными звеньями:

1 особенность. Если в кулисном МПС оси кривошипа и кулисы совпадают, то кулиса совершает вместе с кривошипом вращательное движение (см. рис. 2.б);

2 особенность. Если в кулисном МПС ось кулисы находится между осью кривошипа и его траекторией, т.е.  $0 < a < 1$ , то кулиса совершает неравномерное вращательное движение (см. рис. 2 в);

3 особенность. Если в кулисном МПС ось кулисы находится на траектории кривошипа, т.е.  $a = 1$ , то кулиса совершает одно вращательное движение за два оборота кривошипа и возникает неопределенность в движении (см. рис. 2. г);

4 особенность. Если в кулисном МПС ось кулисы находится за траекторией кривошипа, т.е.  $a > 1$  или  $l_0 > l_1$ , то кулиса совершает только качельные движения (см. рис. 3.д);

5 особенность. Если в кулисных механизмах опору кулисы выполнить в виде подвижного ползуна, и она находится на траектории кривошипа, то в движениях звеньев возникает особое положение.

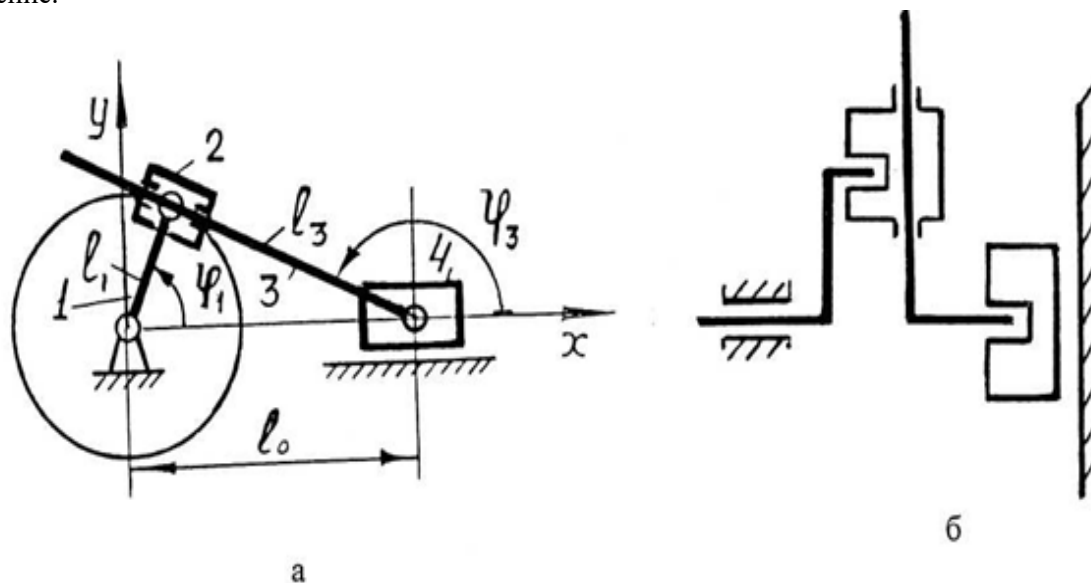


Рис. 2. Схема кулисного механизма МПС

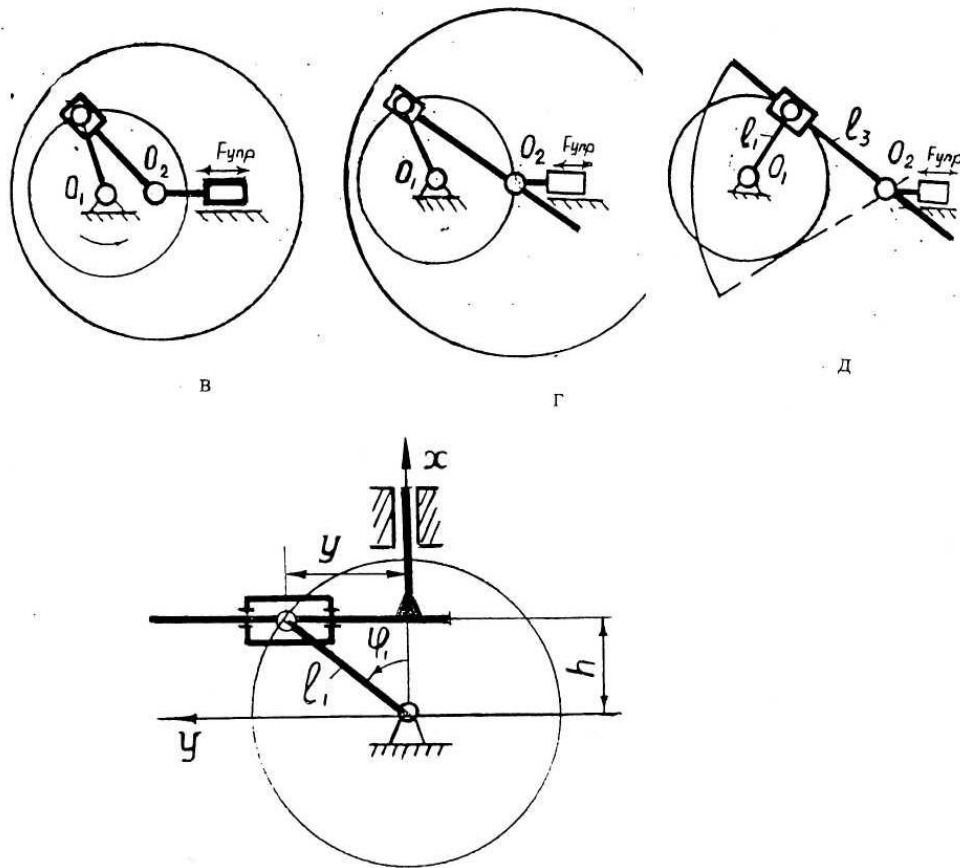


Рис.2. Продолжение схемы кулисного механизма МПС.

### Заключение

1. Разработана новая методология и тренажерное устройство.
2. Разработана основа создания МПС схема перехода.
3. Новизна заключается в том, что в тренажером устройстве в момент мертвой точки срабатывает дополнительная нагрузка, за счет установки механизма переменной структуры, что приводит к оптимизации силовых качеств и выработки устойчивости при преодолении мертвой точки. В результате организм спортсмена привыкает к дополнительным нагрузкам и может давать лучшие результаты.

### Список использованной литературы

1. Алмаатов М.З. Теория создания механизмов переменной структуры // Сб. науч. труд, института машиноведения НАН КР. Вып. 1. - Бишкек: Илим, 1997. - С. 236-245.
2. Мамбеталиев К.У. Аралбаев М.К., Алмаатов М.З. Механико-математическое моделирование в тяжелой атлетике. Материалы международного симпозиума «Развитие спорта высших достижений и массового спорта в новых условиях стран ШОС и СНГ к 20-летию СНГ». г.Бишкек ОсОО «Кут-Бер» 2011 г. с. 75-79.
3. Алмаатов, М. З. Аналитический метод определения кинематических параметров рычажного механизма третьего колеса, с использованием теоремы пифагора / М. З. Алмаатов, Р. Ш. Халов, Д. Т. Соонунбеков // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 1(53). – С. 66-71.
4. Алмаатов, М. З. Режимы работы механизма с двумя поступательными звеньями в зависимости от параметра расположения дополнительного ползуна / М. З. Алмаатов, Ч. О. Голошов, Д. Т. Сонунбеков // Машиноведение. – 2019. – № 2(10). – С. 3-9.
5. Авторское свидетельство № 1369879 А1 СССР, МПК В25В 1/00. Зажимное устройство с уравнивающим механизмом: № 4112271: заявл. 13.06.1986: опубл. 30.01.1988 / О. Д. Алимов, С. Абдраимов, М. З. Алмаатов, И. А. Шералиев; заявитель ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ АН КИРГССР.

6. Алмаматов, М. З. Определения кинематических параметров кривошипно-ползунных механизмов с использованием теоремы пифагора и взаимосвязи звеньев замкнутых контуров / М. З. Алмаматов, Д. Т. Сонунбеков, Ю. С. Бубликова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 3(55). – С. 136-140.
7. Мамбеталиев, К. У. Эколого-образовательная концепция физического воспитания школьников-горцев / К. У. Мамбеталиев // Вестник физической культуры и спорта. – 2018. – № 4(23). – С. 113-118.
8. Максимова, Д. А. Методика отбора партнеров инновационного теплоснабжающего кластера на основе методов экономикоматематического моделирования / Д. А. Максимова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 2(54). – С. 219-224.

УДК: 621.375.121: 821.394.422.2

### ШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НИЗКИХ ЧАСТОТ С ТРАНСФОРМАТОРНЫМ ВЫХОДОМ

*Кармышаков Аскарбек Камалдинович, к.т.н., доцент кафедры «Радиоэлектроника» института электроники и телекоммуникаций КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: a.karmyshakov@kstu.kg*

*Канаев Болот Бакаевич, зав. лабораториями кафедры «Радиоэлектроника» института электроники и телекоммуникаций КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: tech-astra-kg@mail.ru.*

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема оптимального согласования многокаскадных усилителей с трансформаторной связью и повышения их полосы пропускания. Данная проблема решена с использованием усилителя с трансформаторной связью. Для этого авторами разработан и изготовлен высококачественный усилитель низкой частоты с применением трансформаторов с согласованным по отношению к нагрузке волновым сопротивлением. Усилитель представляет собой два дифференциальных усилительных каскада с непосредственной связью. Экспериментально для удобства визуальной оценки полосы пропускания усилителя на вход подавался прямоугольный сигнал с различными значениями частот с генератора и получены осциллограммы на входе и выходе усилителя. По осциллограммам видно, что разработанный усилитель широкополосный, ограничение полосы дают выходные транзисторы с граничной частотой 30 МГц.

**Ключевые слова:** трансформатор, усилитель низкой частоты, волновое сопротивление, широкополосный усилитель, длинные линии, дискретизация, дифференциальный каскад.

### ТРАНСФОРМАТОРЛУК ЧЫГУУСУ МЕНЕН КЕҢ ТИЛКЕЛҮҮ ТӨМӨНКҮ ЖЫШТЫКТАГЫ КҮЧӨТКҮЧ

*Кармышаков Аскарбек Камалдинович, И.Раззаков атындагы КМТУнун электроника жана телекоммуникациялар институтунун «Радиоэлектроника» кафедрасынын доценти, т.и.к., Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов пр. 66, e-mail: a.karmyshakov@kstu.kg*

*Канаев Болот Бакаевич, И.Раззаков атындагы КМТУнун электроника жана телекоммуникациялар институтунун «Радиоэлектроника» кафедрасынын лабораториялар башчысы, Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов пр. 66, e-mail: tech-astra-kg@mail.ru.*

**Аннотация.** Макалада көп баскычтуу күчөткүчтөрдү трансформатордук кошуу менен оптималдуу дал келтирүү жана алардын өткөрүү жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу көйгөйү каралган. Бул көйгөй трансформаторго кошулган күчөткүч аркылуу чечилди. Бул үчүн авторлор жүккө карата мүнөздүү импеданска ээ трансформаторлорду колдонуп, жогорку сапаттагы төмөнкү жыштыктагы күчөткүчтү иштеп чыгышкан жана жасашкан. Күчөткүч эки түз байланышкан дифференциалдык күчөтүүчү этаптан турат. Эксперименталдык түрдө, күчөткүчтүн өткөрмө тилкесин визуалдык баалоонун ыңгайлуулугу үчүн, генератордун ар кандай жыштыктары бар тик бурчтуу сигнал киргизилген, ал эми күчөткүчтүн кириш жана чыгышында осциллограммалар алынган. Осциллограммалар иштелип чыккан күчөткүч кең тилкелүү экенин көрсөтөт, өткөрүү



жөндөмдүүлүгүн 30 МГц жыштык менен чыгуу транзисторлору тарабынан чектелген.

**Өзөктүү сөздөр:** трансформатор, төмөнкү жыштыктагы күчөткүч, толкун каршылыгы, кен тилкелүү күчөткүч, узун линиялар, дискреттөө, дифференциалдык каскад.

## BROADBAND LOW FREQUENCY AMPLIFIER WITH TRANSFORMER OUTPUT

**Karmyshakov Askarbek Kamaldinovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Radioelectronics, Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakova, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: a.karmyshakov@kstu.kg

**Kanaev Bolot Bakaevich**, Head laboratories of the department "Radioelectronics" of the Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: tech-astra-kg@mail.ru.

**Annotation.** The article deals with the problem of optimal matching of multistage amplifiers with transformer coupling and increasing their bandwidth. This problem was solved by using a transformer-coupled amplifier. For this, the authors have developed and manufactured a high-quality low-frequency amplifier using transformers with a characteristic impedance with respect to the load. The amplifier consists of two direct-coupled differential amplifying stages. Experimentally, for the convenience of visual estimation of the amplifier passband, a rectangular signal with different frequencies from the generator was applied to the input, and oscillograms were obtained at the amplifier input and output. The oscillograms show that the developed amplifier is broadband, the bandwidth limitation is provided by the output transistors with a cutoff frequency of 30 MHz.

**Keywords:** transformer, low frequency amplifier, characteristic impedance, broadband amplifier, long lines, sampling, differential stage.

Как известно, уменьшение эффективного сопротивления нагрузки является основным недостатком усилителя бестрансформаторной связью [1,2]. Это связано с тем, что входное сопротивление усилителя низкие, а его выходное сопротивление высокое.

Когда их соединяют для создания многокаскадного усилителя, высокое выходное сопротивление или выходной импеданс одного каскада идет параллельно с низким входным импедансом следующего каскада. В результате эффективное сопротивление нагрузки уменьшается. Можно решить данную проблему с использованием усилителя с трансформаторной связью.

**Построение трансформаторного усилителя.** Схема усилителя, в которой предыдущий каскад подключен к следующему каскаду с помощью трансформатора, называется усилителем с трансформаторной связью.

На рис.1 приведена принципиальная схема трансформаторного усилителя. Трансформатор  $T_1$  используется для подачи выходного напряжения первого каскада на вход второго каскада. Первичная обмотка трансформатора служит в качестве нагрузки коллектора транзистора. Вторичная обмотка трансформатора подключена между делителем потенциала и основанием второго каскада, который обеспечивает вход для второго каскада. Трансформатор используется для соединения любых двух ступеней в цепи усилителя.

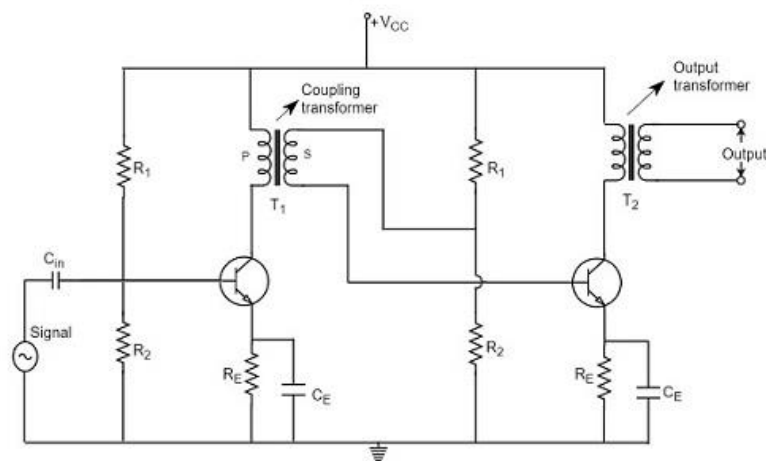


Рис.1. Принципиальная схема трансформаторного усилителя

**Принцип действия и частотная характеристика усилителя с трансформаторной связью.**

Усиленный транзистором переменный сигнал появляется на коллекторе, к которому подключена первичная обмотка трансформатора. Трансформатор, который используется в качестве соединительного устройства в этой схеме, обладает свойством изменения сопротивления, что означает, что низкое сопротивление каскада (или нагрузки) может быть отражено как сопротивление высокой нагрузки по сравнению с предыдущим каскадом. Трансформаторная связь обеспечивает достаточно оптимальное согласование импедансов между каскадами усилителя. Такие усилители обычно используются для усиления мощности.

На рис.2 показана частотная характеристика трансформаторного усилителя. Усиление происходит постоянным только для узкого диапазона частот. Выходное напряжение определяется как, ток коллектора, умноженного на реактивное сопротивление первичной обмотки трансформатора.

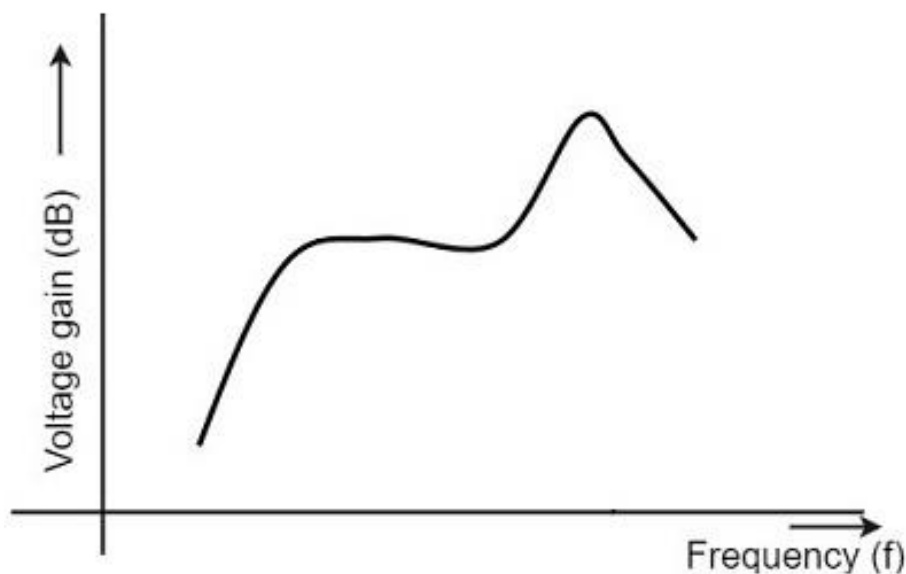


Рис.2. Частотная характеристика усилителя с трансформаторной связью

На низких частотах реактивное сопротивление первичной обмотки начинает уменьшаться, что приводит к падению усиления. На высоких частотах емкость между витками обмоток трансформатора действует как перепускной конденсатор для уменьшения выходного напряжения и, следовательно, усиления.

Основные достоинства усилителя с трансформаторной связью:

- Обеспечивается оптимальное согласование импеданса.
- Низкие потери мощности в коллекторе и базовых резисторах.
- В эксплуатации очень эффективен.

Недостатки усилителя с трансформаторной связью:

- В связи с тем, что усиление меняется с частотой - плохая частотная характеристика.
- Частотные искажения.
- Гул при работе трансформатор.
- Большие габариты и дороговизна трансформаторов.

**Решение проблемы.** Для усилителей с трансформаторным выходом фактором, ограничивающим полосу пропускания, является сам трансформатор. Без применения глубокой отрицательной обратной связи и корректирующих RC цепей верхняя граничная частота трансформатора не превышает 5...10 кГц, что не позволяет использовать трансформатор для создания усилителей низкой частоты класса HI-FI и HI-END.

Однако в радиотехнике широко используются широкополосные трансформаторы на длинных линиях (ТДЛ), полоса пропускания которых практически не зависит от частотных свойств магнитных сердечников. Так, на низкочастотных ферритовых кольцах 400...1000нН получают широкополосные трансформаторы до нескольких десятков МГц. Это достигается за счет того, что на низких частотах энергия передается путем перемагничивания сердечника т.е. индуктивной связи между обмотками. На высоких частотах связь между обмотками приобретает непосредственный электромагнитный характер, для этого обмотки должны представлять собой длинные линии с известным волновым сопротивлением. Другими словами - все обмотки трансформатора должны быть сделаны из

параллельных или слегка скрученных проводов с одинаковыми расстояниями между ними.

В книге «Ред Э. Справочное пособие по высокочастотной схмотехнике» [3] на рис.3 приведена номограмма для определения волнового сопротивления  $Z_w$  двухпроводной линии.

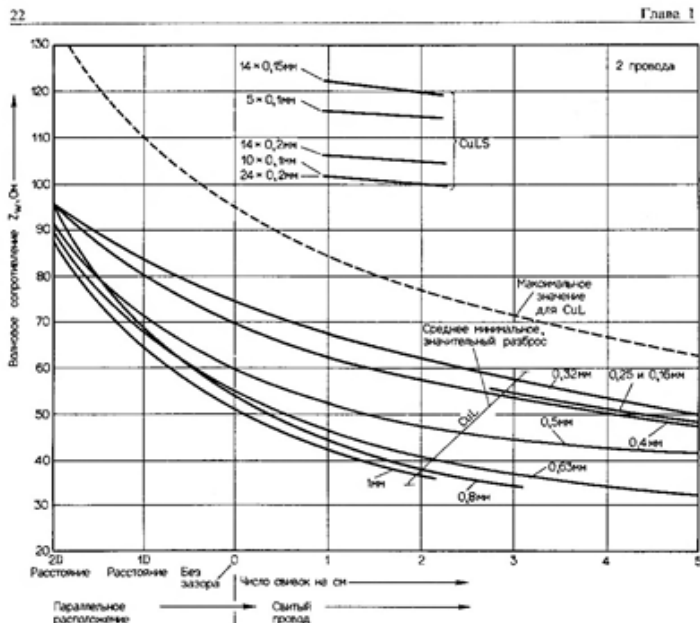


Рис.3. Номограмма для определения волнового сопротивления  $Z_w$  двухпроводных линий

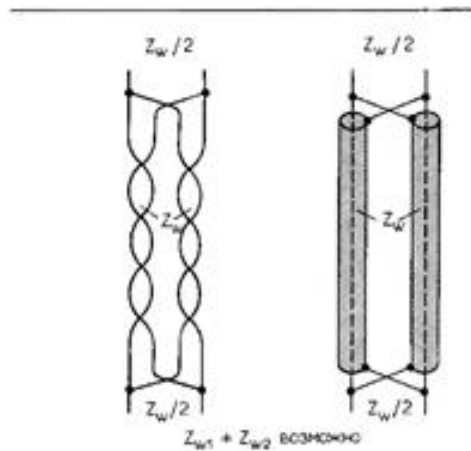


Рис.4. Уменьшение эффективного волнового сопротивления  $Z_w$  двух линий путем их параллельного включения

ТДЛ должен быть нагружен по входу и выходу на активные нагрузки равные примерно  $Z_w$  линии из которых он сделан. На практика допустимо двукратное отличие  $Z_w$  и сопротивления нагрузки  $R_n$ .

По номограмме видно, что для нескрученных проводов  $Z_w = 50...75$  Ом в зависимости от диаметра провода.

В радиотехнике такой диапазон сопротивлений нагрузки является стандартным. В аудиотехнике нагрузки имеют диапазон 4...16 Ом, что не позволяет выполнить ТДЛ для звуковых частот на обычных обмоточных проводах.

В вышеуказанной книге на рис. 1.24 показан способ уменьшения  $Z_w$  путем запараллеливания пар проводов. Для обмоток ТДЛ используем литцендрат (в переводе с немецкого «прядь, пучок проводов») 30x0,12мм, получаем 15 параллельных пар. 15 проводов 0,12мм эквивалентна проводу 0,4мм, для которой по номограмме  $Z_w = 70$  Ом, отсюда линия из 15 пар проводов будет иметь  $Z_w = 70/15 = 4,67$  Ом. Для проверки широкополосности ТДЛ изготовленного с применением литцендрата был разработан усилитель. Усилитель представляет собой два дифференциальных усилительных каскада с непосредственной связью. Выходной каскад, нагруженный на трансформатор со средней точкой, заимствован из книги «Проектирование транзисторных УНЧ А.В.Цыкина 1968» [4]. Входной каскад по постоянному току представляет собой два источника тока стабилизирующий рабочий режим выходного каскада. Кроме того, диоды VD2, VD3 осуществляют температурную стабилизацию рабочего режима выходного каскада. По переменному току входной каскад является обычным дифференциальным усилителем, на один вход которого подается звуковой сигнал, на другой вход через делитель поступает сигнал отрицательной обратной связи с выхода усилителя.

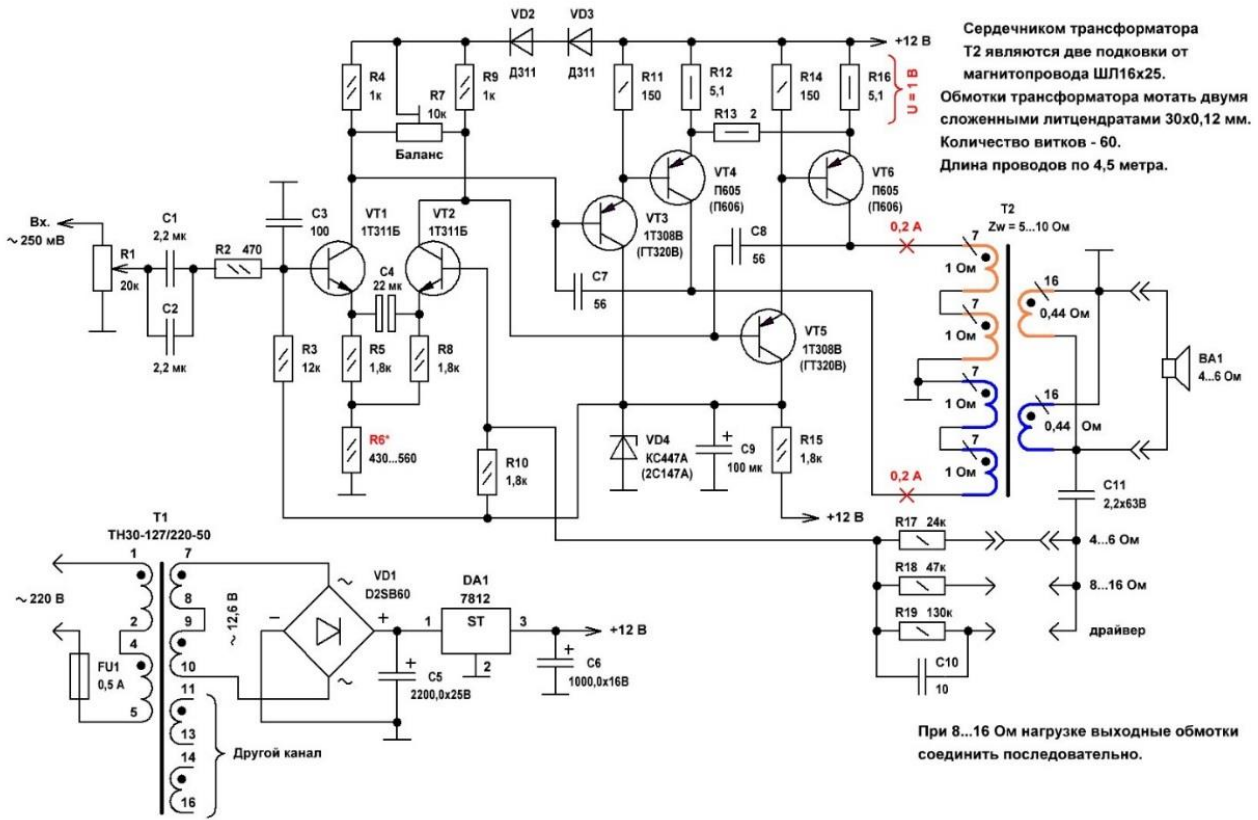


Рис. 5. Принципиальная схема усилителя

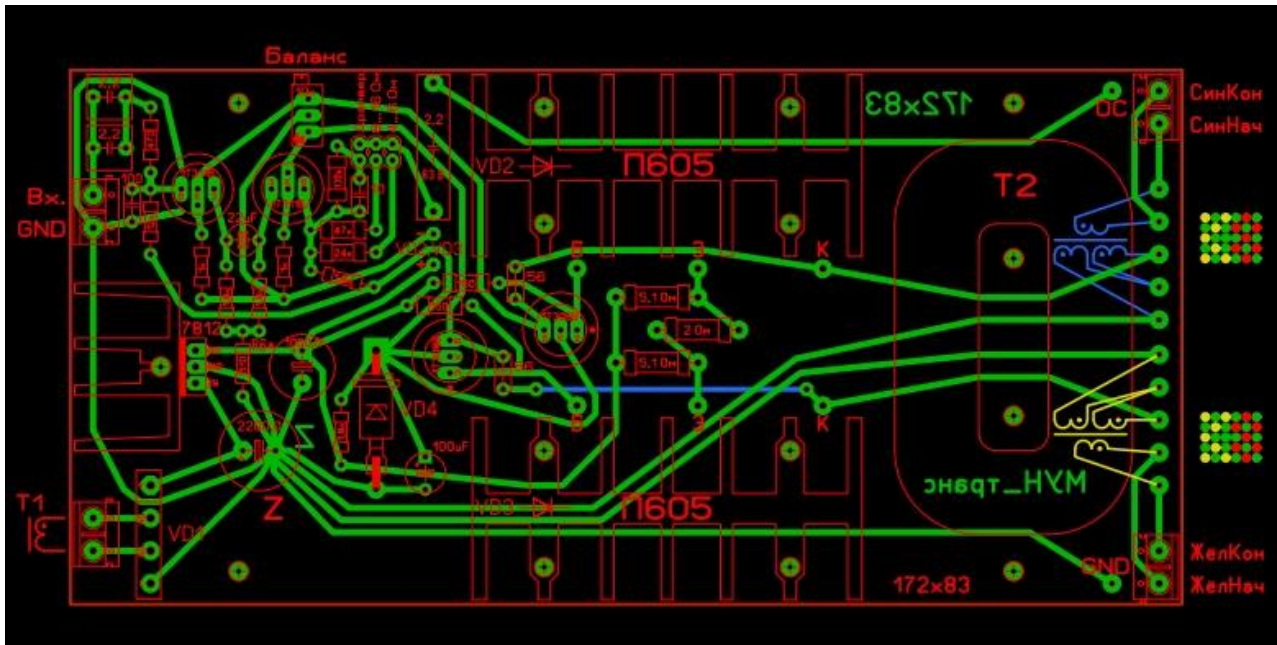


Рис.6. Печатная плата усилителя

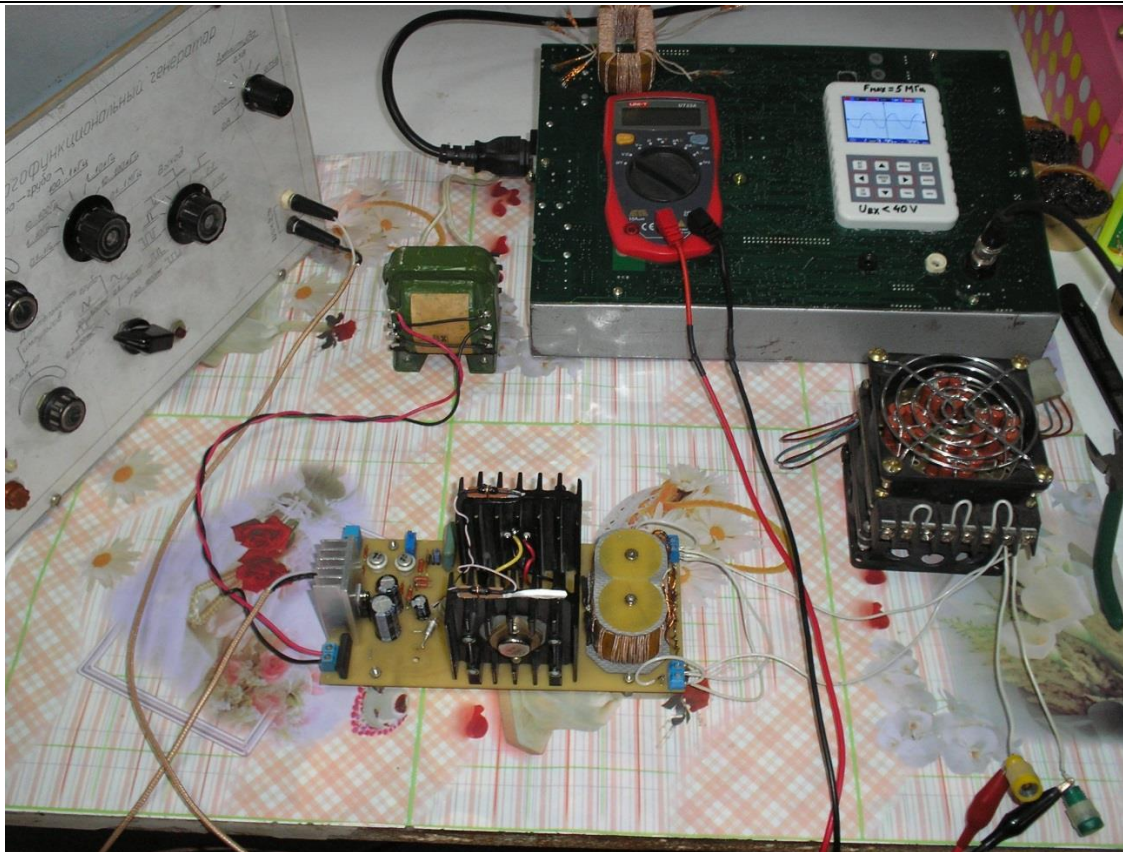


Рис. 7. Подключение усилителя к измерительным приборам

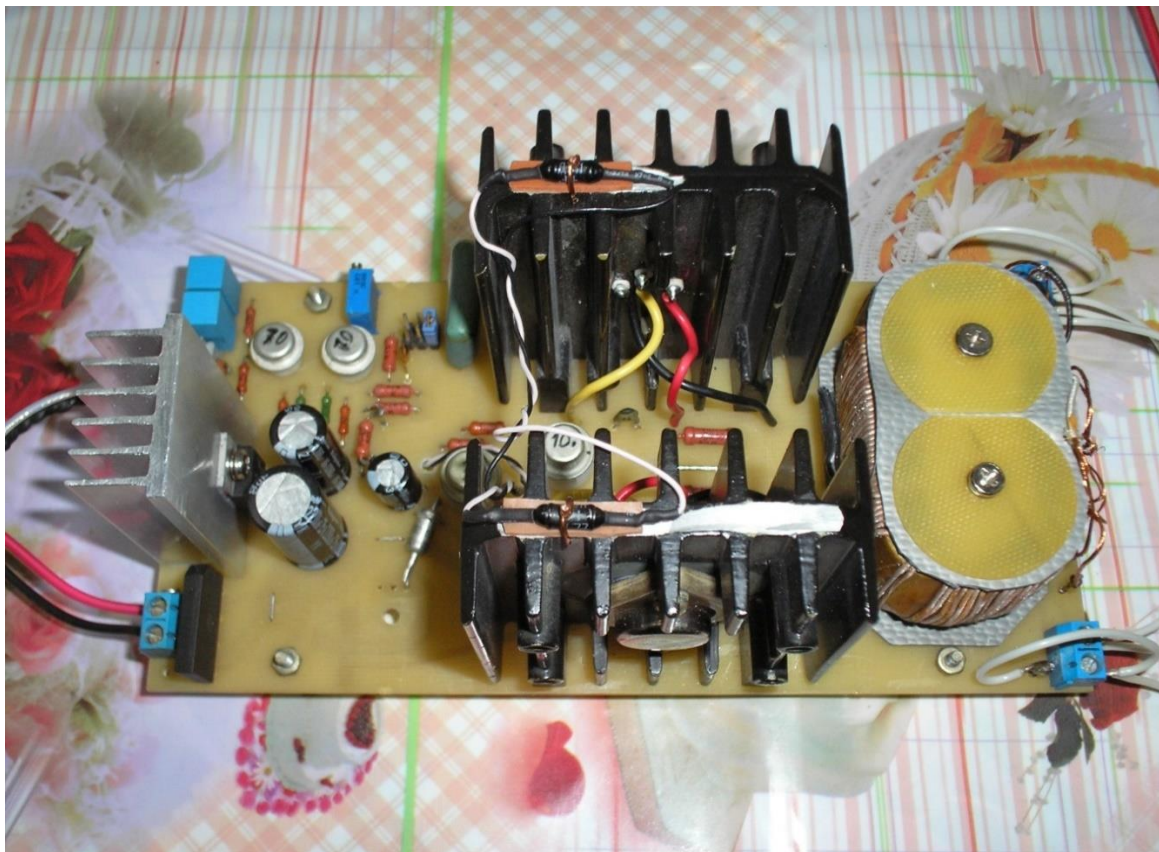
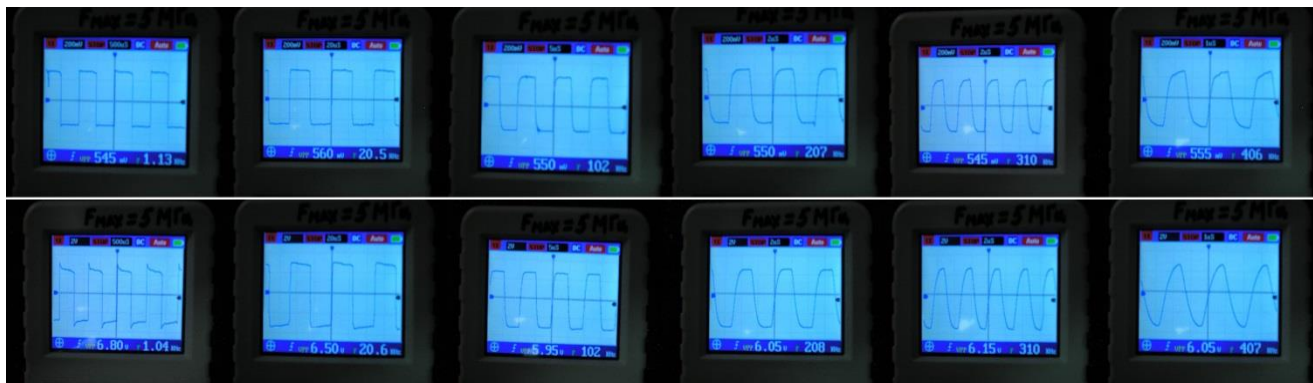


Рис. 8. Внешний вид усилителя

Для удобства визуальной оценки полосы пропускания усилителя на вход подавался прямоугольный сигнал частотой 1, 20, 100, 200, 300 и 400 кГц с генератора, изготовленного по схеме из журнала «Радио 1987г. №01» [5].

К сожалению, генератор не держит ни частоту, ни уровень, ни форму, поэтому пришлось снимать осциллограммы на входе и выходе:



По осциллограммам видно сохранение формы импульсов до 100 кГц, далее идет плавная деградация фронтов при сохранении амплитуды импульсов. Таким образом, для синусоидального сигнала АЧХ усилителя линейна до частоты 400 кГц. Возможно трансформатор еще более широкополосен, ограничение полосы дают выходные транзисторы П605 с граничной частотой 30 МГц (частота работы транзистора в схеме с общей базой). В схеме с общим эмиттером граничную частоту необходимо делить на коэффициент передачи базового тока (бета), которая для данных транзисторов равна 20...60. Для транзисторов П605 максимальная частота в схеме с общим эмиттером равна  $30 \text{ МГц} / 60 = 0,5 \text{ МГц} = 500 \text{ кГц}$ .

**Выводы:** Применяя трансформаторы с согласованным по отношению к нагрузке волновым сопротивлением можно строить высококачественные усилители низкой частоты, вплоть до классов HI-FI и HI-END. Также необходимо обратить внимание на такой факт, с 2004 года действует новый аудиостандарт для компьютеров HD AUDIO, который предписывает частоту дискретизации 192 кГц. При такой частоте дискретизации, согласно теореме Котельникова, сигнальная полоса частот будет  $192 \text{ кГц} / 2 = 96 \text{ кГц}$ .

### Список литературы

1. Москатов Е. А. Электронная техника. – Таганрог, 2004. – 121 стр.
2. Гусев В. Г., Гусев Ю. М. Электроника: Учеб. пособие для приборостроит. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк. 1991. – 622с.: ил.
3. Ред Э. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике. Москва: Мир. 1990-256 с.
4. А.В.Цыкина. Проектирование транзисторных УНЧ. Издательство «Связь». 1968.-185 с.
5. Журнал «Радио» 1987г. №01.
6. Кармышаков, А. К. Интегрированный учебно-лабораторный комплекс по электронике / А. К. Кармышаков, Б. Б. Канаев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2016. – № 4(40). – С. 228-233.
7. Молдоева, М. К. Перспективы процесса внедрения широкополосного доступа в кыргызстане / М. К. Молдоева, А. К. Кармышаков // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2017. – № 1-2(41). – С. 59-62.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СЕТИ И СИСТЕМЫ

УДК 621.395.623.65

## БАВИЛОНСКАЯ РЫБКА – НАУШНИК-ПЕРЕВОДЧИК СО ВСЕХ ЯЗЫКОВ

*Ахунжанов Ислам Бахадырович, магистрант каф. “Радиоэлектроника”, Институт Электроники и Телекоммуникации КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: islam.ahunjanov@gmail.com*

*Курманбекова Кыял Бактыбековна, аспирант, каф. “Радиоэлектроника”, Институт Электроники и Телекоммуникации КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kei-92@mail.ru*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена новая технология под специфическим названием “Вавилонская рыбка” говоря простыми словами, наушник-переводчик со всех языков, а также создание специального приложения, работающего в оффлайн режиме. Также в данной статье рассматривается Bluetooth-устройство с сенсорным покрытием, которое работает в связке со смартфоном: полного заряда хватает на шесть часов. И помимо перевода, наушники играют музыку, озвучивают входящие сообщения и т.п. и работают как обычная гарнитура.

**Ключевые слова:** Наушники, GOOGLE, Вавилонская рыбка, переводчик.

## БАВИЛОН БАЛЫГЫ – БААРДЫК ТИЛДЕРДИН НАУШНИК–КОТОРМОЧУСУ

*Ахунжанов Ислам Бахадырович, магистрант, “Радиоэлектроника”, Электроника жана телекоммуникация институту, И.Раззакова атындагы КМТУ, Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек шаары, Ч.Айтматов пр., 66, e-mail: islam.ahunjanov@gmail.com*

*Курманбекова Кыял Бактыбековна, аспирант, “Радиоэлектроника”, Электроника жана телекоммуникация институту, И.Раззакова атындагы КМТУ, Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек шаары, Ч.Айтматов пр., 66, e-mail: kei-92@mail.ru*

**Аннотация.** Бул макалада “Вавилон балыгы” деген атайын аталыштагы жаңы технология, бардык тилдерден келген наушник-котормочу, ошондой эле оффлайнда иштеген атайын тиркеме жөнүндө сөз болот. Бул макалада смартфон менен бирдикте иштеген сенсордук бети бар Bluetooth түзмөгү да талкууланат: толук заряд алты саатка созулат. Жана которуудан тышкары, наушник музыка ойнойт, келген билдируүүлөрдү окуйт ж.б. жана кадимки гарнитура сыяктуу иштейт.

**Ачык сөздөр:** Кулакчындар, GOOGLE, Вавилон балыгы, котормочу.

## BABYLONIAN FISH - HEADPHONE-TRANSLATOR WITH ALL LANGUAGES

*Akhunzhanov Islam Bahadyrovich, undergraduate department “Radioelectronics”, Institute Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, 66, Prospect Ch. Aitmatova, Bishkek, Kyrgyz Republic, 720044, e-mail: islam.ahunjanov@gmail.com*

*Kurmanbekova Kyyal Baktybekovna, graduate student, department “Radioelectronics”, Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, 66, Prospect Ch. Aitmatova, Bishkek, Kyrgyz Republic, 720044, e-mail: kei-92@gmail.com*

**Annotation.** This article discusses a new technology under the specific name “Babylonian Fish” in simple words, an earphone-translator from all languages, as well as creating a special application that works offline.

**Keywords:** Headphones, GOOGLE, Babylonian fish, translator.

Идея пришла в голову основателю Waverly Labs Эндрю Очоа, когда он встретил французенку, которая ему очень понравилась. Он состоит из двух наушников (для двух собеседников), портативного зарядного устройства и приложения для смартфона. Устройство работает следующим образом: если ваш собеседник говорит по-французски — в наушнике с

задержкой всего в несколько секунд вы услышите перевод его фразы на ваш родной язык. Например, английский. А ваш собеседник, в свою очередь, будет слышать вашу речь по-французски. [2]



Рис.1.Pilot — умные Bluetooth-наушники

Беседовать с помощью наушников со временем можно будет и в большой компании. Причем, даже если собеседники будут говорить на разных языках, каждый из них получит свой перевод.

Google намеревается оставить свой след в мире наушников с Pixel Buds - беспроводными наушниками, которые могут управлять вашим телефоном и которые утверждают, что переводят разговоры в режиме реального времени. Но как они складываются? Google прислал нам пару на обзор, чтобы выяснить это.

Самая важная вещь, которую вы должны знать о Pixel Buds, - это то, что их полные функции работают только с новейшим смартфоном Google, Pixel 2. Хотя они будут работать с другими телефонами, у вас должен быть телефон Google Pixel - прошлогодний Pixels, Pixel 2. или Pixel 2 XL (который, будьте осторожны покупателя, имел некоторые ранние проблемы с контролем качества), чтобы получить доступ к функции выделения Pixel Buds: перевод в реальном времени.

Пока что машинный перевод не является совершенным, и иногда он будет совершать смешные ошибки. Но чем больше людей будут использовать устройство, тем быстрее оно будет адаптировано к реальной жизни с ее идиомами.



Рис.2. Как работает перевод

Если честно, это не совсем в реальном времени. Вы вызываете эту функцию, нажав на правый наушник и попросив Google Ассистента «помочь мне говорить» на одном из 40 языков. Затем на телефоне откроется приложение Google Translate. Оттуда телефон переведет то, что он слышит, на выбранный вами язык, и вы услышите это своим ухом. Итак, если вы разговариваете с кем-то, и он



говорит: "Где библиотека?" тогда вы услышите: «Где библиотека?» в ухе. Затем, когда придет ваша очередь говорить, нажмите и удерживайте правый наушник, чтобы то, что вы говорите, было переведено и транслировалось со своего телефона.

Функция перевода многообещающая, но не идеальная. Перевод не происходит на разговорной скорости - это не универсальный переводчик «Звездного пути» или «Вавилонская рыба» Дугласа Адамса. Все-таки это намного лучше, чем разговорник. Хотя переводчикам не нужно бояться, что они могут остаться без работы, это может быть полезно для путешественников или других людей, которые хотят иметь простой, хотя и несколько прерывистый, чат на другом языке.[3]

Тем не менее, необходимость в переводчике - не тот сценарий, который обычно возникает у большинства людей каждый день.

А если у вас нет пикселя? Что ж, это гораздо менее привлекательно. Pixel Buds можно подключать к другим телефонам Android и iPhone, но только как обычные беспроводные наушники. На всех телефонах вы можете коснуться правого наушника, чтобы вызвать виртуального помощника - Google Assistant на телефонах Android, Siri на iPhone. Проведите по наушнику вперед, чтобы увеличить громкость, и назад, чтобы уменьшить ее. Качество звука примерно на одном уровне с другими наушниками Bluetooth, которые я пробовал, то есть не умопомрачительными, но довольно хорошими для прослушивания музыки во время других дел. Pixel Buds не экономят на объеме; Я редко находил причину проверить их выше 50 процентов.

Исходя из сказанного выше мы бы хотели бы предложить создать оффлайн версию, которую вы можете использовать во время поездок за границу без подключения к интернету. Однако это будет доступно только в том случае если кому-то не захочется подзаработать на этом. Ранние версии требуют онлайн-подключение.

Но сейчас стоит вопрос так. «Стоит ли размышлять вообще про перевод? Какого рода?» Когда с малых лет каждый школьник-неудачник нынче может легко достать своего вибрирующего помощника из кармана, который подходит не только для кратких посланий предкам, но и прекрасно переводит с сотни языков мира. Кажется, что мечта о возможности построить башню до небес с чудесами современной технологии более реализуема чем она, кажется, на первый взгляд. Они могут болтать на разных наречиях через Google или же Yandex. Небо будет повержено. Но так ли хороши дела с электронным переводом? Давайте проверим, переведа предыдущий абзац на официальные языки ООН и обратно. Я не буду приводить всю цепочку китайский-испанский-арабский-французский-английский-русский:

- «Должен ли я думать о переводе? То, что произошло сейчас, каждый молодой неудачник может легко получить вибрирующий волшебник своих маленьких ногтей, который подходит не только для отправки коротких сообщений своим предкам, но и на сотнях языков. Похоже, что вавилонская бородатая мечта о возможности строительства небесной башни с чудом современных технологий более осуществима. Они могут общаться на разных языках через Google. Рай будет побежден».[6]

Можно поставить на поток превращение графоманов с условных «. stih.ru» в модных и многозначительных современных поэтов с очаровательной непредсказуемостью стилистики и божественной неряшливостью, парадоксальностью и умелым косноязычием.

### Заключение

И вот в чем заключается наша идея. Если вам действительно не нужны базовые услуги перевода - и вы не хотите покупать, например, Pixel 2, - есть беспроводные наушники получше по более разумной цене. Тем не менее, стоит понимать, что Pixel Buds - это больше, чем просто пара наушников. Они являются ранней иллюстрацией того, чего мы можем ожидать от Google, который попытается сделать продукты, выделяющиеся из общего ряда, с помощью необычных услуг искусственного интеллекта, таких как перевод. Они также показывают, как Google, как и Apple, хочет создавать продукты, которые лучше всего работают с другими продуктами, которые он производит, и поэтому побуждают вас выбирать сторону в технологических войнах. По общему признанию, ни один из этих пунктов не обязательно имеет отношение к тому, насколько хорошо они работают в качестве наушников. Но оба стоит помнить, поскольку Google продолжает продвигать продукты.

Один человек надевает наушники, а в другой держит смартфон. И находит подходящее приложение. Человек в наушниках говорит на своем языке — приложение в смартфоне автоматически переводит его речь по громкой связи. Человек со смартфоном отвечает — в наушниках раздается синхронный перевод. Понятно, что общаться таким образом на шумных улицах будет проблематично, поскольку системе непросто распознавать речь среди сотен других звуков. И

все же, это лучше, чем разговаривать через Google Translate, поскольку каждый из участников диалога может контролировать микрофон в наушниках и в телефоне, приближая его по мере необходимости. Также предлагаем также не покупать или создавать специальное оборудование, достаточно создать приложение и сделать его бесплатным ведь не все будут готовы платить какую-либо сумму. Да это будет проблематично реализовать, так как пока что миром правят деньги ничего бесплатного не будет.

### Список литературы

1. Вавилонская рыбка [Электронный ресурс] – Сайт: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Путеводитель Автостопом по Галактике Wiki [Электронный ресурс] – Сайт: [www.thehitchhikersguidetothegalaxy.fandom.com/](http://www.thehitchhikersguidetothegalaxy.fandom.com/) Режим доступа: <https://thehitchhikersguidetothegalaxy.fandom.com/ru/wiki/>
3. Дэвида Беллоса. «Что за рыбка в вашем ухе?» 27 июня 2019 г.
4. Дуглас Адамс, «Автостопом по галактике» 1979 год/ «Автостопом по галактике» Дугласа Адамса. [Электронный ресурс] – Сайт: <https://pikabu.ru/> Режим доступа: [https://pikabu.ru/story/avtostopom\\_po\\_galaktike\\_duglasa\\_adamsa\\_6111036](https://pikabu.ru/story/avtostopom_po_galaktike_duglasa_adamsa_6111036)
5. Дуглас Адамс «Всего хорошего, и спасибо за рыбу!» 1984 год [Электронный ресурс] – Сайт: <http://lib.ru/> Режим доступа: [http://lib.ru/ADAMS/hitch\\_4.txt](http://lib.ru/ADAMS/hitch_4.txt)
6. Бекташов, Ч. А. Развитие телекоммуникационных технологий в кыргызской республике / Ч. А. Бекташов, Б. Н. Нурматов // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2014. – № 32-1. – С. 24-30.
7. Баянкина, Е. В. Концепция сети связи нового поколения для модернизации телефонной сети общего пользования / Е. В. Баянкина // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2009. – № 17. – С. 97-103.

УДК 342.571:005.828

### АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГОСУПРАВЛЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*Бапиев Акматбек Сманалиевич, к. ф. н., доц. каф. ФиСН Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, Бишкек, пр.Ч.Айтматова 66, e-mail: [bapiev@gmail.com](mailto:bapiev@gmail.com)*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы госуправления на современном этапе. Автор ставит вопросы децентрализации управления. Излагаются новые требования к кадрам управления. Проблемы внедрения новых информационных технологий в систему управления. Особое внимание обращается механизму обратной связи в управлении и институтам участвующим в этом механизме. Оперативность управления связана с вопросом децентрализации управления. Вопросы компетенции различных уровней управления. Автор ставит проблему прозрачности в госуправлении. Вопросы информационной работы в системе госуправления. Анализируется проблема «нестыковки» в механизме обратной связи в госуправлении. Значение механизма обратной связи в системе госуправления. Роль выборов в работе механизма обратной связи в управлении. Роль НПО в осуществлении обратной связи в госуправлении. Пандемия и необходимость реформы системы госуправления.

**Ключевые слова:** «система управления», «децентрализация», «кадры управления», «новые информационные технологии», «механизм обратной связи», «прозрачность», «институты обратной связи».

### МАМЛЕКЕТТИК БАШКАРУУНУН АЗЫРКЫ ТАПТАГЫ АКТУАЛДУУ МАСЕЛЕЛЕРИ

*Бапиев Акматбек Сманалиевич, Ф.ж.С.И, доц, Ф.И.К. каф, И.Раззаков атындагы Кыргыз техникалык университети, Кыргыз республикасы, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов проспекти 66, e-mail: [bapiev@gmail.com](mailto:bapiev@gmail.com)*

**Аннотация.** Макалада мамлекеттик башкаруунун азыркы таптагы маселелери каралат. Автор башкаруудагы децентрализация маселесин көтөрөт. Башкаруудагы кадрларга жаңы талаптар. Жаңы маалымат технологияларын башкаруу системасына киргизүү. Башкаруудагы кайра байланышуу механизминде жана мында катышкан институттарга өзгөчө көңүл бурулат. Башкаруунун

ыкчамдуулугу башкарууну децентрализациялоо маселеси менен байланышкан. Башкаруу денгелдеринин ыйгарым укуктарынын маселелери. Башкаруу системасындагы маалымат иштеринин маселелери. Мамлекеттик башкаруудагы кайра байланышуу механизминин келишпестигинин проблемалары анализделет. Башкаруу системасындагы кайра байланышуу механизминин мааниси. Башкаруудагы кайра байланышуу механизмин ишке ашырууда шайлоонун ролу. Мамлекеттик башкаруудагы кайра байланышууну ишке ашырууда коомдук уюмдардын ролу. Пандемия жана мамлекеттик башкаруу системасын реформалоонун зарылчылыгы.

**Негизги сөздөр:** «башкаруу системасы», «децентрализация», «башкаруу кадрлары», «жаңы маалымат технологиялар», «кайра байланышуу механизми», «ачык-айкындык», «кайра байланышуу институттары».

## CURRENT ISSUES OF GOVERNANCE AT THE MODERN STAGE

*Bapiev Akmatbek Smanalievich, Associate Professor of the Department of Philosophy and Social Sciences of the Kyrgyz Technical University. I. Razzakova, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatova Ave., 66. e-mail: [bapiev@gmail.com](mailto:bapiev@gmail.com)*

**Annotations.** The article deals with current issues of governance at the modern stage. The author raises questions of decentralization of management. New requirements for management personnel are outlined. Problems of introducing new information technologies into the management system. Particular attention is paid to the feedback mechanism in management and the institutions involved in this mechanism. The efficiency of management is related to the issue of decentralization of management. Issues of competence of various levels of management. The author raises the problem of transparency in public administration. Issues of information work in the public administration system. The problem of "inconsistencies" in the feedback mechanism in public administration is analyzed. The importance of the feedback mechanism in the public administration system. The role of elections in the work of the feedback mechanism in management. The role of NGOs in the implementation of feedback in public administration. Pandemic and the need to reform the public administration system.

**Key words:** "management system", "decentralization", "management courses", "new information technologies", "feedback mechanism", "Transparency", "feedback institutions".

На сегодня пандемия и форс-мажорные обстоятельства предъявляют новые требования к государственному управлению. Одним из требований является оперативность управления. Это связано с тем, что на местах ситуация меняется быстро и непредсказуемо. Следовательно нужно адекватно среагировать и принимать своевременные соответствующие решения. Современные средства связи и коммуникации позволяют обеспечить оперативность управления. С оперативностью связана другая проблема управления. Это децентрализация управления по вертикали власти. Если в системе управления нет оптимальной децентрализации, то обеспечить необходимую оперативность невозможно. В правовом плане это вопросы компетенции различных уровней управления. При излишней централизации, которую мы сейчас наблюдаем повсеместно имеет место быть такое явление как «верхоглядство», которое кроме прочего генерирует безынициативность и безответственность. В таких условиях обвинить чиновника в бездействии сложно, так как сама система управления порочна. Нужно осуществить децентрализацию, чтобы обеспечить оптимальность и эффективность управления. На каждом уровне управления должно быть столько полномочий и компетенций, сколько нужно для полноценной работы соответствующей госструктуры.

Современные социально-политические условия предъявляют новые требования к кадрам управления. Востребованы прежде всего организаторские способности руководителя и умение сплотить единомышленников вокруг себя. Создать работоспособную команду инициативных работников на данном уровне управления. Эта команда должна иметь основную идею и программу реализации её с конкретными целями и задачами. Современные новые технологии позволяют просчитывать возможные риски и минимизировать негативные последствия принимаемых решений. Руководитель должен мыслить нестандартно и находить наиболее оптимальные пути реализации своей программы. Надо отметить, что это не так просто, учитывая плюрализм и альтернативность современного общества.

В условиях демократии важное значение имеет обеспечение транспарентности в работе государственного управления. На сегодня информационные технологии распространились во многие сферы общественной жизни. Практически не осталось «закрытых зон» для интернет-пространства.

Утаить что-либо от общественности невозможно. Информация распространяется с молниеносной быстротой. Сейчас госорганы отстают от блогеров в освещении и объяснении возникших проблем на местах. Это связано, во-первых, с инертностью и закостенелостью госструктур; во-вторых, наличием многочисленных проволочек и согласований между госорганами; в-третьих, существованием дублирующих друг друга госорганизаций.

Кроме того, заметно, что многие чиновники не придают должного значения информационной работе в нынешних условиях. А ведь мы живём в информационном обществе. На сегодня информация – это двигатель прогресса. Это источник активности населения. Но информация может нести как созидательные так и разрушительные начала. Для госуправления имеет важное значение использование информации в созидательном плане и распространении новых прогрессивных явлений в обществе в целом и на местах в частности. Существуют сложные проблемы социально-экономического характера и иногда в некоторых регионах удаётся решить их по инициативе местного населения. В таких случаях госорганы должны поддержать местную инициативу и наглядно показать как можно решить давние и непростые проблемы общества. В рамках общей стратегии развития органы управления должны быть в постоянном поиске путей решения социально-экономических проблем применительно к конкретной местности. Они должны проявить гибкость и мобильность в реализации программы развития региона, области, района. Естественно, что регионы разные по масштабам, по плотности населения, по климатическим условиям и т. д. т. п. Поэтому нужен подход соответствующий особенностям области и района. И выбор конкретного варианта действия – это задача местных органов власти и управления. В данном случае важно выявить сильные, «выигрышные», преимущественные стороны местности в совокупности объективных и субъективных факторов. Для этого чиновники должны хорошо знать свой регион во всех отношениях вплоть до менталитета местного населения. Упор делать на сильные стороны местности и в соответствии с этим определить варианты и пути решения социально-экономических проблем общества. В связи с этим возникает важный вопрос в системе госуправления – это вопрос об обратной связи субъекта с объектом управления. Многие специалисты в области управления отмечают значение механизма обратной связи в управлении вообще и в госуправлении в частности.[1] Механизм обратной связи для управления имеет исключительное значение. Эффективность управления во многом определяется посредством механизма обратной связи.[2] Без преувеличения можно сказать механизм обратной связи есть важнейшее звено в системе управления. Формы обратной связи могут быть самыми разными. Но эта связь должна быть постоянной. Система управления считается установленной, когда налажена постоянная и непрерывная обратная связь субъекта с объектом управления.[3] В системе государственной власти и управления в обеспечении обратной связи участвуют множество институтов. Это выборы, обращения граждан, опросы, политические партии, общественные организации и другие. Среди них ключевым элементом являются выборы. Последние являются решающим показателем эффективности и жизнеспособности существующей системы управления. Голосуя за тех или иных кандидатов, люди выражают свое отношение к функционирующей системе государственной власти и управления. Но при одном условии, что выборы должны быть свободными, то есть без принуждения со стороны государства и других политических институтов. Во время выборов в тот или иной орган государственной власти кандидаты встречаются с избирателями на местах. Это непосредственная обратная связь с объектом управления то есть с населением. Такая связь позволяет кандидату(госслужащему) прочувствовать глубину, специфику и масштабы потребностей населения. И на этой основе делать правильные выводы и определить конкретные действия в решении проблем общества.

Другим важным элементом обратной связи являются обращения граждан в государственные органы власти и управления. Как правило в системе управления существуют специальные структуры(отделы), которые постоянно работают общественностью. В нынешних условиях роль этих структур возрастает, так как есть необходимость регулярного информирования населения о текущей деятельности органа власти. Новые информационные технологии позволяют делать работу этих структур бесперебойной и системной с хорошей скоростью. Но в этом вопросе есть проблема с наполняемостью контента сайтов этих органов. Контент нужно заполнить по всем сферам социальной жизни и постоянно обновлять при необходимости. Существует и проблема перевода обращений граждан (письма, предложения, заявления, запросы и т. д.) на электронный формат. У этой проблемы есть технические, финансовые, психологические аспекты. Но их нужно решать так как эффективная система управления предполагает налаженную постоянную обратную связь с населением. В этой связи следует обратить внимание и на деятельность политических партий, общественных организаций и в целом гражданского сектора. Надо отметить, что в Кыргызстане

общественные неправительственные организации более активны, чем политические партии. Возможно это связано с тем, что у нас ещё не сложились политические партии европейского типа, то есть со своей традиционной идеологией, со своими устоявшимися ценностями и со стабильной политической платформой. Это так называемые «парламентские политические партии» имеющий большой исторический опыт деятельности. Они работают постоянно (не только во время избирательной кампании) и имеют свой более или менее стабильный электорат. Мы находимся в начале пути формирования таких политических партий. Естественно, в таких условиях НПО проявляют большую социально-политическую активность в постановке и решении многих проблем общества. Особенно они активны в городах. Они выдвигают дельные рациональные предложения в вопросах улучшения инфраструктуры городов, в решении экологических проблем, связанных с транспортом, дорогами, коммуникациями, здравоохранением и т. д. Это и есть обратная связь в системе управления. И чем интенсивнее эта связь, тем лучше для управления. Это позволяет управленцам постоянно держать «руку на пульсе», то есть контролировать текущую ситуацию и принимать своевременные адекватные решения, внести необходимые коррективы в систему управления. Но, к сожалению, у нас нет должной «стыковки» управленческого звена с гражданским обществом. Это наглядно показали форс-мажорные обстоятельства во время пика пандемии. В те трагические дни, не находя должной поддержки и понимания, добровольные объединения граждан, НПО сами, используя свои материальные и людские ресурсы, помогли многим людям.

Современные процессы глобализации и связанная с ними пандемия планетарного масштаба показали, что система управления нуждается в глубокой реформе по всей вертикали. Нужно ускорить шаги по цифровизации и введения новых информационных технологий в систему управления. В управление должно прийти новое поколение управленцев свободно владеющие английским языком, умеющие работать с международными организациями. Сейчас общество ушло вперёд, а система управления отстала и работает по-старому. Но есть возможность реформирования и поставить ее на новую основу, превратив ее в современную систему обслуживания населения. Ведь кто такой чиновник? Это слуга народа. Он должен хорошо знать нужды народа, чутко реагировать на обращения граждан и своевременно решать проблемы общества, используя свои властные полномочия.

#### Список литературы

1. Афанасьев И. Г. Общество: системность, познание и управление. М., 1981, с. 242
2. Зайцев Б. Ф. Система методов управления. М., 1989, с. 44
3. Управление организацией. М., 1998, с. 107
4. Фатхутдинов Р. А. Система менеджмента. М., 1996
5. Виханский О. С. Стратегическое управление. М., МГУ, 1995
6. Управление – это наука и искусство. М., 1992
7. Суворов А., Аверин Г. Социальное управление М., 1994
8. Ансоф И. Стратегическое управление М., 1989
9. Блейк В., Моутон Д. Научные методы управления. Киев., 1990
10. Вейл П. Искусство менеджмента М., 1993
11. Бапиев, А. С. Жусуп баласагын и актуальные вопросы государственного управления / А. С. Бапиев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – № 3(51). – С. 235-238.

УДК 004.65

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА ИНФОРМАЦИИ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА (НА ПРИМЕРЕ ФИИТ КНУ ИМ.Ж.БАЛАСАГЫНА)

*Касымова Тумар Джэпашевна, к.ф.-м.н., доцент, Кыргызский национальный университет имени Жусупа Баласагына, Кыргызстан, 720033, г. Бишкек ул. Фрунзе, 547, e-mail: tumar2000@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8484-5059*

*Рослова Инна Николаевна, старший преподаватель, Кыргызский национальный университет имени Жусупа Баласагына, Кыргызстан, 720033, г. Бишкек, ул. Фрунзе, 547, e-mail: for\_inna@bk.ru*

*Ткачман Михаил Леонидович, старший преподаватель, Кыргызский национальный университет имени Жусупа Баласагына, 720033, Кыргызстан, г. Бишкек ул. Фрунзе 547, e-mail: mihail.tkachman@krena.kg*

**Аннотация.** В статье рассмотрена система получения высшего профессионального образования, принятого в Кыргызской Республике, построена и приведена его структура. Затронуты вопросы необходимости подготовки высоко квалифицированных специалистов, способных научить и обучить инновационным методам, передавать опыт передовых научных школ. Сформулированы задачи для реализации поставленной цели по автоматизации сбора информации о научно-исследовательской деятельности профессорско-преподавательского состава ФИИТ КНУ им. Ж.Баласагына, приведены фрагменты кода реализации системы и скриншоты реализованной программы.

**Ключевые слова:** высшее профессиональное образование, научно-исследовательской деятельность, система, автоматизированная система, обработка информации.

**ПРОФЕССОРДУК-ОКУТУУЧУ КУРАМЫНЫН ИЛИМИЙ-ИЗИЛДӨӨ ИШМЕРДҮҮЛҮГҮ  
ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТТАРДЫ ЧОГУЛТУУНУ АВТОМАТТАШТЫРУУ  
(Ж.БАЛАСАГЫН АТ. КУУ МААЛЫМАТТЫК ЖАНА ИННОВАЦИЯЛЫК  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ФАКУЛЬТЕТИНИН МИСАЛЫНДА)**

*Касымова Тумар Джапашевна, ф.-м.и.к., доцент, Ж.Баласагына ат. Кыргыз Улуттук Университет, Кыргызстан, 720033, Бишкек ш., Фрунзе к., 547, e-mail: tumar2000@mail.ru  
ORCID: 0000-0001-8484-5059*

*Рослова Инна Николаевна, ага окутуучу, Ж.Баласагына ат. Кыргыз Улуттук Университет, Кыргызстан, 720033, Бишкек ш., Фрунзе к., 547, e-mail: for\_inna@bk.ru*

*Ткачман Михаил Леонидович, ага окутуучу, Ж.Баласагына ат. Кыргыз Улуттук Университет, Кыргызстан, 720033, Бишкек ш., Фрунзе к., 547, e-mail: mihail.tkachman@krena.kg*

**Аннотация.** Макалада Кыргыз Республикасында кабыл алынган жогорку кесиптик билим алуу системасы каралат, анын структурасы түзүлөт жана камсыздалат. Инновациялык ыкмаларды үйрөтүүгө жана үйрөнүүгө жөндөмдүү, алдыңкы илимий мектептердин тажрыйбасын өздөштүрүүгө, жөндөмдүү жогорку квалификациялуу адистерди даярдоо зарылдыгы тууралуу маселелер козголду. Ж.Баласагына ат. КУУнун МЖИТФ милдеттери коюлуп профессордук-окутуучулук курамынын илимий ишмердүүлүгү боюнча маалыматты чогултууну автоматташтыруу максатын ишке ашыруу үчүн түзүлгөн, системаны ишке ашыруу кодунун фрагменттери жана ишке ашырылган программанын скриншоттору берилген.

**Өзөк сөздөр:** жогорку кесиптик билим, илимий ишмердүүлүк, система, автоматташтырылган система, маалыматты иштетүү.

**AUTOMATION OF THE INFORMATION COLLECTION ON SCIENTIFIC AND  
RESEARCH ACTIVITIES OF THE PROFESSOR'S TEACHING STAFF  
(ON THE EXAMPLE OF INFORMATION AND INNOVATION TECHNOLOGIES  
FACULTY OF J. BALASAGYN KNU)**

*Kasymova Tumar Japashevna, PhD., Associate Professor, J. Balasagyn Kyrgyz National University, Kyrgyzstan, 720033, Bishkek, Frunze str., 547, e-mail: tumar2000@mail.ru: ORCID: 0000-0001-8484-5059*

*Roslova Inna Nikolaevna, senior lecturer, J. Balasagyn Kyrgyz National University, Kyrgyzstan, 720033, Bishkek, Frunze str., 547, e-mail: for\_inna@bk.ru*

*Tkachman Mikhail Leonidovich, senior lecturer, J. Balasagyn Kyrgyz National University, Kyrgyzstan, 720033, Bishkek, Frunze str., 547, e-mail: mihail.tkachman@krena.kg*

**Abstract.** The article examines the system of higher professional education obtaining adopted in the Kyrgyz Republic, builds and provides its structure. The issues of the need to train highly qualified specialists who are able to teach and study innovative methods, transfer the experience of advanced scientific schools

were touched upon. The tasks for implementation of the automation collection of information on the J. Balasagyn KNU staff scientific research activities at the information and innovation technologies faculty are formulated. Fragments of the system implementation code and screenshots of the implemented program are given.

**Key words:** higher professional education, research activity, system, automated system, information processing.

### Введение

С развитием рыночной экономики особо остро стоит вопрос об отношении общества и государства к получению высшего профессионального образования. В настоящее время на территории Кыргызской Республики функционирует 50 высших учебных заведений [1] как государственных, так и негосударственных. Вопрос подготовки высококвалифицированных специалистов является одним из наиболее важных, так как именно он способен повлиять на развитие экономики страны в целом. Структура высшего профессионального образования [2], принятая в КР, представлена на рисунке 1.

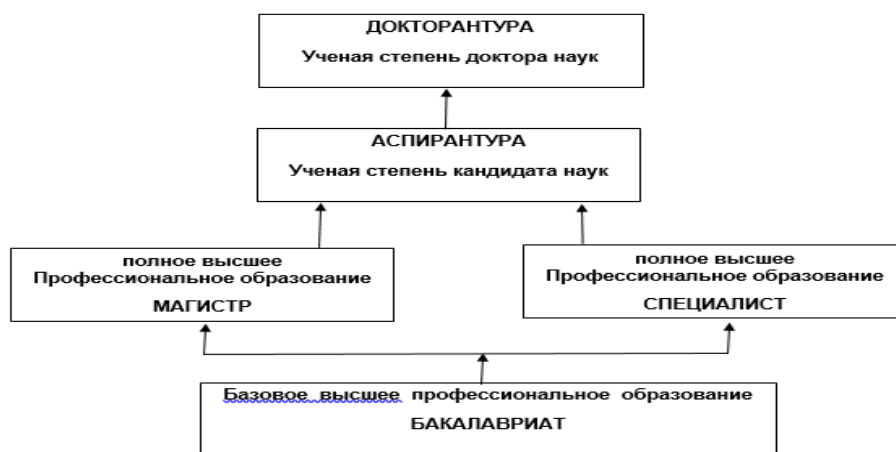


Рис. 1. Схема структуры высшего профессионального образования в КР.

Как видно из представленной схемы, базовым высшим профессиональным образованием является степень «Бакалавр», далее следует полное высшее образование, степень «Магистр» и «Специалист». После получения полного высшего образования возможно обучения в аспирантуре с присуждением ученой степени кандидата наук, вершиной данной схемы является докторантура с присуждением ученой степени доктора наук. Подготовка специалистов на всех ступенях образования нуждается в высококвалифицированных преподавателях, способных научить и обучить инновационным методам, транслировать опыт передовых научных школ, что будет являться гарантом получения высшего профессионального образования.

Согласно «Концепции научно-инновационного развития Кыргызской Республики на период до 2022 года» [3], развитие и поддержка научно-исследовательской деятельности являются актуальными вопросами любого вуза КР.

В рамках прохождения аккредитации Факультетом информационных и инновационных технологий Кыргызского национального университета имени Жусупа Баласагына [4], перед сотрудниками была поставлена цель автоматизировать сбор информации о научно-исследовательской деятельности профессорско-преподавательского состава (ППС) кафедр, входящих в состав факультета.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) простой и интуитивно понятный интерфейс;
- 2) возможность доступа к системе с любого технического устройства (ПК, мобильный телефон, планшет и т.д.);
- 3) ввод, редактирование, изменение, добавление информации о кафедрах;
- 4) ввод, редактирование, изменение, добавление информации о ППС;
- 5) организация хранения информации в базе данных;
- 6) автоматический подсчет рейтинга преподавателя;
- 7) реализация поиска среди введенных записей.

В результате было принято решение реализовать интерфейс системы на серверном языке PHP [5], для организации и хранения баз данных использовать MySQL [6], для управления данными применить рабочую структуру сервера PHPMyAdmin.

В таблице приведена информация, необходимая для подсчета рейтинга преподавателя.

Таблица 1.

Информация для подсчета рейтинга преподавателя

1.	Фамилия	16.	Индекс Хирша по публикациям ind_hirsh_Web of Science_hide
2.	Имя	17.	Индекс Хирша по публикациям in_RCSI (РИНЦ)
3.	Отчество	18.	Число публикаций в Scopus
4.	ФИО (на англ. яз.)	19.	Количество Числа публикаций в Scopus
5.	Образовательная программа	20.	Адрес публикаций в Scopus
6.	Штат/совм.	21.	Количество публикаций в Web of Science
7.	Доктор наук	22.	Количество Числа публикаций в Web of Science
8.	Кандидат наук	23.	Адрес публикаций в Web of Science
9.	Phd	24.	Количество публикаций в in_RCSI (РИНЦ)
10.	Лауреат Государственных премий в области науки и техники	25.	Количество Числа публикаций в in_RCSI (РИНЦ)
11.	Присуждение ученого звания профессора	26.	Адрес публикаций in_RCSI (РИНЦ)
12.	Присуждение ученого звания доцента	27.	Доктор наук Документ в pdf
13.	Присуждение ученых званий общественных объединений (академика, профессора)	28.	Кандидат наук Документ в pdf
14.	Члены диссертационных советов	29.	Phd Документ в pdf
15.	Индекс Хирша по публикациям Индекс Хирша по публикациям в Scopus	30.	Документ доцента в pdf

В реализуемой системе это выглядит следующим образом (рис. 2).

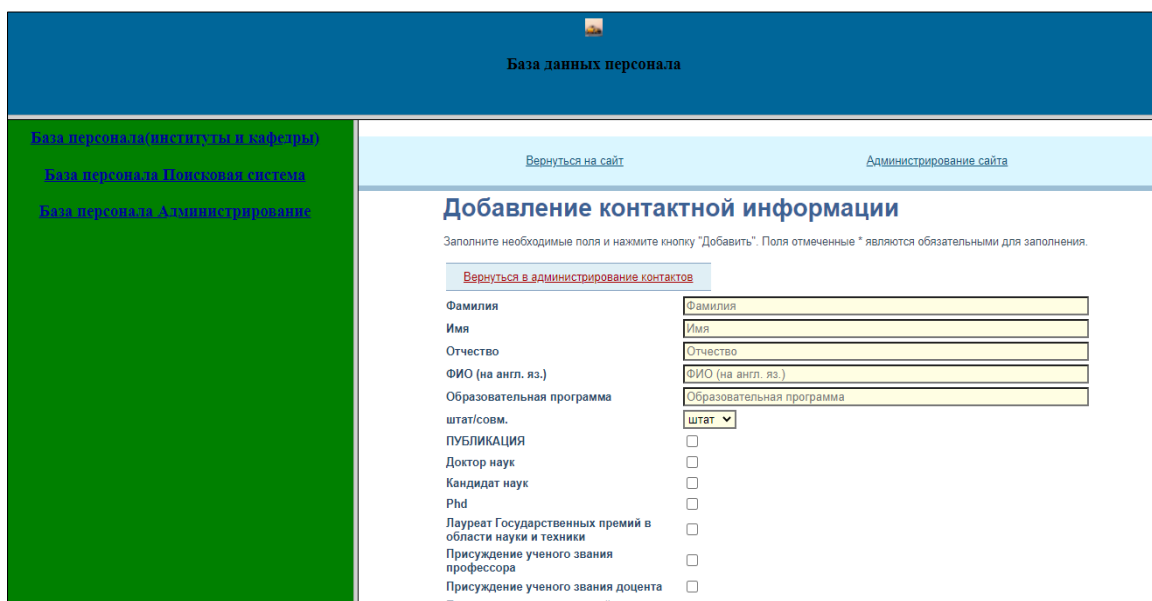


Рис. 2. Добавление контактной информации.

Приведенный ниже фрагмент кода, показывает реализацию алгоритма подсчета «баллов» для записи «Доктор наук»:

```
if($_POST['dochide'] == "on")
```



```

{
    $dohide = "on";

    $zvanie1 ="Доктор наук";

    $gal1 ="да";
    $sum1="100";
    echo'<br>';

    echo'$zvanie1 =' . $zvanie1;
    echo'<br>';
}
else
{
    $dohide = "hide";

    $zvanie1 ="";
    $gal1 ="нет";
    $sum1="";
}

```

Одной из наиболее важных задач реализации системы, является автоматический подсчет рейтинга преподавателя. Код для реализации данной задачи, представлен ниже.

```
// Формируем запрос chislo_pub_in_scopus_hide      II address_in_web_of_Science
```

```
$sum=$sum1+$sum2+$sum3+$sum4+$sum5+$sum6+$sum7+$sum8+$sum9+$sum10+$sum11+$sum12+$sum13+$sum14;
```

```

$query="INSERT INTO `contacts`
(`lastname`,`name`,`description`,`angfio`,`obraz_prog`,`shtat`,`dohide`,`zvanie1`,`gal1`,`sum1`,`khide`,`zvanie2`,`gal2`,`sum2`,`Phdhide`,`zvanie3`,`gal3`,`sum3`,`laur_goshide`,`gal4`,`zvanie4`,`sum4`,`pris_prof_hide`,`gal5`,`zvanie5`,`sum5`,`pris_doc_hide`,`pris_doc`,`gal6`,`zvanie6`,`sum6`,`pris_uch_zvan_acad_prof_hide`,`pris_uch_zvan_acad_prof`,`gal7`,`zvanie7`,`sum7`,`chlen_dis_sov_hide`,`chlen_dis_sov`,`gal8`,`zvanie8`,`sum8`,`ind_hirsh_scops_hide`,`ind_hirsh_scops`,`gal9`,`zvanie9`,`sum9`,`ind_hirsh_Web_of_Science_hide`,`ind_hirsh_Web_of_Science`,`gal10`,`zvanie10`,`sum10`,`ind_hirsh_Rince_hide`,`ind_hirsh_Rince`,`gal11`,`zvanie11`,`sum11`
,`chislo_pub_in_scopus_hide`
,`chislo_pub_in_scopus`
,`gal12`
,`zvanie12`
,`kol_chisla_pub_in_scopus`
,`address_in_scopus`

```

На рисунке 3 представлен результат поиска сотрудника по базе данных с выводом его суммарного балла.

Реализованная система имеет очень дружелюбный интерфейс и навигацию, что не требует большой дополнительной подготовки персонала к ее использованию. В настоящее время находится на стадии тестирования.

Со стремительным развитием информационных технологий и возможностью получения информации посредством всемирной сети Интернет, в том числе и информации образовательного характера, такими как:

- 1) большое количество научных библиотек;
- 2) статьи различных тематик;
- 3) возможность прохождения онлайн-курсов;
- 4) использование онлайн-конструкторов;
- 5) возможность обсуждения интересующей темы на различных форумах и т.д.,

каждый любознательный обучающийся может самостоятельно найти любую информацию без участия преподавателя-наставника (тренера). Иногда информация при таком спонтанном сборе может стать бесполезной, а в некоторых случаях она может и нанести вред. В этой ситуации

возрастает роль квалифицированного преподавателя-тренера, способного научить анализировать полученную информацию, развить способности критического мышления, применять полученные знания к реализации реально поставленных задач.

**Поиск в базе данных персонала**

Поиск в базе данных персонала(по имени или фамилии)

фамилия

имя

Фамилия : Орлов  
Имя : Иван

Рейтинг сотрудника	
фамилия имя отчество	***Результаты***
Фамилия:	Орлов
имя:	Иван
Отчество:	Игоревич
Суммарный балл:	175

Рис. 3. Результат поиска сотрудника по базе данных с выводом его суммарного балла.

Таким образом, возникает насущная потребность формировать банк данных по высококвалифицированным кадрам, способным обучить подрастающее поколение искать, анализировать информацию, принимать решения и быть ответственными за них. Для успешного решения этой задачи - быстрого и качественного создания подобного банка данных - нами предложена автоматизированная система. Преимущества предложенной системы в простоте и наглядности интерфейса, возможности поиска и редактирования данных, скорости обработки информации.

Хотелось бы отметить, что данный вариант реализации системы является тестовым, и возможны доработки системы с учетом новых требований к составу хранимой и обрабатываемой информации.

### Используемые источники

- 1) Сайт Министерства образования и науки Кыргызской республики, ВУЗы. <https://edu.gov.kg/ru/high-education/universities/> (дата обращения 15 сентября 2020 г.).
- 2) Сайт Министерства образования и науки Кыргызской республики, Высшее образование <https://edu.gov.kg/ru/high-education/> (дата обращения 17 августа 2020 г.).
- 3) Министерство юстиции Кыргызской республики, Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской республики, КОНЦЕПЦИЯ научно-инновационного развития Кыргызской Республики на период до 2022 года, <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/99770> (дата обращения 30 сентября 2020 г.).
- 4) Приказ № 123 от 1 июля 2020 год «О подготовке к прохождению процедуры институциональной аккредитации КНУ им. Ж.Бласагына».
- 5) Максим Кузнецов, Игорь Симдянов, Самоучитель PHP 7, БХВ-Петербург, 450 с. 2018 г.
- 6) С. Куликов. Работа с MySQL, MS SQL Server и Oracle в примерах. Практическое пособие для программистов и тестировщиков. Версия книги 1.0.3 от 09.12.2019 г.
- 7) Управление информационными процессами в системах с использованием качественной информации / Ю. В. Минин, А. Ю. Громова, В. В. Родин [и др.] // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2011. – № 2. – С. 64-68.
- 8) Стамкулова, Г. К. Информационная система учета наград министерства образования и науки кыргызской республики / Г. К. Стамкулова, Акыш Углу Нурсеит // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. № 2-1(50). – С. 138-142.
- 9) Ахсутова, А. А. Вопросы совершенствования обучения информатике в условиях компетентностного подхода / А. А. Ахсутова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 1(53). – С. 37-43.

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ПО ЗАПИСЯМ СЕЙСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

*Молодобек Канатбек к.т.н., профессор, Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, 720044, Кыргызская Республика, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kmm555@mail.ru*

*Мамбетов Нурадил Жаныбекович, ст. преподаватель Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, 720044, Кыргызская Республика, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: [nur\\_85.07@mail.ru](mailto:nur_85.07@mail.ru)*

**Аннотация.** В данной работе предложены алгоритмы и программное обеспечение решения задачи идентификации сообщений по данным системы сейсмических наблюдений. Алгоритм реализован на примере сети сейсмометрических наблюдений Кыргызской Республики по записям местных землетрясений. Обработаны более тысячи землетрясений. Полученные результаты показывают, что точность определения параметров землетрясения находится в пределах допустимого. В настоящее время разработанный программный комплекс внедрен в сейсмологическую службу института сейсмологии Кыргызской Республики.

**Ключевые слова:** сейсмические волны, время пробега волны, время в очаге землетрясения и годографы.

## СЕЙСМИКАЛЫК СТАНЦИЯЛАРДЫН ЖАЗУУЛАРЫ БОЮНЧА ЖЕР ТИТИРӨӨНҮ АНЫКТОО ҮЧҮН АЛГОРИТМДЕРДИ ИШТЕП ЧЫГУУ

*Молодобек Канатбек, т.и.д., профессор, Кыргыз мамлекеттик техникалык университети И.Раззаков, 720044, Кыргыз Республикасы, Ч.Айтматов пр., 66, e-mail: kmm555@mail.ru*

*Мамбетов Нурадил Жаныбекович, И.Раззаковатындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин окутуучусу, 720044, Кыргыз Республикасы, Ч.Айтматов пр., 66, e-mail: [nur\\_85.07@mail.ru](mailto:nur_85.07@mail.ru)*

**Аннотация.** Бул иште сейсмикалык байкоо системасынын маалыматтары боюнча билдирүүлөрдү идентификациялоо маселесин чечүүнү программалык камсыздоо жана алгоритмдер сунушталды. Алгоритм Кыргыз Республикасынын жергиликтүү жер титирөөлөрдүн жазуулары боюнча сейсмикалык байкоо жүргүзүү тармагынын мисалында ишке ашырылган. Көп жер титирөөлөр иштелип чыккан. Алынган жыйынтыктар жер титирөөнүн параметрлерин аныктоо жол берилген чектерде тургандыгын көрсөтүп турат. Азыркы учурда иштелип чыккан программалык комплекс Кыргыз Республикасынын Сейсмология институтунун сейсмикалык кызматына киргизилген.

**Ключевые слова:** сейсмические волны, время пробега волны, время очаге землетрясения и годографы.

## DEVELOPMENT OF EARTHQUAKE IDENTIFICATION ALGORITHMS FROM RECORDS OF SEISMIC STATIONS

*Molodobekov Kanatbek, Ph.D., Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, 720044, Kyrgyz Republic, Ch. Aitmatov Ave. 66 e-mail: kmm555@mail.ru*

*Mambetov Nuradil Zhanybekovich, Art. Lecturer at the Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, 720044, Kyrgyz Republic, Ch. Aitmatov Ave. 66 e-mail: [nur\\_85.07@mail.ru](mailto:nur_85.07@mail.ru)*

**Annotation.** In this paper, algorithms and software for solving the problem of identifying messages based on the data of the seismic observation system are proposed. The algorithm is implemented on the example of a network of seismometric observations of the Kyrgyz Republic based on local earthquake records. More than a thousand earthquakes have been processed. The results obtained show that the accuracy of determining the parameters of an earthquake is within the acceptable range. Currently, the developed software package has been implemented in the seismological service of the Institute of Seismology of the Kyrgyz Republic.

**Key words:** seismic waves, wave travel time, earthquake source time and travel time curves.

Предлагаемые алгоритмы обеспечивают решение задач структурной формализации информационных сообщений, а также распознавание событий из множества  $K$  входных станционных сообщений (станционные бюллетени) и организацию рабочих файлов для каждого события (землетрясения).

**Постановка задач.** Пусть

$$F_K = f(a_{i,j}, t), \quad (1)$$

есть сейсмическая информация, содержащаяся в  $K$ -м ( $K=1,2,\dots,n$ ) станционном сообщении, где

$$a_{i,j} \{a_{1,j}, a_{2,j}, \dots, a_{m,j}\} \quad (2)$$

- последовательность  $i = \overline{1, m}$  дискретных событий, характеризующихся  $j = 1, 2, \dots, \alpha$  свойствами,  $t$  – отрезок времени в течение которого были зарегистрированы  $i$  события. Каждое событие представляется совокупностью последовательных импульсных признаков (фаз), каждый из которых описывается определенными свойствами. Пусть, число таких импульсных признаков определяется количеством фаз (вступлений) в продольной (P) и поперечной (S) волнах. Тогда под свойствами признака понимается амплитудно- частотные и временные (кинематические) характеристики выделенных видов волн. Причем число признаков и их параметры меняются как от  $K$  к  $K+1$  для  $i$ , так и от  $i$  к  $i+1$  для  $K$ , т.е. объем информации остается переменным. Задача формализации заключается в преобразовании информационных сообщений с переменной структурой в признаковую последовательность постоянной длины.

Требуется: провести структурный анализ и дать формализованное описание  $F_K$ ; распознать  $i$  из множества  $K = \overline{1, n}$  станционных сообщений и организовать рабочий файл для  $i$ ; рассортировать файлы по параметру  $T_i$  и их записать на накопитель.

Алгоритмы структуризации информационных сообщений основаны на формализации элементов сообщения по позиционному принципу, т.е. это означает, что каждому элементу отводится постоянное место в информационной структуре. Если в последовательности (2) отсутствует данный признак, то его параметры заменяются нулями. Если признак имеется, то производится проверка на наличие всех его параметров. В случае отсутствия какого-либо элемента, он заменяется нулями. Критерием формализации служат условия:

$$\alpha \leq \bar{\alpha} \quad \text{и} \quad \gamma \leq \bar{\gamma}, \quad (3)$$

где  $\bar{\alpha}$  и  $\bar{\gamma}$ - заданные числа признаков и параметров данного признака, устанавливаемые эмпирически. В результате структурного анализа  $F_K$  (1) представляется в виде двумерной матрицы  $M_K\{i, j\}$ , которая записывается на накопитель.

Алгоритм распознавания события по  $K$  входным станционным сообщениям сводится к определению времени возникновения события  $T_{0i}$  при допущениях: во-первых,  $i$ -е событие, отмеченное на  $K$ -й станции, может иметь пересечение(во времени) только с одним событием на  $l$ -й станции; во-вторых, на  $K$ -й станции нет пересечения двух событий. Стратегия решения задачи заключается в параметризации информационных сообщений во временной области, т.е. в определении  $t_{0i}^K$ (время возникновения землетрясения  $i$ ) по индивидуальным наблюдениям, либо непосредственно на признаковой последовательности информационных сообщений, либо с привлечением априорных данных в виде годографов сейсмических волн. Алгоритмы параметризации сконструированы с учетом следующих условий:

- а) признаковая последовательность содержит вступления  $P$  и  $S$ -волн;
- б) в признаковой последовательности нет вступления  $S$ -волны.

Из этих ситуаций вытекают следующие решающие правила:

$$\tau_{K,i} \leq C, \quad (4)$$

$$\tau_{K,i} > C, \quad (5)$$

$$\tau_{K,i} < C, \quad (6)$$

Здесь  $\tau_{K,i} = t_{K,i}^S - t_{K,i}^P$  – разность вступлений  $S$ - и  $P$ -волн,  $C$ -заданная константа. При выполнении условия (4)  $t_{0i}^K$  определяется по способу Вадати.

В случае (5)  $t_{0i}^K$  определяется по формуле  $t_{0i}^K = t_{K,i}^P - t_n^P$ , где  $t_n^P$ - время пробега, рассчитанное по годографу для  $\tau_{K,i}$ .

В случае (6) возможны два решения: когда это условие выполняется для  $K = \overline{1, e}$  входных сообщений и когда оно выполняется для всех  $K = \overline{1, n}$  реализаций, где  $e < n$ . В первом случае

решение сводится к формированию матрицы обучения  $M_k\{t_{0i}^K\}$  из условия

$$|t_{0i}^K - t_{0i}^{K+1}| \leq C_1, \tag{7}$$

$$T_{K,i} \propto T_{K+1,i},$$

где  $T_{K,i}$ -число, месяц, год и час, а также к определению времени в очаге  $T_{0i}$  по элементам  $M_{k,i}$ , для которых сходимость выполняется как в случае

$$\text{Max}_K |t_{0i}^K - T_{0i}| \leq \delta, \tag{8}$$

так и в случае

$$S = \left\{ \frac{1}{n'} \sum_{K=1}^{n'} (t_{0i}^K - T_{0i})^2 \right\}^{1/2} = \min, \tag{9}$$

где  $n' \leq n$ . Для тех сообщений, в которых нет данных -волны, рассчитывается по заданным скоростям  $P_{\bar{a}}(\bar{a} = \bar{P}, P^K, P)$ . Далее из годографа определяется время пробега  $t^*$ , для той  $a^*$ , при которой обеспечивается наилучшая сходимость между  $t^*$  и наблюдаемым временем пробега  $t = t_{K,i}^P - T_{0i}$ .

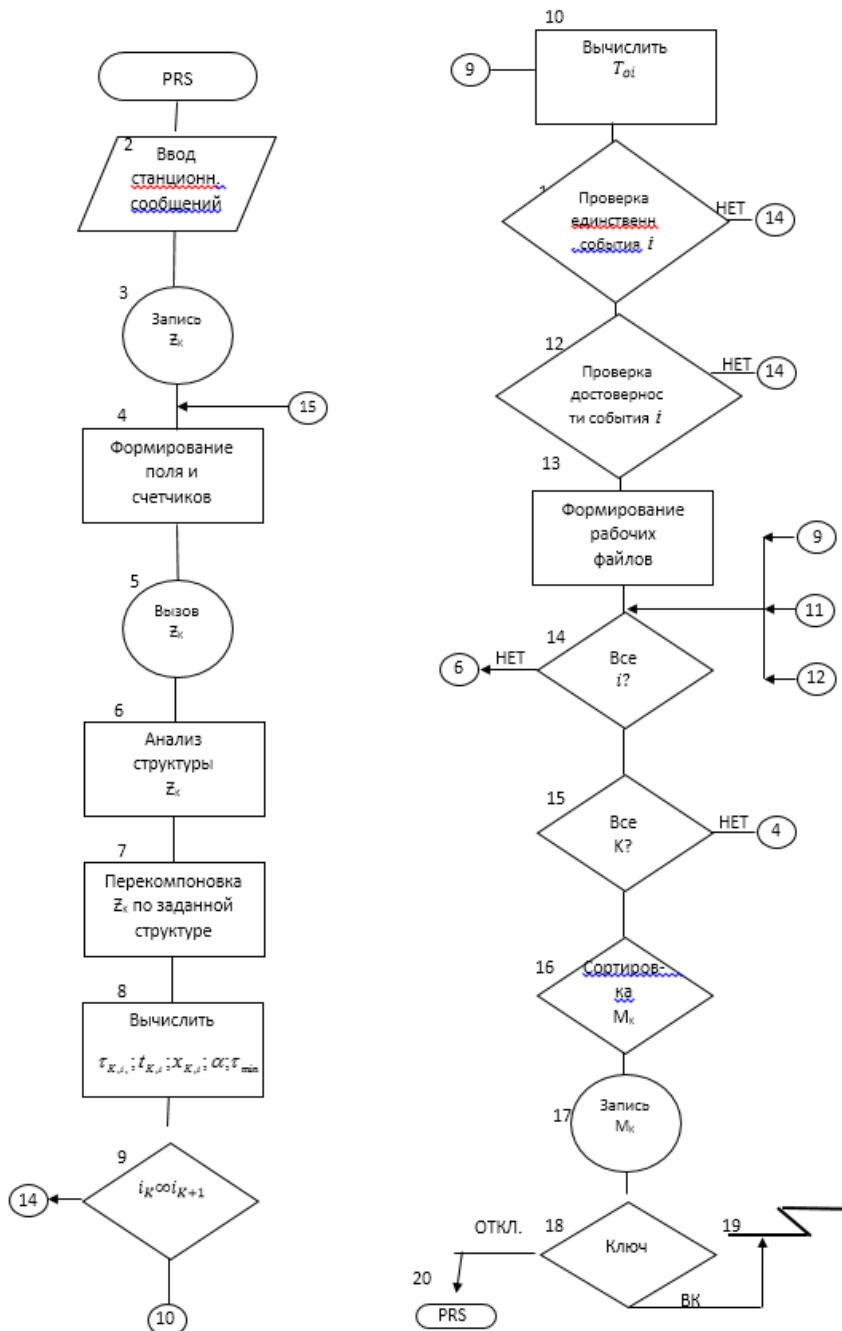


Рис.1.Блок-схемаалгоритма работы PRS

Во втором случае, т.е. когда все  $K = \bar{1}, n$  сообщения для  $i$  не содержат вступления волны  $S$ , решение ищется по методике [7]. В отличие от последней работы, здесь поиск ведется в интервалах 30 с, 1 и 3 мин скользящим перебором. Таким образом, для каждого  $i$ -го события формируется файл по  $K$  сообщениям, который проверяется на достоверность. Критерием оценки является условие  $K \geq K'$ , где  $K'$ -минимальное число сообщений, при котором файл подлежит обработке. Недостоверные файлы выдаются на распечатку, а также хранятся во внешней памяти.

На основании вышеизложенных алгоритмов разработано программное обеспечение.

Функциональная блок-схема программы показана на рис.1. В первых пяти блоках производится обнуление поля в оперативной памяти, ввод описания станционных бюллетеней и их запись.

### Заключения

Разработан алгоритм распознавания события по  $K$  входным станционным сообщениям. Суть алгоритма сводится к определению времени возникновения события  $T_{0i}$  при допущениях: во-первых,  $i$ -е событие, отмеченное на  $K$ -й станции, может иметь пересечение(во времени) только с одним событием на  $l$ -й станции; во-вторых, на  $K$ -й станции нет пересечения двух событий. На основании этого алгоритма разработано программное обеспечение.

### Литература

1. Молдобеков К. Комплекс автоматизированной обработки сейсмологической информации (КАОСИ). –В сб.: Алгоритмы и практика определения параметров гипоцентров землетрясений на ЭВМ. М.: Наука, 1983, с. 20-22.
2. Молдобеков К. Интеллектуальная информационная система сейсмомониторинга. Вестник №2 (32) ТОМ 1 КГУСТА им. Н. Исанова, -Бишкек, 2011 стр 57-60.
3. Грудева Н.П., Левшин А.Л., Писаренко В.Ф. и др. Спектрально-временной анализ сейсмических волн. –В сб. теоретическая и вычислительная геофизика, №1 –М.: Междугосударственный геофизический комитет АН СССР, 1974, с. 5-15.
4. Прогноз землетрясений. Душанбе – Москва: Дониш, 1986, №5.
5. Автоматизация сбора и обработки сейсмологической информации. М.: Радио и Связи, 1983.
6. Никифоров И.В., Тихонов И.Н. Пакет алгоритмов для первичной оперативной обработки трехкомпонентной сейсмограммы. СахКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1984.
7. Кушнир Г.С. Э Сейсмикалык станциялардын жазуулары боюнча жер титирөөнү аныктоо үчүн алгоритмдерди иштеп чыгуу. элементтер автоматизированной системы сбора и обработки сейсмической информации. – Автореферат дисс. канд. физ.-мат. Наук. М., 1982.
8. Насирдинова, С. М. Результаты экспериментальных исследований процессов / С. М. Насирдинова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2015. – № 1(34). – С. 165-169.

УДК 658.8.027:303.094.7

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК С ПОМОЩЬЮ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ANYLOGIC

*Мухтарбекова Расита Мухтарбековна, старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр.Ч.Айтматова, 66, e-mail: m.rasita94@gmail.com*

*Долотбакова Аида Кенешевна, к.э.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр.Ч.Айтматова, 66, e-mail: aida.dolotbakova@mail.ru*

*Бубликова Юлия Сергеевна, инженер, Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр.Ч.Айтматова, 66, e-mail: julija.s@mail.ru*

*Исмаилова Эльмира Исманалиевна, студент, Кыргызский государственный технический университет им.И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр.Ч.Айтматова, 66, e-mail: Elmira.ismailova07@mail.ru*

**Аннотация.** Ключевым фактором влияющим на функционирование системы поставок является эффективность управления транспортной сетью. Задача оптимизации цепей поставок более сложная и многие компании часто не находят для нее решения. В этом смысле применение метода имитационного моделирования при помощи современных технологий является наиболее приемлемым и удобным вариантом.

**Ключевые слова.** Иммитационное моделирование, AnyLogic, логистика.

### ANYLOGIC МОДЕЛДОО МЕНЕН КАМСЫЗДОО ЧЫНЧЫРЧАЛАРДЫ ОПТИМАЛДАШТЫРУУ

*Мухтарбекова Расита Мухтарбековна, улук окутуучу, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч.Айтматов пр., 66, e-mail: m.rasita94@gmail.com*

*Долотбакова Аида Кенешевна, э.и.к., доцент, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч.Айтматова пр., 66, e-mail: aida.dolotbakova@mail.ru*

*Бубликова Юлия Сергеевна, инженер, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч.Айтматов пр., 66, e-mail: julija.s@mail.ru*

*Исмаилова Элмира Исманалиевна, студент, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч.Айтматова пр., 66, e-mail: [Elmira.ismailova07@mail.ru](mailto:Elmira.ismailova07@mail.ru)*

**Аннотация.** Жеткирүү чынжырынын иштешине таасир этүүчү негизги фактор - транспорт тармагын башкаруунун эффективдүүлүгү. Жеткирүү чынжырларын оптималдаштыруу тапшырмасы татаал жана көптөгөн компаниялар көбүнчө ал үчүн чечим таба алышпайт. Бул жагынан алганда, заманбап технологияларды колдонуу менен имитациялык моделдөө ыкмасын колдонуу эн алгылыктуу жана ыңгайлуу вариант болуп саналат.

**Ачык сөздөр:** Моделдөө, AnyLogic, логистика.

### OPTIMIZATION OF SUPPLY CHAINS WITH SIMULATION IN ANYLOGIC

*Mukhtarbekova Rasita Mukhtarbekovna, senior lecturer, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch.Aitmatov Ave., 66, e-mail: m.rasita94@gmail.com*

*Dolotbakova Aida Keneshevna, cand. of econom. science, senior researcher, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, 720071, Bishkek, Chui Ave., 265a, e-mail: aida.dolotbakova@mail.ru*

*Bublikova Yulia Sergeevna, engineer, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch.Aitmatov Ave., 66, e-mail: julija.s@mail.ru*

*Ismailova Elmira Ismanaliyevna, student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch.Aitmatova Ave., 66, e-mail: [Elmira.ismailova07@mail.ru](mailto:Elmira.ismailova07@mail.ru)*

**Annotation.** The key factor affecting the functioning of the supply chain is the efficiency of transport network management. The task of optimizing supply chains is more complex and many companies often do not find a solution for it. In this sense, the use of the method of imitation modeling using modern technologies is the most acceptable and convenient option.

**Keywords.** Simulation modeling, AnyLogic, logistics.

Логистика считается одной из наиболее сложных и стремительно модифицирующихся сфер экономики. Ее формирование невозможно без использования новейших, высокотехнологичных инструментов и методов. Одним из них считается метод имитационного моделирования. В данной статье исследована оптимизация транспортных сетей при помощи имитационного моделирования [1].

Модели управления транспортными сетями самые разные у разных компаний. В повышении эффективности управления транспортными сетями заинтересованы следующие виды компаний:

- 1) Грузоотправители (грузополучатели), сами управляющие транспортными сетями.
- 2) Грузоотправители (грузополучатели), нанимающие перевозчиков.
- 3) Компании-грузоперевозчики.

Для первых и третьих в первую очередь необходимо эффективное управление. Вторая группа не так уж в этом заинтересована. Их не интересует как происходит управление транспортными сетями компании-грузоперевозчики. Для них главное – это своевременная доставка грузов. В действительности, эффективное управление перевозчиком транспортными сетями приводит к более выгодным условиям перевозочных операций (срок доставки, срок от заказа перевозки до ее

выполнения, цена перевозки, отслеживание перевозки, перевозка груза оптимальным количеством транспортных средств и др.). Если перевозчику платят за количество транспортных средств, перевозящих в течение месяца грузов, естественно клиент заинтересован, чтобы весь груз перевозился наиболее меньшим числом транспортных единиц. И клиент всегда заинтересован в грузоперевозчике управляющем своей деятельностью наиболее эффективным способом [1]. Эффективность управления транспортными сетями зависит от эффективного управления ресурсами предприятия. К ресурсам относятся все транспортные средства, суда, вагоны, самолеты, контейнеры, грузовики, склады, программные средства, информационные системы. Эффективное управление сводится к долгосрочному и краткосрочному плану, например, составлению расписания перевозок, оперативное управление. Условия задачи эффективного управления возникают разные. Иногда нужно перевезти за минимальную цену, иногда большой объем груза, иногда цена может быть больше или меньше бюджета. Как бы ни было, для составления расписания нет аналитического решения. Единственный способ нахождения оптимального расписания составление полного списка всевозможных вариантов развития события. Однако, это слишком трудная задача, поскольку развитие событий происходит во времени, слишком много вариантов в перспективе можно получить, соответственно увеличивается время необходимое на производство расчетов по каждому случаю [2].

В данном случае, применение оптимизационных имитационных моделей при помощи программы AnyLogic из самых важных подходов упрощающих сложившееся положение. Данная программа принадлежит российской компании XJ Technolitics, одной из тех, кто разрабатывает подобные виды программ. Данное программное обеспечение позволяет составлять краткосрочное и долгосрочное расписание, оптимизировать затраты на все виды транспортировки, содержание автотранспорта, создавать резервы при помощи имитационной модели всей цепи поставок [3].

На рис. 1 приведена модель с изображающим визуальный интерфейс по автоматизации системы управления транспортными сетями в железнодорожных перевозках. Данная система позволяет реализовать оперативное и долгосрочное управление вагонами, составить расписание движения вагонов, рассчитать различные альтернативные расписания вместе с показателями эффективности, сформировать рекомендации согласно своевременному управлению парком, «воспроизвести» историю движения вагонов, рассчитывать перспективы на будущее, проводить исследование рисков и предоставляет различные сведения согласно функционированию транспортной сети.

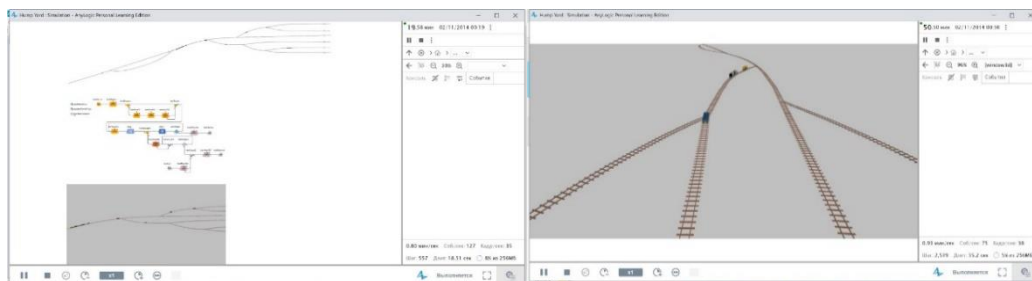


Рис. 1(а,б). Модель железнодорожных перевозок в 3Д формате.

В основе системы лежит агентная имитационная модель. Она построена с помощью имитационного моделирования AnyLogic. Алгоритм управления, который применяется системой разрабатывался на основе последних достижений теории управления, базой которой является большое количество практик. Все они разработаны в результате экспертного анализа. Данные загружаются в систему в режиме реального времени из баз данных МПС. Накапливаемая статистика автоматически обновляется и исправляет прогнозы при поступлении новой информации [4, 5].

Таким образом, AnyLogic позволяет управлять транспортной сетью с учетом обновлений информации о местах нахождения транспорта, форс-мажорных ситуаций, поступления новых статистических данных и пр.

Помимо этого, в данной системе полностью автоматизируются бизнес-процессы управления вагонами. Это касается управленчески решений по парку транспортных средств. При этом есть возможность делать мониторинг, пользователи получают безграничные/обширные права доступа к функционалу и данным.

Кроме основных возможностей по своевременному управлению и формированию расписания, система выполняет сопутствующие функции, такие как управление складами временного хранения, контейнерами, перевалочными пунктами и т.д.



Ниже приведенная модель (рис.2) имитирует работу склада распределительного центра. Основные операции: разгрузка, погрузка и сборка заказа.

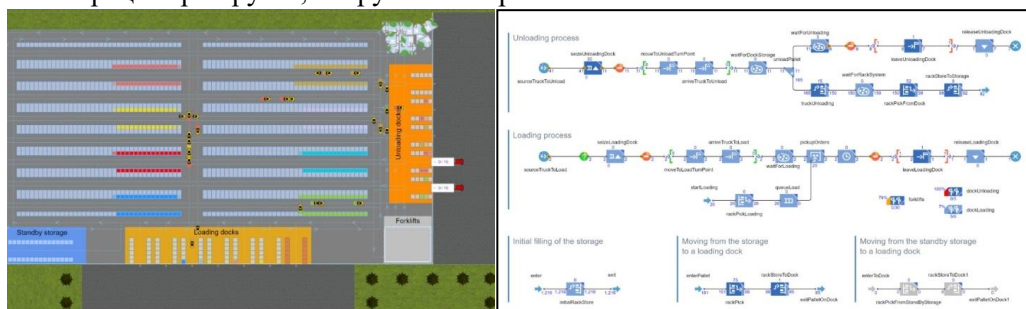


Рис.2. Модель работы распределительного склада

Следующая модель (рис.3) имитирует доставку товара в пункты назначения. Цепочка поставок включает три производственных предприятия и пятнадцать дистрибьюторов, которые заказывают случайные количества продукта. На каждом производственном объекте существует свой автопарк.

Поисковая система ГИС применяется для поиска местоположений на карте и размещения там агентов. Грузовики движутся по реальным дорогам, и маршруты формируются, когда автомобили начинают движение к месту назначения.

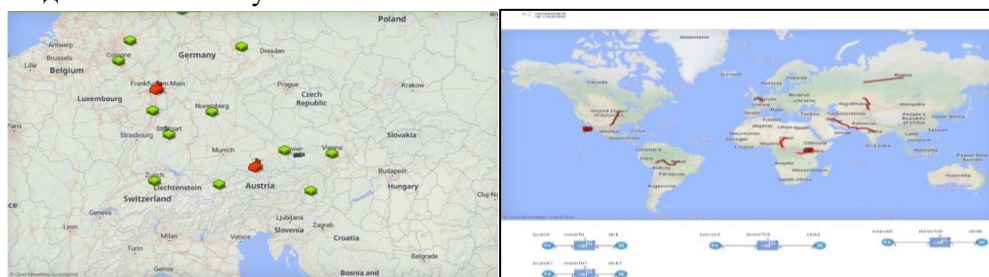


Рис.3. Цепочки поставки автотранспортом

Внедренная система автоматизированного управления транспортной сетью обеспечит увеличение эффективности, тем самым позволит рассмотреть общую стоимость перевозок. При всем этом, все бизнес-процессы управлению транспортными сетями становится целиком прозрачным и контролируемым.

AnyLogic отличается на рынке от других инструментов имитационного моделирования своей гибкостью и эффективностью. Программа дает возможность лучше понять, улучшить и продемонстрировать, как как работают сложные системы. AnyLogic компилирует имитационные модели в универсальный, полностью объектно-ориентированный язык программирования, такой как Java. Это позволяет прописывать алгоритмы в моделирование без написания лишнего кода [6].

Применение программы AnyLogic расширяет возможности решения задач составления расписания, управления транспортными сетями. Функционал AnyLogic позволяет осуществлять даже стратегическое планирование, маркетинг и оптимизацию цепей поставок, управление бизнес-процессами, производствами и складами.

### Список использованной литературы

1. Латыпова Р. Р. Разработка имитационной модели грузоперевозок в условиях риска // Вестник Казанского технологического университета. 2011. №22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-imitatsionnoy-modeli-gruzoperevozok-v-usloviyah-riska> (дата обращения: 05.05.2021).
2. Попков Т., Гарифуллин М. Оптимизация цепочек поставок – Транспортные сети. – [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://simulation.su> Дата обращения: 08.04.2021
3. Оптимизация цепи поставок. –[Электронный ресурс]: - Режим доступа: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.anylogistix.ru/supply-chain-network-optimization/&ved=2ahUKewimwfnmkuTvAhWKjosKHdsHCxUQFjABegQIAxAF&usq=AOvVaw1eGlr6O1o7KYKjGGUEi\\_X](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.anylogistix.ru/supply-chain-network-optimization/&ved=2ahUKewimwfnmkuTvAhWKjosKHdsHCxUQFjABegQIAxAF&usq=AOvVaw1eGlr6O1o7KYKjGGUEi_X) Дата обращения: 08.04.2021
4. Зачем нужно имитационное моделирование? –[Электронный ресурс]: - Режимдоступа: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.anylogic.ru/use-of->

simulation/&ved=2ahUKEwidzrP03eTvAhUO2SoKHSquA6kQFjAbegQIIxAC&usg=AOvVaw1C6Ba\_XbTVBUTDXIG\_ArkJ Дата обращения: 08.04.2021

5. Павловский Ю. Н. “Имитационное моделирование”/Ю.Н.Павловский, Н.В.Белотелов, Бродский Ю.И. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 236 с.
6. Логистика и цепочки поставок. –[Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.anylogic.ru/supply-chains/> Дата обращения: 05.05.2021
7. Стамкулова, Г. К. Обследование защищенности информационной системы кафедры / Г. К. Стамкулова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2018. – № 1(45). – С. 69-78.

УДК. 004.823: 004.891

## ПРОДУКЦИОННО-ФРЕЙМОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ

*Насырымбекова Паризат Курманбековна, ст.преп., Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: [parisat@mail.ru](mailto:parisat@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье рассматривается исследование и проведение сравнительного анализа моделей представления знаний, а также создание базы знаний на основе продукционно-фреймовой модели.

**Ключевые слова:** экспертные системы, знания, модели представления знаний, продукционная модель, фреймовая модель, слоты, база знаний.

## PRODUCT-FRAME REPRESENTATION OF KNOWLEDGE IN EXPERT SYSTEMS

*Nasyrymbekova Parizat Kurmanbekovna, senior lecturer, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, 720044, Bishkek, Aitmatov Ave. 66, e-mail: [parisat@mail.ru](mailto:parisat@mail.ru)*

**Annotation.** The article discusses the study and comparative analysis of knowledge representation models, as well as the creation of a knowledge base based on the production-frame model

**Keywords:** expert systems, knowledge, knowledge representation models, production model, frame model, slots, knowledge base.

Специалисты в области инженерии знаний ведут активные поиски эффективных сочетаний моделей представления знаний и разработки интегрированных моделей представления знаний, которые смогли бы объединить и взаимно дополнить различные средства и методы представления знаний и в полной мере реализовать свойства знаний [1].

Поэтому можно сделать вывод о том, что исследования в этой области очень актуальны на сегодняшний день, поскольку необходимо разрабатывать новые подходы к изучению моделей представления знаний в экспертных системах (ЭС).

Модели представления знаний образуют две группы - эвристические и логические модели. Эвристические подходы к представлению знаний носят в большей степени характер искусства, в их использовании превалирует интуиция, опыт и мастерство разработчика.

К числу эвристических моделей относятся фреймовые модели представления знаний и семантические сети.

В основе логических моделей лежит строгое понятие формальной системы, то есть изобразительные средства, лежащие на основе этих моделей, имеют теоретическое обоснование. Состав логических моделей представления знаний образуют логические и продукционные модели.

Продукционные модели на сегодняшний день можно считать наиболее распространенными моделями представления знаний. Понятие «продукция» и «продукционная система» впервые были введены Е. Постом в его работах по теории алгоритмов в 1943 г. Однако Пост в качестве продукции рассматривал только ту часть, которую сейчас называют ядром ( $A \rightarrow B$ , ЕСЛИ  $A$ , ТО  $B$ ) [2].

Продукционные модели достаточно близки логическим моделям, в них достаточно эффективно реализуется логический вывод (ЛВ), но представление знаний происходит более

наглядно, чем в классических логических моделях. Главное отличие от логических моделей состоит в отсутствии жестких ограничений и это позволяет изменять интерпретацию элементов продукции.

Продукционная модель – это модель, основанная на правилах и позволяющая представить знание в виде предложений типа: «ЕСЛИ (условие, или антецедент), ТО (действие, или консеквент)». При этом условием является определенное предложение-образец, по которому производится поиск в базе знаний, а действием является набор определенных действий, которые выполняются при успешном результате поиска. Новые данные, которые могут быть получены в результате вычислений (или взаимодействия с пользователем) генерируются и также добавляются в базу.

Каждое правило состоит из одной или нескольких пар «атрибут-значение». Истинность пар «атрибут-значение», хранящихся в рабочей памяти систем, основанных на продукционных моделях, устанавливается в процессе решения определенной задачи к определенному моменту времени. По мере срабатывания правил в процессе решения содержимое памяти может изменяться. Правило срабатывает, если факты, содержащиеся в рабочей памяти, при составлении совпадают с антецедентом анализируемого. В таком случае заключение сработавшего правила заносится в рабочую память. Актуализация и выбор продукции происходит с помощью процедур управления продукциями, заданных в системе.

Объем фактов, содержащихся в рабочей памяти, может меняться в итоге реализации ЛВ – как правило, он увеличивается (уменьшится он может в том случае, если в результате действия правило факт удаляется из памяти). В процессе реализации ЛВ каждое правило из базы может сработать только один раз.

Набор продукционных правил, содержащий необходимые для проведения ЛВ знания, образует продукционную базу знаний (БЗ). Как правило, данные представляются в следующем виде «объект - атрибут – значение». Под объектом понимается некий объект программного обеспечения, под атрибутом – его характеристика.

В общем виде продукция может быть представлена следующим выражением:

$$(i): Q; P; A \rightarrow V; N.$$

где  $i$  – имя (идентификатор) продукции. С его помощью конкретная продукция может быть идентифицирована из всего множества продукции. Идентификатор продукции может быть выражен как в словесной форме, так и в виде порядкового номера продукции.

$Q$  – характеризует область применения продукции. Разделении всего множества знаний на отдельные области экономит время при поиске решения задач.

$P$  – это условие применимости ядра продукции. Как правило  $P$  является логическим выражением.

Ядро  $A \rightarrow V$  – это основной элемент продукции. Обычное ядро имеет вид предложения «ЕСЛИ  $A$ , ТО  $V$ », однако могут быть и достаточно сложные конструкции, с допущением альтернативного выбора. В этом случае ядро может приобретать вид: «ЕСЛИ  $A$ , ТО  $V$ , ИНАЧЕ  $V$ ». Нужно учесть, что логическая причинно-следственная связь  $A$  и  $V$  возможна только при истинности  $A$  (если же  $A$  не является истинным, то о  $V$  нельзя ничего сказать, т.к. из ложного условия может следовать все, что угодно, хотя для импликации принято считать, что следует истина). Кроме связи типа «причина-следствие», между  $A$  и  $V$  могут существовать связи «действие-действие», «знания-действие» и другие.

$N$  – описывает постусловия продукции, активизирующиеся после реализации ядра. Фактически, постусловия – это либо алгоритм действий, подлежащих выполнению после подтверждения истинности  $V$ , либо описание изменений, которые должны быть внесены в базу знаний после реализации продукции. Выполнение  $N$  может происходить сразу же после реализации продукции или спустя определенное время.

Логический вывод представляет из себя поиск ответа на вопрос пользователя заданный ЭС. Для поиска ответа ЭС анализирует накопленные на текущий момент знания и выбирает наиболее подходящий элемент из списка разрешенных. Предусматриваются и невозможность найти ответ на заданный вопрос. Поэтому, результатом ЛВ может быть как определенное значение из списка разрешенных значений, так и сообщение о невозможности получить ответ.

Логический вывод, реализуемый ЭС, происходит следующим образом. У пользователя запрашивается идентификатор (имя объекта), для которого необходимо установить значение, а также известные пользователю знания о программном обеспечении, помимо тех, что заложены в базу знаний. Используя сведения, полученные от пользователя, экспертная система в базе знаний выводит новые знания. Этот процесс повторяется несколько раз до тех пор, пока ЭС не сможет найти ответ на

поставленный вопрос, т.е. присвоить объекту какое-либо из разрешенных значений или значение «неизвестно».

При выполнении условия применимости одновременно для нескольких продукций возникает проблема выбора продукции или их группы (в случае возможности параллельной обработки), которая должна быть активирована для эффективного и быстрого достижения поставленной цели. Решение этой проблемы обеспечивает система активизации продукций.

В основе фреймовой модели представления знаний лежит концепция М. Минского, одного из основателей лаборатории искусственного интеллекта. Фактически фреймовая модель является систематизированной моделью человеческого сознания и памяти. Использовать данный вид модели для представления знаний М. Минский предложил в 1979 г.

Во фреймовых моделях связи между элементами модели выражаются через бинарные отношения. Фрейм – это структура, представляющая (описывающая) определенный объект в виде атрибутов и их значений. Вся информация при этом содержится в слотах – отдельных единицах модели. Фреймы могут быть классифицированы, как фреймы-структуры, фреймы-операции, фреймы-ситуации, фреймы-сценарии, фреймы-роли [3].

Структура фрейма может быть представлена в следующем виде:

(ИМЯ ФРЕЙМА:

(имя 1-го слота: значение 1-го слота),

(имя 2-го слота: значение 2-го слота),

(имя N-го слота: значение N-го слота).

Каждый фрейм имеет уникальный идентификатор (имя) описываемого понятия или явления. Описание основных элементов называется слотами. Имена слотов, включенных в один фрейм, также должны быть уникальными. Имя слота должно быть уникальным в рамках одного фрейма. Имя слота обычно выступает лишь в качестве идентификатора слота, хотя в редких случаях иногда оно может иметь особое значение. Слоты задают условия, подлежащие выполнению, если между значениями найдено соответствие.

Например, имя слота DDESENDANTS указывает на дочерний фрейм, FINEDRY на пользователя, определяющего фрейм, DEFINEDON на дату определения фрейма, MODIFIEDON на дату модификации фрейма и т.п.

Есть имена слотов, которые используются для представления структурированных объектов, например, HASPART, RELATIONS и другие. Это так называемые «системные» слоты. Они применяются при редактировании БЗ и для управления выводом.

Слот может содержать как конкретные характеристики объектов, так и процедуры, и алгоритмы вычисления значений этих характеристик с использованием значений других слотов, отсылки к конкретным слотам других фреймов, или ссылки на другой фрейм. Значением слота может стать информация любого вида, используемая в качестве описания объектов ПО или необходимая для определения их характеристик.

Сеть фреймов образуется в том случае, когда имя одного фрейма становится значением слота другого фрейма (при этом слот отображает существующие между фреймами отношения).

Слот фрейма – экземпляра может получить значения одним из следующих способов:

- по умолчанию (от одноименного слота фрейма-прототипа);
- исследуя свойства от фрейма, указанного в слоте АКО, значением которого является имя фрейма-родителя;
- по формуле;
- через присоединенную процедуру;
- при диалоге с пользователем;
- из внешней БД.

Наследование свойств других объектов является одной из главных особенностей фреймовой модели представления знаний. Возможность наследования очень важна в случаях, когда для представления новых состояний объектов используются базовые фреймы.

Наследование свойств происходит при помощи АКО-связей. Слот АКО содержит имя расположенного на более высокой иерархической ступени фрейма, от которого наследуются значения слотов.

Прежде всего нужно выявить положительные стороны рассматриваемых моделей представления знаний.

В силу того, что продукции не связаны между собой явно, они могут быть модифицированы

по модульной технологии. Поэтому производственная модель обладает достаточно высокой модульностью. Наглядность представления знаний также является сильной стороной производственной модели. Производственные эвристики близки образу мышления человека-эксперта, можно провести аналогии между производственной моделью и долговременной памятью человека, поэтому можно утверждать, что этому типу модели представления знаний естественность.

Основные компоненты производственной модели применяются при построении ИС, ориентированных на самые разнообразные проблемы, это позволяет сделать вывод об универсальности модели.

Производственные модели достаточно удобны для представления логических взаимосвязей между фактами, поскольку они достаточно формализованы и строги.

Если говорить об абстрактности элементов представляемых знаний, то производственная модель работает с простейшими составляющими знаний – фактами и правилами.

Основные достоинства систем, основанных на производственных моделях – это простота представления знаний и организации логического вывода. Такие системы состоят из совокупности трех компонентов: базы правил (продукций), базы фактов, которая содержит декларативные знания о конкретной ПО (они используются как аргументы в условиях применимости продукций), и интерпретатора продукций, который анализирует условия применимости продукций, определяет правила выполнения продукций порядок управления ЛВ в производственной системе. Реализация производственных моделей знаний базируется на языках типа ПРОЛОГ.

Данная модель широко применяется в экспертных системах, в том числе промышленного (коммерческого) уровня [4].

Отличительной чертой фреймовой модели является упомянутая выше возможность комбинировать декларативные и процедурные знания благодаря процедурным вложениям. Поэтому в этой модели может быть отражена как непосредственная информация о представляемом объекте, так и его функциональные и поведенческие особенности. Использование различных типов фрейм-структур (фрейм-роли, фрейм-сценарии, фрейм-ситуации) для описания самых разнообразных понятий и объектов ПО позволяет подробно и максимально истинно отображать все многообразие знаний. Поэтому данная модель, так же, как и производственная, является универсальной.

Фреймовой модели также, как и производственной, присуща естественность, поскольку принципы ее построения вполне соответствуют логической памяти человека, направленной на комплексное запоминание смысловой составляющей представленных знаний.

Ниже рассматривается один из подходов построения базы знаний по устранению неисправностей персонального компьютера на основе производственно-фреймовой модели представления знаний.

Для создания базы знаний необходимо выделить множество всех неисправностей компьютера, которые будет различать экспертная система и выделить совокупность информационных параметров, значения которых позволяют поставить диагноз.

В результате выявлены следующие типы возможных проблем с компьютером:

- Проблемы с запуском. К ним относятся следующие проблемы: Компьютер не запускается, Компьютер запускается, но сразу выключается, при запуске компьютера системный блок сильно шумит.
- Проблемы с аппаратурой. К ним относится: Отсутствие изображения на экране, искажения на экране, неработоспособность клавиатуры.
- Проблемы в производительностью. К ним относится: Компьютер тормозит, появляется синий экран.

Далее необходимо составить правила, на основе которых будут выводиться рекомендации. В результате созданы следующие правила:

- Если проблема - компьютер не запускается и системный блок не подключен к сети, то необходимо подключить его к сети и попробовать заново запустить компьютер.
- Если проблема - компьютер не запускается и системный блок подключен к сети, но нарушена целостность кабеля то необходимо заменить кабель и попробовать заново запустить компьютер.
- Если проблема - компьютер не запускается и системный блок подключен к сети, целостность кабеля не нарушена, но блок питания не подключен к материнской плате, то необходимо подключить блок питания к материнской плате и попытаться заново запустить компьютер.

- Если проблема - компьютер не запускается и системный блок подключен к сети, целостность кабеля не нарушена, блок питания подключен к материнской плате и блок питания работает на другом компьютере, то необходимо ремонт материнской платы.
- Если проблема - компьютер не запускается и системный блок подключен к сети, целостность кабеля не нарушена, блок питания подключен к материнской плате и блок питания не работает на другом компьютере, то необходимо ремонт блока питания.
- Если проблема - компьютер включается, но через какое-то время выключается и блок питания исправен, то необходимо ремонт материнской платы.
- Если проблема – системный блок сильно шумит, то необходимо чистку кулера процессора.
- Если проблема – системный блок сильно шумит, и чистка кулера процессора не помогла, то необходимо провести чистку кулера блока питания.
- Если проблема – системный блок сильно шумит, чистка кулера процессора кулера блока питания не помогли, то необходимо замена жесткого диска.
- Если проблема – компьютер тормозит и есть перегрев комплектующих компьютера, то необходимо заменить термопасту или заменить кулер.
- Если проблема – появляется синий экран, то необходимо выполнить восстановление системы.
- Если проблема – появляется синий экран и восстановление системы не помогло, то необходимо выполнить обновление программного обеспечения.

Созданная база знаний применена в программной среде ESWin 2.1.

ESWin – программная оболочка для работы с продукционно-фреймовыми экспертными системами с возможностью использования лингвистических переменных. Описываемая программная оболочка предназначена для решения задач логического вывода на основе интерпретации правил – продукций с использованием фреймов как структуру данных, включающих в себя, в частности, лингвистические переменные.

База знаний состоит из набора фреймов и правил – продукций.

Для описания объектов, понятий, ситуаций в базе знаний используются фреймы. Формат внешнего представления фреймов выглядит так, как показано на рисунке 1.

```

FRAME (<тип фрейма>) = <имя фрейма>
PARENT: <имя фрейма-родителя>
OWNER: <имя фрейма-владельца>
<имя слота 1> (<тип слота>) [<вопрос слота>?]: (<значение 1>;
                                     <значение 2>; ...;
                                     <значение k>)
<имя слота 2> (<тип слота>) [<вопрос слота>?]: (<значение 1>;
                                     <значение 2>; ...;
                                     <значение l>)
.
.
.
<имя слота n> (<тип слота>) [<вопрос слота>?]: (<значение 1>;
                                     <значение 2>; ...;
                                     <значение m>)
ENDF
    
```

Рис. 1. Представление фрейма в программной оболочке ESWin

Пример фрейма для рассматриваемой предметной области показана на рисунке 2.

```

Frame=Проблемы с аппаратурой
тип(symbol)[Выберите тип]: (На экране появляются горизонтальные полосы, искажения; )
Провод(symbol)[Проверьте целостность самого видео кабеля]: (Исправен; нет;)
EndF
    
```

Рис. 2. Пример фрейма

Правила используются в базе знаний для описания отношений между объектами, событиями, ситуациями и прочими понятиями. На основе отношений, задаваемых в правилах, выполняется логический вывод. В условиях и заключениях правил присутствуют ссылки на фрейм и их слоты.

Формат внешнего представления правил показана на рисунке 3.

```

RULE <номер правила>
<условие 1>
<условие 2>
.
.
.
<условие m>
DO
<заключение 1>
<заключение 2>
.
.
.
<заключение n>
ENDR
    
```

Рис. 3. Представление фрейма в программной оболочке ESWin

Пример созданного для предметной области правила приведен на рисунке 4.

```

Rule 1
- (Неисправность.Запуск ; Проблемы с запуском)100
- (Проблемы с запуском.Тип ; После запуска компьютера индикатор загрузки виндовс не исчезает)100
- (Проблемы с запуском.проблемы ; Проблема осталась)100
Do
- (Цель.Устранить неисправность в пк; Выполните восстановление операционной системы с загрузочного диска)100
EndR
    
```

Рис. 4. Пример правила

Также правила, содержат коэффициент доверенности. Коэффициент доверенности – число от 0 до 100. Коэффициент доверенности в заключении используется при формировании значения слота фрейма-экземпляра при срабатывании правила.

Рассмотрим пример логического вывода. Например, у пользователя нет изображения на экране, монитор подключен к сети и работает на другом компьютере.

Для начала пользователю необходимо запустить поиск решения. Для этого необходимо выбрать пункт Решение и нажать выбрать поиск решения.

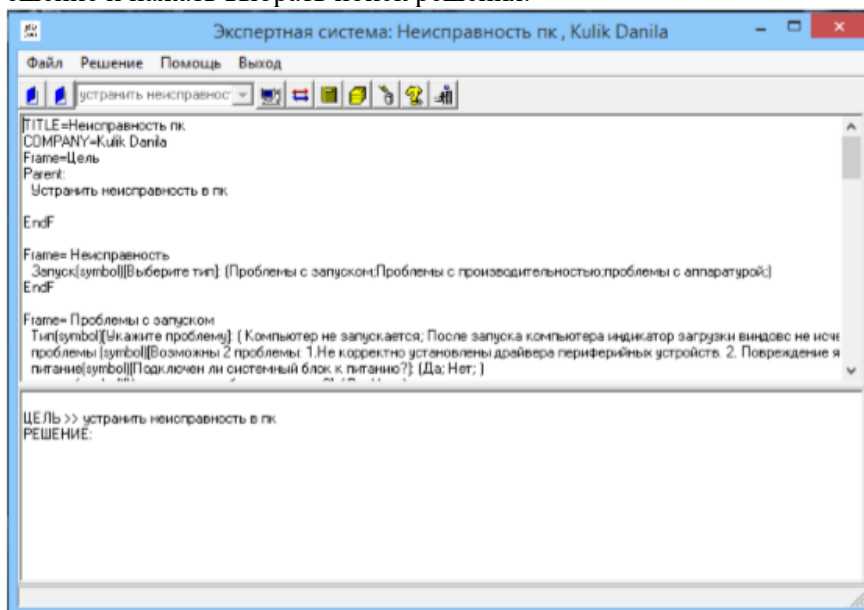


Рис. 5. Общий вид окна экспертной системы

Далее пользователю необходимо ответить на вопросы системы, выбирая нужные параметры. Процесс выбора нужных параметров показан на рисунках 6 – 10.

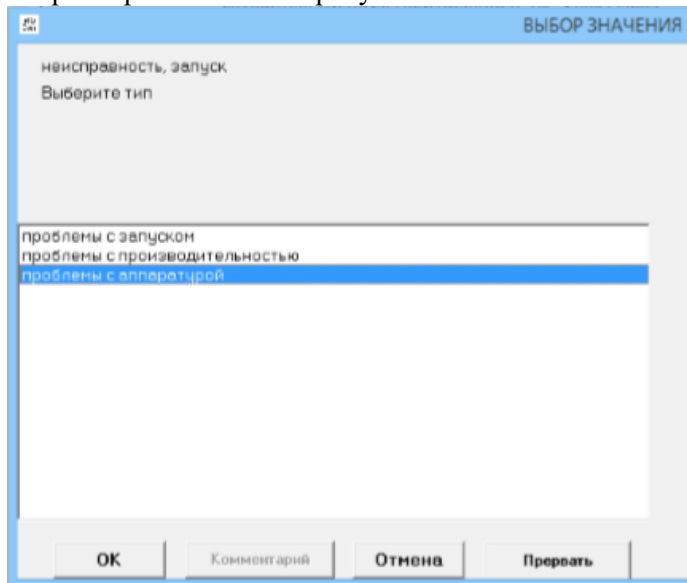


Рис. 6. Выбор типа проблемы

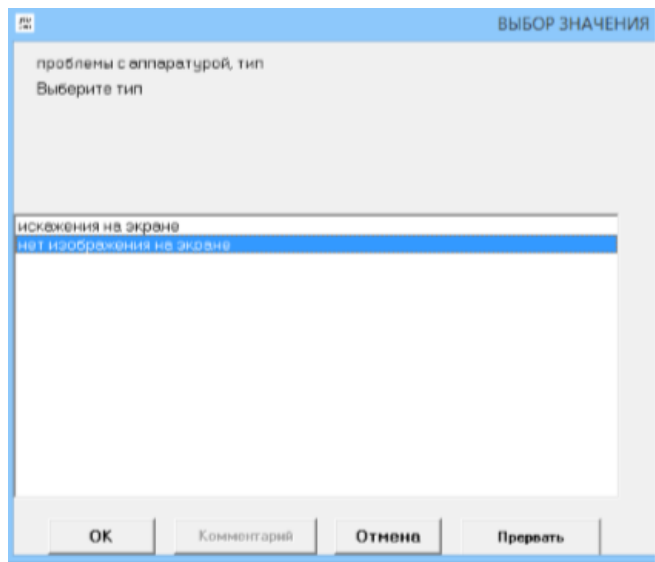


Рис. 7. Выбор конкретной проблемы

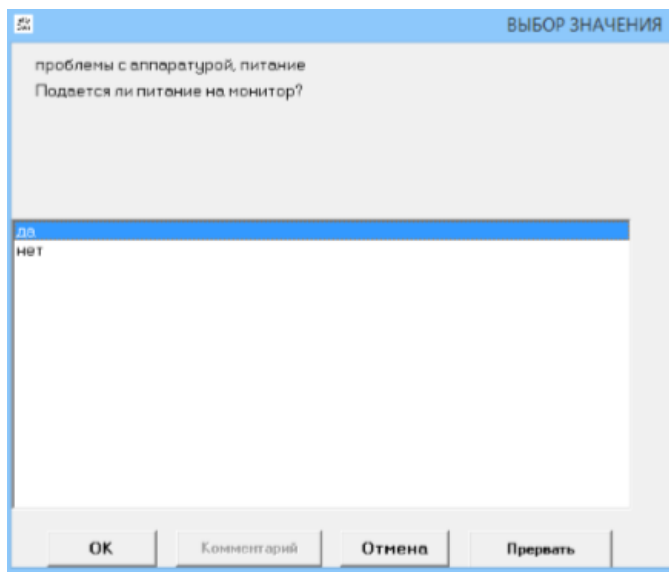


Рис. 8. Ответ на вопрос о подаче питания на монитор



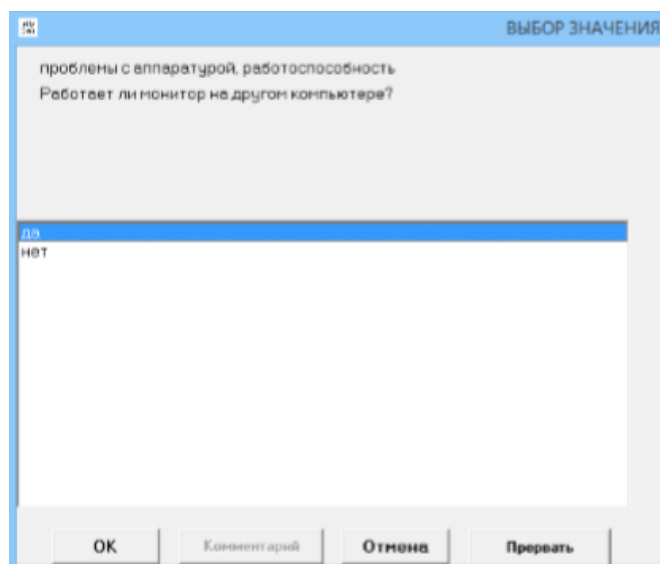


Рис. 9. Ответ на вопрос о работе монитора на другом компьютере

В результате работы пользователь получит рекомендации по устранению проблемы.

```
ЦЕЛЬ >> устранить неисправность в ПК
РЕШЕНИЕ:
цель. устранить неисправность в ПК = необходим сброс настроек bios с уверенностью 100 %
(Правило 8)
```

Рис. 10. Решение

### Заключение

Подводя итоги анализа исследованных моделей, нужно отметить следующее.

Для того, чтобы эффективно и полноценно представлять эвристические знания модель представления должна обладать следующими характеристиками: универсальность; наглядность представления знаний; естественность; простота построения и применения; способность при представлении знаний реализовать такое свойство знаний, как активность; открытость БЗ; возможность отражения иерархической структуры представляемых объектов ПО; уметь оперировать не явными знаниями; использовать многоуровневых представлений; проводить быстрый и эффективный ЛВ.

Также была создана база знаний по устранению неисправностей персонального компьютера на основе продукционно-фреймовой модели.

### Список литературы

1. Коробова И.Л. Методы представления знаний/И.Л. Коробова. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2003. – 512 с.
2. Поспелов Д.А. Искусственный интеллект: в 3-х кн. Кн. 2. Модели и методы: Справочник/Под ред. Д.А. Поспелова – Москва: Радио и связь, 1990. – 304 с.
3. Головничер М.Н. Введение в системы знаний: Курс лекций/Под ред. М.Н. Головничер. – Томск, 2011. – 21 с.
4. Козлов А.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник А.Н. Козлов. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – 62 с.
5. Батырканов, Ж. И. Обучающие экспертные системы / Ж. И. Батырканов, К. Д. Боскебеев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2011. – № 23. – С. 5-9.
6. Батырканов, Ж. И. Обучающие экспертные системы / Ж. И. Батырканов, К. Д. Боскебеев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2011. – № 23. – С. 5-9.
7. Батырканов, Ж. И. О семантико-фреймовой модели представления знаний в обучающих интеллектуальных системах / Ж. И. Батырканов, Г. М. Кудакеева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2013. – № 29. – С. 221-225.

8. Батырканов, Ж. И. О семантико-фреймовой модели представления знаний в обучающих интеллектуальных системах / Ж. И. Батырканов, Г. М. Кудакеева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2013. – № 29. – С. 221-225.

УДК: 681.518: 004.056.5

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ НЕПРЕРЫВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ «ОПЕРАЦИОННЫЙ ДЕНЬ БАНКА»  
БИШКЕКСКОГО ФИЛИАЛА НАЦИОНАЛЬНОГО БАНКА ПАКИСТАНА**

*Табалдиев Уларбек Кичикович, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: [ular.tabaldiev@mail.ru](mailto:ular.tabaldiev@mail.ru)*

*Научный руководитель: Салиев Алишер Борубаевич, д.ф.-м.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: [pocs@mail.ru](mailto:pocs@mail.ru)*

**Аннотация.** В работе коротко отмечены характерные особенности ИБ в банковской сфере, автоматизированных систем обработки данных в ряде банков КР и в частности АБС Бишкекского филиала НБК Пакистана. На основе изучения состояния проблем и вопросов защиты информации выделены актуальные вопросы, наиболее важные угрозы, особенности модели нарушителя, а также ряд задач и мер, решение которых направлено на достижения основной цели политики ИБ и улучшения системы безопасности данного банка.

**Ключевые слова:** безопасность информации, информационные ресурсы, модель угроз, модель нарушителя, мониторинг.

**Аббревиатуры:**

АБС – автоматизированная банковская система;

ИБ – информационная безопасность;

ИС – информационная система;

ОДБ – операционный день банка;

НСД – несанкционированный доступ;

НРД – нерегламентированные действия в рамках предоставленных полномочий.

**SOME ISSUES OF CONTINUITELLY FUNCTIONING  
AN AUTOMATED SYSTEM "OPERATING DAY OF THE BANK"  
OF THE PAKISTAN NATIONAL BANK'S BISHKEK BRANCH**

*Tabaldiev Ularbek Kichikovich, Master's Degree student, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: [ular.tabaldiev@mail.ru](mailto:ular.tabaldiev@mail.ru)*

*Scientific adviser: Saliev Alisher Borubaevich, Dr. Sci. (Phys.–Math.), Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: [pocs@mail.ru](mailto:pocs@mail.ru)*

**Abstract.** In the paper are briefly and in general outline the characteristic features of information security in the banking sector, automated data processing systems in a number of banks in the Kyrgyz Republic and, in particular, the ABS of the Bishkek branch of the NB of Pakistan. Based on the study of the state of problems and issues of information security, the most important issues of its provision, the most important threats, the features of the intruder model, as well as a some of tasks and measures, the solution of which is aimed at achieving the main goal of the information security policy and improving the security system of this bank, are identified.

**Keywords:** information security, information assets, model, threat, intruder, monitoring.

**1<sup>0</sup>. Введение.** Финансовый сектор Кыргызской Республики одним из первых активно начал переход к цифровизации, а в настоящее время здесь успешно развиваются онлайн-сервисы на базе систем электронных денег и мобильных приложений. К ним относятся банкоматы, платежные терминалы, интернет банкинг, мобильный банкинг. Кроме этого, набирают популярность безналичной оплаты – оплата с помощью QR-кода и бесконтактные оплаты – NFC – платежи.

Соответственно, большинство бизнес-процессов коммерческого банка и их эффективность сильно зависят от технологий хранения, обработки и обмена информацией. В то же время информационные активы, которые используются в этих процедурах сталкиваются с различными типами угроз и если этим угрозам удастся использовать уязвимости, присутствующие в информационных активах, то конфиденциальность, целостность и доступность этих активов могут быть нарушены. Чтобы снизить риски использования этих угроз, необходимо реализовать определенные меры контроля/мониторинга.

Главной целью злоумышленника является получение доступа и контроля над информационными активами на уровне бизнес-процессов. Прямые атаки на уровне бизнес-процессов более эффективны для злоумышленника и более опасны для банка, чем атаки, осуществляемые через иные уровни, требующие специфического опыта, знаний и ресурсов.

Другой целью злоумышленника может быть нарушение функционирования бизнес-процессов коммерческого банка, например, распространение вредоносных программ или нарушение правил эксплуатации компьютеров или их сетей.

Кроме того, более 80% всех преступлений связаны с использованием автоматизированных систем обработки информации коммерческого банка. Следовательно, при создании и модернизации таких систем необходимо уделять особое внимание обеспечению ее информационной безопасности.

Именно такие проблемы в настоящее время наиболее актуальны и наименее изучены.

**2<sup>0</sup>. Обзор и анализ существующих систем.** По состоянию на 1 апреля 2021 года в Кыргызской Республике действуют 23 коммерческих банка [7], каждый из которых имеет свою систему управления информационной безопасностью и способы решения операционной деятельности банка.

В настоящее время существует не один вариант решения операционного дня банка, разработанные различными компаниями-разработчиками ПО для банков. Каждый из них имеет свои особенности, однако порядок выполнения банковских операций одинаков.

Для того чтобы охватить широкий круг пользователей в этой области компании-разработчики пытаются создать многофункциональную автоматизированную систему. Это значительно облегчает работу сотрудников коммерческого банка, но многофункциональность может способствовать утечке данных. Соответственно увеличивается количество объектов, подлежащих к защите.

Таблица 1.

Сравнение существующих систем

	АБС	Наименование банка
1.	Colvir, Великобритания	ОАО «Кыргызкоммерцбанк», ОАО Банк «Бай-Тушум», ОАО «Халык Банк Кыргызстан»
2.	ЦФТ-Банк, РФ	ОАО «Керемет Банк», ОАО «Коммерческий банк Кыргызстан»
3.	RS-Bank, РФ, R-Style Softlab	ОАО «Айыл Банк», ОАО «Оптимиз Банк», ОАО «РСК Банк»
4.	FLEXCUBE, Oracle Financial Services	ЗАО «Кыргызский Инвестиционно-Кредитный Банк»
5.	GNI, Азербайджан	ЗАО «ЭкоИсламикБанк»
6.	CDF, Турция	ЗАО «Демир Кыргыз Интернэшнл Банк»
7.	Аврора, Кыргызстан	ОАО «Евразийский Сберегательный Банк»
8.	Online Bank, Кыргызстан	ЗАО «Кыргызско-Швейцарский Банк», ОАО «Капитал Банк», ОАО РК «АМАНБАНК», ЗАО АКБ «Толубай», ОАО «Дос-Кредобанк», ОАО «ФинансКредитБанк», ЗАО «ФИНКА Банк», ЗАО «Банк Компаньон»
9.	ОДБ, Кыргызстан	ЗАО «Банк Азии», ОАО «Бакай банк», Бишкекский филиал Национального банка Пакистана

Основная цель коммерческих банков – отказаться от EХЕ – файлов и использовать онлайн режим. Из таблицы видно, что большинство коммерческих банков перешли на новую АБС «Online Bank», которая предлагает компания «Финанс Софт», Кыргызстан.

На текущий момент все изменения АБС ОДБ вносятся в головном офисе, затем готовится новый EХЕ-файл, и он передается по всем филиалам и удаленным сберкассам, занимая время и трафик каналов связи. И так каждое изменение. В новых условиях изменения делаются на сервере и все (филиалы и сберкассы) сразу их используют. В действующем АБС ОДБ не существует чистого онлайн – соединения с головной базой данных (каждый филиал работает со своим сервером и только

в конце дня данные с филиального сервера передаются в головной сервер). Таким образом, в течение дня невозможно получить совокупную информацию в программе о состоянии дел в филиалах.

Действующая АБС ОДБ написана на языке VISUAL FOXPRO, занимающем -согласно рейтингу ТЮВЕ [8]- 33 место, и найти программистов знающих этот язык на сопровождение программы коммерческим банкам тяжело.

Преимуществом новой АБС «Online Bank» является то, что все смогут работать непосредственно с сервером головного офиса напрямую. АБС основана на архитектуре микросервисов с широким использованием современных технологий: WCF, ASP.Net, языка разработки C# и базы данных Microsoft SQL Server 2012 R2 и выше. Вся функциональность АБС доступна через любой веб-браузер.

**3<sup>0</sup>. Значение мониторинга ИБ для обеспечения защиты информации.** В качестве наиболее актуальных выделим следующие аспекты, связанные с обеспечением информационной безопасности банка, которые в значительной степени определяют значимость своевременного и эффективного мониторинга.

1. Выявление нарушений информационной безопасности в режиме реального времени и адекватное реагирование на них.

2. Обеспечение регулярного мониторинга инцидентов, связанных с деятельностью сотрудников банка и внешних нарушителей. Постоянное и непрерывное наблюдение за происходящим в АБС позволяет обеспечить ее защищенность.

3. Возможность оперативного обнаружения применения злоумышленниками новых средств и методов несанкционированного получения конфиденциальных информации, появившихся в результате развития новых информационных технологий.

Несвоевременное обнаружение нарушений ИБ и непринятие адекватных мер по защите информации может привести к существенному снижению уровня защищенности объектов, обеспечиваемой системой ИБ. Следовательно, необходимо разработать такую процедуру мониторинга и последующей ее реализации, которая позволила бы системе ИБ своевременно выявлять любые, в том числе и ранее неизвестные, угрозы ИБ.

В отсутствие такой процедуры, банк будет на несколько шагов отставать от действий злоумышленников и узнавать о произошедших утечках информации из внешних источников, что не может не повлечь за собой крупных финансовых и репутационных потерь [9].

**4<sup>0</sup>. Этапы построения системы защиты информации.** Защищаться следует от всевозможных (внутренних и внешних) угроз, которые проявляются через действия нарушителей. Угрозы возникают в случае наличия в системе уязвимостей - свойств системы, которые могут привести к нарушениям информационной безопасности.



Рис.1. Принципы обеспечения ИБ.

Составление моделей угроз и нарушителя являются обязательным этапом проектирования системы защиты информационной безопасности. Для обнаружения и предотвращения атак необходим регулярный мониторинг, т.е. поиск и анализ уязвимостей системы, регулярный аудит (внешний и внутренний) информационной безопасности [1].

Основными источниками угроз ИБ являются:

- неблагоприятные события природного, техногенного и социального характера;
- террористы и криминальные элементы;
- зависимость от поставщиков/провайдеров/партнеров/клиентов;
- сбои, отказы, разрушения/повреждения программных и технических средств;
- работники банка, реализующие угрозы ИБ с использованием легально предоставленных им прав и полномочий (внутренние нарушители ИБ);
- работники банка, реализующие угрозы ИБ вне легально предоставленных им прав и полномочий, а также субъекты, не являющиеся работниками банка, но осуществляющие попытки НСД и НРД (внешние нарушители ИБ);
- несоответствие требованиям надзорных и регулирующих органов, действующему законодательству.

Классические угрозы безопасности информации – это вывод системы из строя, отказ в обслуживании и компрометация или подмена данных. И эти угрозы слишком реальны.

Таблица 2.

Модель угроз ИБ

Угроза ИБ	ИА	Среда обработки ИА	Последствия реализации угрозы ИБ для ИА
Сбои в электро-снабжении	База данных	СУБД	Прекращение работы БД
	Несохраненные данные о клиенте	АРМ	Утеря несохраненных данных
Внедрение вредоносной программы	Служебная тайна	АРМ, серверы, системные ПО	Нарушение доступности, целостности, конфиденциальности информации
Сбой в работе ПК	Несохраненные данные о клиенте	АРМ	Нарушение целостности и/или доступности информации
Перехват аутентификационных данных	Аутентификационные данные	Интернет-шлюз	Компрометация аутентификационных данных
Угроза хищений информации	Информация о клиенте	АРМ	Нарушение конфиденциальности информации
	Информация о клиенте	Периферийные устройства	Компрометация данных, отправленных на печать. Нарушение конфиденциальности

У различных ИС, а также объектов одной ИС может быть разный спектр угроз, определяемый особенностями конкретной ИС и её объектов и характером возможных действий источника угрозы.

Модели угроз составляются на основе постоянно меняющихся данных и поэтому должны регулярно пересматриваться и обновляться.

Таблица 3.

Модель нарушителя ИБ

Тип нарушителя	Доступные ресурсы для реализации угрозы ИБ	Мотивация	Метод реализации угроз ИБ
Внутренний	Физический доступ в здание/помещение, в котором находятся компоненты	Любопытство или желание самореализации; Выявление компрометирующей информации	Атака непосредственно на инфраструктуру сети
			Осуществление НСД к ресурсам при физическом доступе
			Умышленное внедрение вредоносных программ

		для дальнейшей ее продажи и получения финансовой выгоды	Недопустимое изменение характеристик технических средств, в том числе, разрушение или уничтожение технических средств
Внешний	Логический доступ к сети, физический доступ к сетевому оборудованию		Атака непосредственно на инфраструктуру сети
			Осуществление логического НСД к ресурсам при физическом доступе
			Умышленное внедрение вредоносных программ
			Использование утраченных/похищенных носителей информации
			Недопустимое изменение характеристик технических средств, в том числе, разрушение или уничтожение технических средств
Внутренний	Физич. доступ к оборудованию для работы сети, логич. доступ сети, физич. доступ в здание/помещение, где находятся главные компоненты		Неисполнение или ненадлежащее исполнение своих должностных обязанностей
			Несоблюдение требований внутренних документов, регламентирующих деятельность по ИБ
			Умышленное внедрение вредоносных программ
			Умышленное использование активов в целях, отличных от целей функционирования сети по причине отсутствия персонала

С точки зрения защиты информации НСД может иметь следующие последствия: утечка обрабатываемой конфиденциальной информации, а также ее искажение или разрушение в результате умышленного нарушения работоспособности АБС.

Нарушителем может быть любой человек из следующих категорий сотрудников:

- штатные пользователи АБС;
- программисты, сопровождающие системное, общее и прикладное программное обеспечение системы;
- обслуживающий персонал (инженеры);
- системные и сетевые администраторы, администраторы БД;
- и другие сотрудники, имеющие санкционированный доступ к ИТ (в том числе подсобные рабочие, уборщицы и т.д.).

Под безопасностью АБС понимается защищенность от случайного или преднамеренного вмешательства в нормальный процесс ее функционирования, а также от попыток хищения, модификации или разрушения ее компонентов. Следует отметить, что природа воздействия может быть самой различной. Это и попытки проникновения злоумышленника, и ошибки персонала, и стихийные бедствия (ураган, пожар), и выход из строя составных частей АБС.

Важным этапом процесса обеспечения безопасности АБС является разработка Политики информационной безопасности. Если отсутствует Политика ИБ, невозможно даже четко провести разграничение между санкционированным (легальным) доступом к информации и НСД [2].

Политика ИБ – это совокупность правил, процедур, практических методов и руководящих принципов в области ИБ, используемых организацией в своей деятельности. Политика ИБ определяет цели и задачи обеспечения ИБ при ее работе и устанавливает совокупность правил, требований и руководящих принципов в области ИБ, которыми руководствуются сотрудники банка в своей деятельности.

Основной целью, на достижение которой направлены все положения Политики ИБ, является защита информационных ресурсов от возможного нанесения им материального, физического, морального или иного ущерба, посредством случайного или преднамеренного воздействия на информацию, её носители, процессы обработки и передачи, а также минимизация рисков ИБ. Для

достижения этой цели необходимо обеспечивать эффективное решение следующих задач:

- своевременное выявление, оценка и прогнозирование источников угроз ИБ;
- создание механизма оперативного реагирования на угрозы ИБ;
- предотвращение и/или снижение ущерба от реализации угроз ИБ;
- защита от вмешательства в процесс функционирования ИС посторонних лиц;
- обеспечение непрерывности бизнес-процессов;
- достижение адекватности мер по защите от угроз ИБ;
- изучение партнёров, клиентов, конкурентов и кандидатов на работу;
- недопущение проникновения структур организованной преступности и отдельных лиц с противоправными намерениями;
- выявление, предупреждение и пресечение возможной противоправной и иной негативной деятельности сотрудников;
- соответствие требованиям законодательства, нормативно-методических документов и договорным обязательствам в части ИБ;
- повышение деловой репутации и корпоративной культуры.

Политика ИБ распространяется на все бизнес-процессы банка и обязательна для применения всеми сотрудниками и руководством банка, а также пользователями его информационных активов.

Банк должен реализовать все меры обеспечения информационной безопасности в строгом соответствии с действующим законодательством Кыргызской Республики и договорными обязательствами.

**Заключение.** В процессе исследования данной работы изучены, АБС «ОДБ», меры и средства для ее защиты, официальные документы банка, нормативная и методическая документация, которые позволили решить многие поставленные задачи.

По итогам проведенной работы для дальнейшего улучшения системы безопасности банка считаем необходимым провести следующие мероприятия:

- установить программное обеспечение для защиты от спама и фишинга;
- контролировать соблюдения правил хранения документов;
- использовать специальные сетевые оборудования;
- ограничить доступ к файлам, каталогам;
- регулярный мониторинг работы всех информационных систем и информационных инфраструктур.

#### Список литературы

1. Вострецова Е.В. Основы информационной безопасности: Учебное пособие для студентов вузов – Е. : Изд-во Уральского университета, 2019. – 204 с.
2. Нестеров С.А. Информационная безопасность: Учебник и практикум для СПО – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 321 с.
3. Методический документ "Методика оценки угроз безопасности информации" (утв. Федеральной службой по техническому и экспортному контролю 5 февраля 2021 г.)
4. СТО БР ИББС-1.0-2014. Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы РФ. М. 2014.
5. Стандарты по обеспечению информационной безопасности учреждений банковской системы КР. Б. 2004.
6. Информационные технологии в управлении банковской деятельностью [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-v-upravlenii-bankovskoy-deyatelnosti> (дата обращения 01.04.21).
7. Перечень коммерческих банков Кыргызской Республики и их филиалов по состоянию на 1 апреля 2021 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nbkr.kg/index1.jsp?item=69&lang=RUS> (дата обращения 01.04.2021).
8. Индекс ТЮБЕ на апрель 2021г. [Электронный ресурс]. URL: <https://tiobe.com/tiobe-index/> (дата обращения 01.04.2021).
9. Попов С.В., Шамкин В.Н. О влиянии состояний функционирования средств защиты информации на эффективность мониторинга инцидентов информационной безопасности банка //Вестник Тамбовского государственного технического университета. - 2011. - Т. 17. - №2.
10. Бексултанов, А. А. Совершенствование системы государственного бюджетного контроля / А. А. Бексултанов, Б. У. Абдыкадырова, Н. Р. Тойбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 1(53). – С. 105-112.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ СЕРВИСНОЙ ШИНЫ БАНКА

*Шапранов Артём Вадимович, магистрант направления 710400 «Программная инженерия», Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: shapranov.a199@gmail.com.*

*Мусина Индира Рафиковна, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: musina-indira@yandex.ru.*

**Аннотация.** В статье приведены результаты анализа проблем, возникающих при добавлении отдельных автономных подсистем к уже существующей автоматизированной банковской системе (АБС). Показана текущая архитектура взаимодействия всех подсистем. Предлагается использование сервис-ориентированной архитектуры на основе корпоративной банковской сервисной шины, которая позволяет обеспечить бесперебойное взаимодействие всех модулей автоматизированной системы банка. Приводится обоснование выбора новой архитектуры АБС с использованием сервисной шины. Предлагаются модули шины, которые позволят решить проблемы текущей архитектуры банка.

**Ключевые слова:** автоматизированная банковская система, архитектура компьютерных систем, сервис-ориентированная архитектура, сервисная шина, проектирование информационных систем.

## DESIGNING THE BANK'S ENTERPRISE SERVICE BUS

*Shapranov Artem Vadimovich, Master's student of the direction 710400 "Software engineering», Kyrgyz State Technical University (KSTU) named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: shapranov.a199@gmail.com*

*Musina Indira Rafikovna, Candidate of Technical Sciences, Professor, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: musina-indira@yandex.ru*

**Abstract.** The article presents the results of the analysis of the problems that arise when adding separate autonomous subsystems to the already existing automated banking system (ABS). The current architecture of interaction of all subsystems is shown. It is proposed to use a service-oriented architecture based on the corporate banking bus, which allows for uninterrupted interaction of all modules of the bank's automated system. The rationale for choosing a new ABS architecture using a service bus is given. Bus modules are offered that will solve the problems of the current architecture of the bank.

**Keywords:** automated banking system, computer system architecture, service-oriented architecture, service bus, design of information systems.

### Введение

Сейчас невозможно себе представить управление работой банка, будь он коммерческим или государственным, без автоматизированной банковской системы (АБС), которая представляет собой комплекс аппаратно-программных средств, реализующих мультивалютную информационную систему, обеспечивающую современные финансовые и управленческие технологии в режиме реального времени при транзакционной обработке данных [1]. В настоящее время, в условиях пандемии, становится актуальной добавление новых автоматизированных функций, которые обеспечивают бесперебойное дистанционное обслуживание клиента. Это дает возможность предоставления клиенту банка управлять всеми доступными ему продуктами банка (кредитами, депозитами, счетами, банковскими картами), не приходя в отделения. Подобные услуги позволяют банку быть конкурентоспособным в кредитно-финансовой системе государства.

Однако с увеличением новых автоматизируемых функций, растет и количество подсистем (а чаще это автономные подсистемы), которые надо включить в систему управления деятельностью банка. А это, в свою очередь, приводит к ряду проблем, связанных с корректной работой взаимосвязанных модулей, сопровождением программ, обеспечением безопасности и т.п.

Таким образом, возникает необходимость в обеспечении эффективного автоматического взаимодействия всех подсистем АБС.

Наилучшим решением в этом случае является переход на сервис-ориентированную



архитектуру [2 - 4] путем создания для банка собственной корпоративной сервисной шины, которая позволит обеспечить бесперебойное взаимодействие всех интегрируемых подсистем в одном центре, объединяя существующие источники информации и предоставляя централизованный обмен данными между различными программными модулями.

Разработка и внедрение собственной корпоративной шины обслуживания банка позволит решить ряд проблем.

Проблема 1-дублирование функционала. Зачастую, при добавлении новых автономных подсистем в АБС происходит так, что дублируются функции, т.е. различные процессы (модули) используют аналогичные функции, которые вызывают друг друга. Невозможно объединить все функции в одной системе. Проблема в том, что если вам нужно подкорректировать логику одной функции, то приходится изменения вносить во все подсистемы, которые используют эту функцию.

Проблема 2-длительная реакция на ошибки в системе. Наличие нескольких автономных подсистем усложняет поиск проблем и замедляет скорость реакции на ошибки в системе.

Проблема 3-удлинится время, затраченное на реализацию аналогичного функционала. Когда разработчик получает задачу разработать подсистему с функциональностью, аналогичной в уже реализованной подсистеме, он должен вначале понять используемый алгоритм функции, чтобы реализовать то же самое в своей подсистеме.

**Анализ текущей архитектуры.** На примере «Халык Банк Кыргызстан» был проведен анализ текущей архитектуры АБС и ее взаимодействие со всех автономных подсистемами банка. Анализ показал, что в архитектуре есть ряд недостатков. На рисунке 1 показана архитектура взаимодействия между внутренними банковскими подсистемами.

АБС включает в себя ядро и собственные «доработки» разработчиков, которые позволяют обеспечить взаимодействие подсистемы с ядром. Внутренние корпоративные автономные подсистемы взаимодействуют с АБС только через модули собственных модификаций. Для интеграции с внешними системами (процессинговыми центрами, терминальными сетями, поставщиками услуг) разработаны интеграционные уровни, позволяющие АБС получать и отправлять данные в формате, доступном для АБС. Функции интеграционных слоев часто дублируются, меняются только интерфейсы, в зависимости от протокола взаимодействия с внешней системой. Поэтому, когда меняется логика взаимодействия с внешними системами, приходится менять ее в нескольких внутренних подсистемах, а это занимает немало времени. Из-за того, что центральным звеном обработки данных является АБС, нагрузка на ее сервер увеличивается, что может привести к сбоям в работе банка.

**Способы решения проблемы.** Проблему большой нагрузки на АБС можно решить двумя способами.

Первый способ заключается в вертикальном масштабировании системы АБС, т. е. в увеличении производительности за счет модернизации серверного оборудования. Преимущество этого метода заключается в том, что нет необходимости тратить время на разработку новых решений: архитектура программного обеспечения останется неизменной. Недостатком этого метода является то, что со временем нагрузка будет увеличиваться, и через некоторое время банк снова столкнется с этой же проблемой.

Второй метод – это горизонтальное масштабирование, то есть разделение нагрузки на несколько серверов. В этом случае нагрузка на АБС будет распределена между несколькими серверами. Однако реализовать это в рамках АБС невозможно, поскольку АБС является монолитным программным продуктом.

Для распределения нагрузки можно использовать несколько протоколов обмена информацией: 1) обмен файлами определенной структуры 2) общие (шлюзовые) таблицы 3) обмен информацией с использованием сервисов [2].

Наиболее надежным, безопасным, отказоустойчивым вариантом является обмен информацией с использованием сервисов, т.к. это взаимодействие происходит моментально в отличие от двух других, также взаимодействие через сервисы безопаснее т.к. в настоящее время разработано множество механизмов авторизации, аутентификации в сервис-ориентированной архитектуре. Для более эффективного сервисного взаимодействия необходимо использовать сервисную шину, которая будет маршрутизировать и обрабатывать запросы и позволит иметь одну контролируемую точку входа для выполнения множества операций.

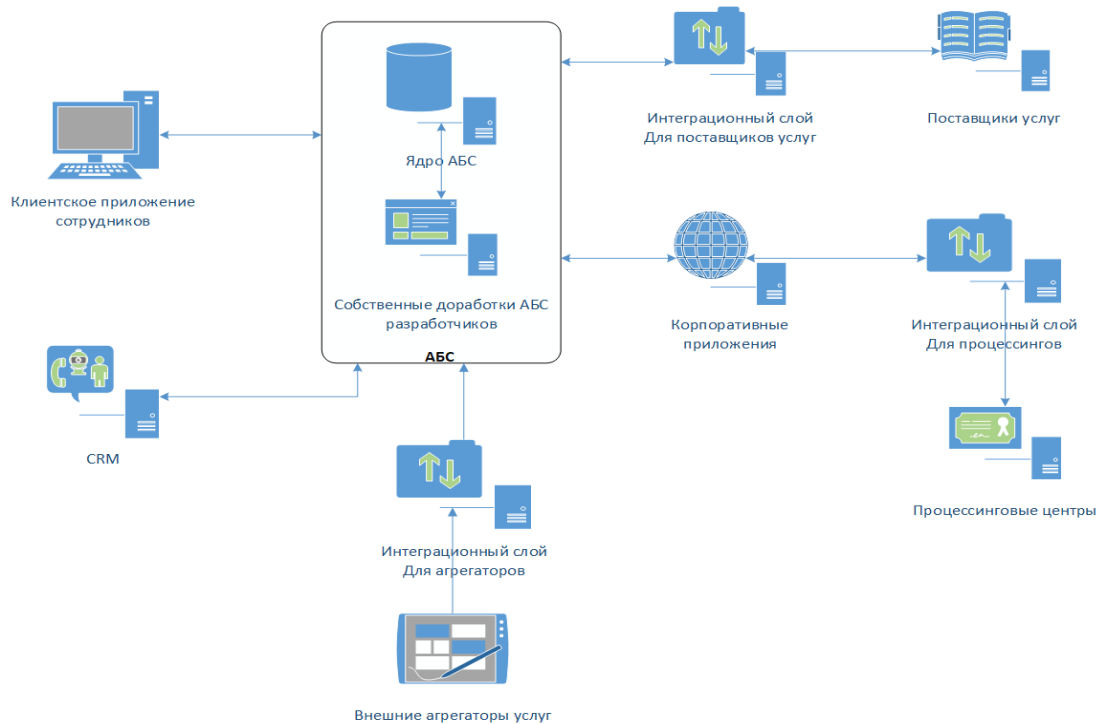


Рис. 1. Текущая архитектура АБС и ее взаимодействие со всеми системами (модель AS-IS)

На сегодняшний день существует несколько решений реализации корпоративной сервисной шины (КСШ) от крупных компаний. Все они разрабатывались на протяжении нескольких лет и имеют множество версий, каждая из которых имеет свое назначение. Минусами таких систем, в нашем случае является:

- 1) высокая стоимость;
- 2) системы тяжеловесны и ресурсоемки;
- 3) необходимы затраты на обучение сотрудников т.к. системы являются конструкторами, в которых для настройки интеграций необходимо выполнить большое количество интуитивно непонятных действий;
- 4) решение продается не узкоспециализировано, а целым пакетом, состоящим из большого набора программных продуктов, предоставляющий излишний функционал, который нигде не будет использован.

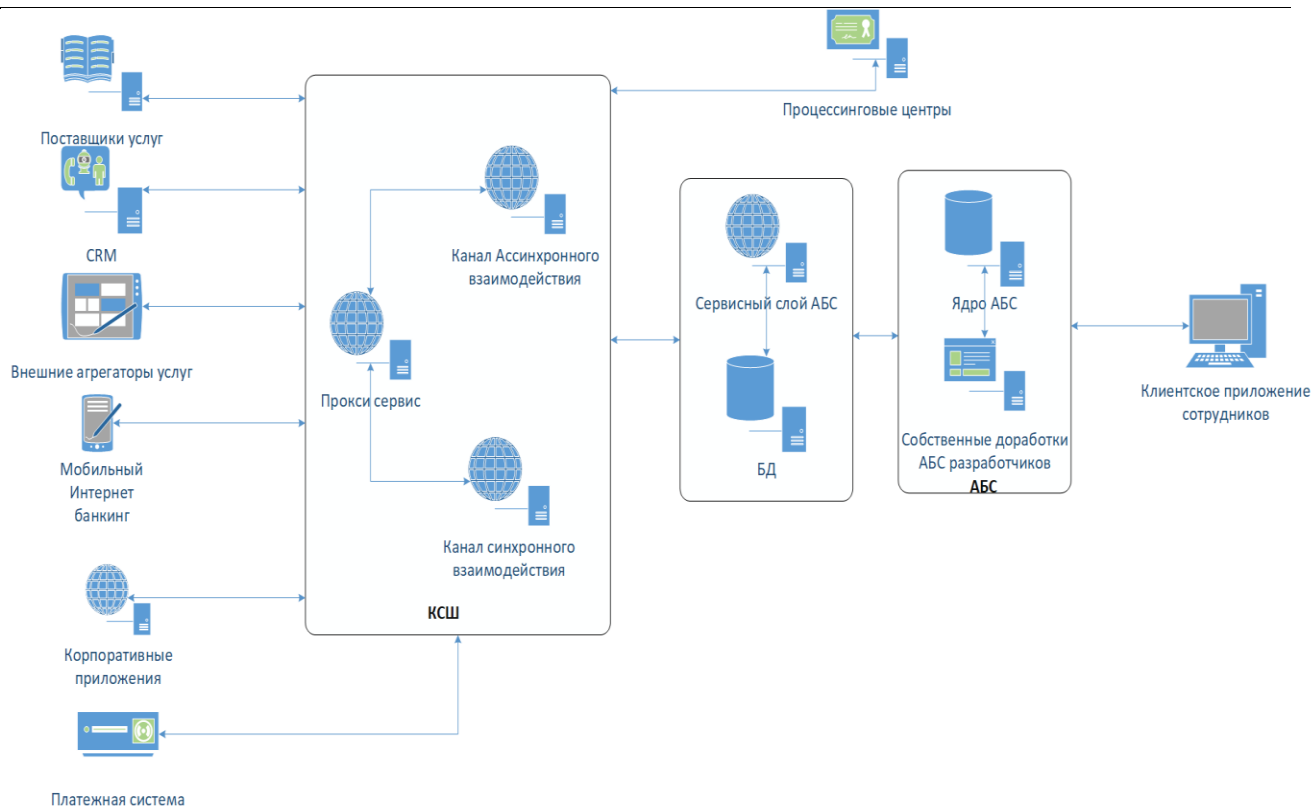


Рис. 2. Целевая архитектура (модель TO-BE)

**Целевая архитектура.** Для децентрализации обработки данных АБС, необходимо построить сервисный слой АБС, который будет иметь свою собственную базу данных и периодически синхронизировать свои данные с базой данных АБС. Таким образом децентрализуется обработка данных, касающихся счетов клиентов. При этом снизится нагрузка на АБС, но прямой доступ к операциям с любыми счетами банка опасен тем, что система может провести операцию не только с клиентским счетом, но и с внутрибанковскими счетами. Также сервисный слой АБС не позволяет проводить операции с картами, т.к. подобными операциями занимаются сервисы процессинговых центров. Сервисная шина позволит предоставлять доступ системам только к ограниченному списку операций, а также унифицировать общие функции, избежав дублирования функционала. На рисунке 2 представлена предлагаемая целевая архитектура, которая позволит решить все описанные выше проблемы.

Как показано на рисунке 2, посредником между внешними и внутренними транзакционными и информационными системами будет корпоративная сервисная шина, которая будет осуществлять маршрутизацию запросов систем и проверять возможность выполнения системой указанной операции.

**Описание корпоративной сервисной шины.** Для корректной работы корпоративная сервисная шина должна включать в себя следующие подсистемы:

1. подсистему авторизации, которая будет осуществлять проверку доступов внешних систем к запрашиваемым операциям;
2. подсистему логирования, которая будет фиксировать ход обработки запроса;
3. подсистему синхронного взаимодействия, позволяющую выполнять операции в синхронном режиме;
4. подсистему асинхронного взаимодействия, позволяющую выполнять операции в асинхронном режиме;
5. подсистему маршрутизации, которая отвечает за перенаправление запросов в целевые сервисы.

Рассмотрим подробнее каждую из подсистем.

**Подсистема авторизации.** Эта подсистема должна выполнять следующие функции: аутентификацию внешней системы; генерацию токена; авторизацию внешней системы; деактивацию токена.

Подсистема логирования. Функции этой подсистемы: фиксация лога -функция, которую будет вызывать внутренняя подсистема; классификация лога – определяет класс лога (уведомление, критическая ошибка, информационный лог); отправка уведомления о критической ошибке.

Подсистема маршрутизации должна выполнять следующие функции: авторизация внешней системы; поиск маршрута – функция поиска целевого сервиса; перенаправление запроса; обработка ответа – функция проверки и конвертации ответа целевого сервиса для внешней системы; формирование ответа внешней системе.

Подсистемы синхронного и асинхронного взаимодействия могут выполнять одни и те же запросы. Разница заключается в способах обработки ответа запрашиваемой системой. На рисунке 3 представлена UML - диаграмма [5, 6] последовательности, отображающая взаимодействие внешней системы с подсистемами КСШ. Из рисунка видно, что внешняя система ожидает выполнения операции и ответа о статусе выполнения до тех пор, пока операция не будет выполнена.

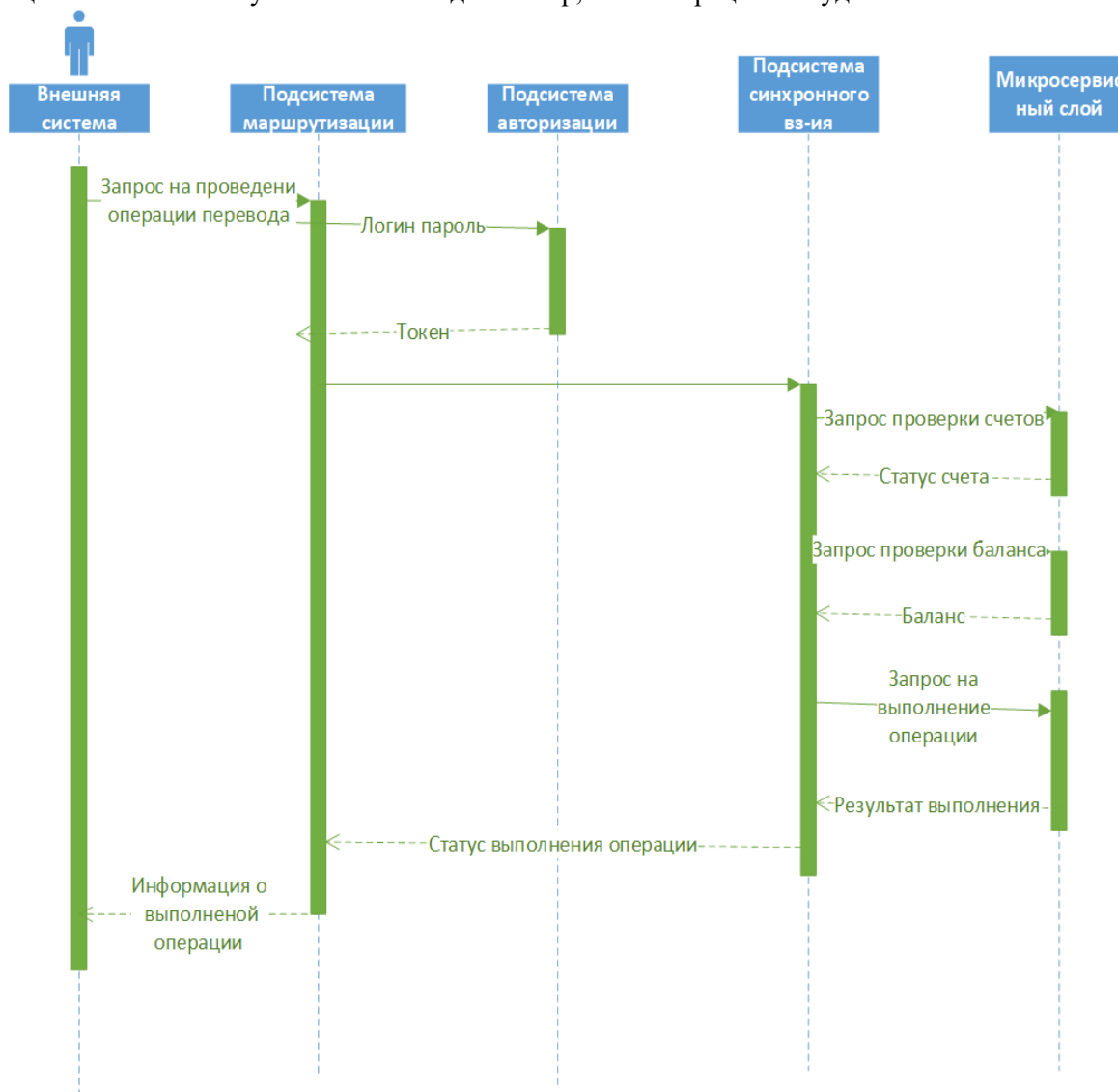


Рис. 3. Подсистема синхронного взаимодействия

На рисунке 4 представлена диаграмма последовательности, которая отображает взаимодействие внешней системы с подсистемами КСШ при асинхронном взаимодействии. В системе асинхронного взаимодействия внешняя система отправляет запрос на выполнение операции и получает ответ, о том, что операция принята в обработку. Для того, чтобы получить информацию о статусе выполнения операции, внешней системе, необходимо спустя некоторое время отправить запрос на проверку статуса операции. Так работа внешней системы никак не приостанавливается во время выполнения операций.

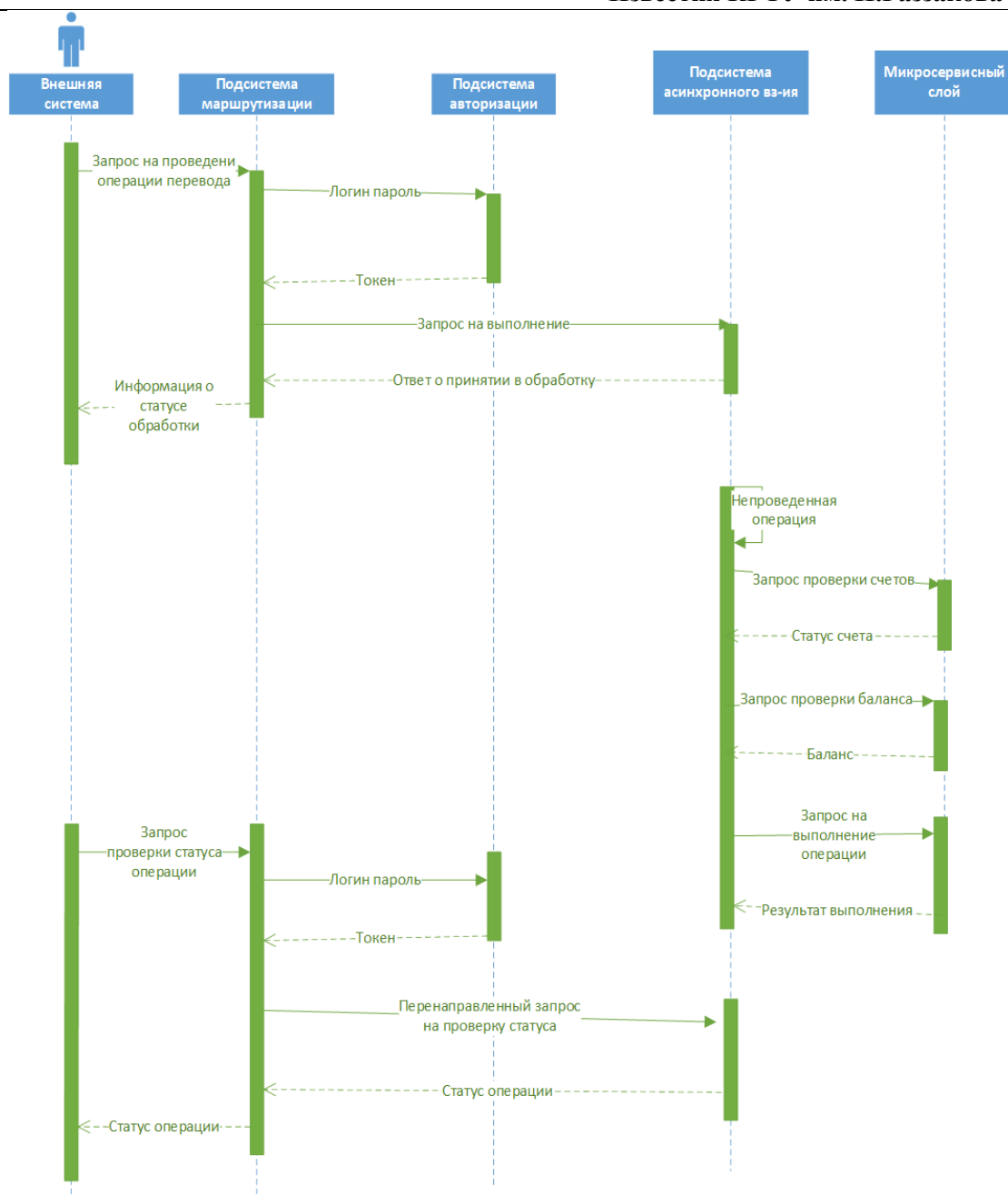


Рис. 4. Подсистема асинхронного взаимодействия

В случае долгой обработки запроса внешние системы, как правило, ожидают ответ не более одной минуты, после чего закрывают соединение, при этом запрос продолжает обрабатываться. Так система, отправляющая запрос не получает обратной связи от сервиса и данные теряются. Реализация подсистем синхронного и асинхронного взаимодействия поможет снизить нагрузку на сеть и избежать возможную потерю данных.

Предварительные исследования на прототипе подсистемы показали, что пропускная способность системы, используя асинхронное взаимодействие увеличится на 1000 обращений в секунду, при этом внешняя система, гарантировано получит корректный ответ о статусе операции, без потери информации.

**Принцип построения информационных сервисов.** Банк осуществляет выпуск и поддержку двух типов карт – Visa и Элкарт. Обработкой и хранением основного количества информации по этим типам карт осуществляют два, никак не связанных друг другом, процессинговых центра, откуда банку в различных бизнес-процессах, необходимо получать информацию о картах клиента. Для корректной работы внутренних и внешних подсистем банка необходимо взаимодействие с обоими процессинговыми центрами. Для достижения этого требуется унифицировать взаимодействие, поскольку интерфейсы и логика работы у разных процессинговых центров отличается. Объединение

логики работы с обоими процессинговыми центрами в одно приложение сервиса может повлечь за собой ряд проблем.

- 1) Проблемы при доработке нового функционала. Доработка логики взаимодействия с одним процессинговым центром может сказаться на логике работы с другим.
- 2) Количество тестов при внедрении. Помимо проблемы, описанной выше, после доработки сервиса, появляется необходимость тестировать те функции, которые не были изменены, но на них могут сказаться внесенные изменения. Увеличенное количество тестов замедляет выпуск обновления сервиса.
- 3) Недоступность сервиса на момент обновления. В случае, когда все описанные проблемы будут решены, в момент обновления сервис будет недоступен и не сможет передать информацию на обработку ни в один процессинговый центр.

Для решения перечисленных выше проблем необходимо разбить каждый сервис взаимодействия с процессинговыми центрами на три независимых сервиса:

1. Сервис маршрутизатор – осуществляет обработку запроса от банковской системы и дальнейшую маршрутизацию;
2. Сервис работы с информацией по картам Visa – выполняет необходимую логику и работает только с сервисами процессингового центра карт Visa;
3. Сервис работы с информацией по картам Элкарт - выполняет необходимую логику и работает только с сервисами процессингового центра карт Элкарт.

На рисунке 5 представлена UML-диаграмма компонентов, описывающая набор сервисов необходимых для получения списка карт из двух процессингов.

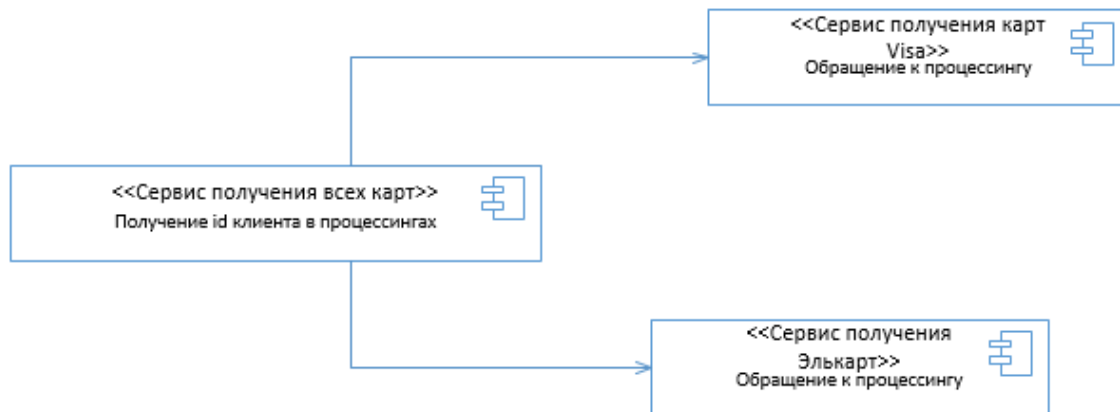


Рис. 5. Набор сервисов для получения списка карт

Подобный прием построения архитектуры поможет избежать описанные выше проблемы, поскольку логика разбита между тремя сервисами, и каждый из них выполняет конкретные и понятные функции. Кроме того, при изменении логики работы одного сервиса логика другого сервиса не будет изменена случайным образом, что уменьшает количество тестов и ускоряет выпуск обновлений сервисов.

### Заключение

В результате исследования был проведен анализ текущей архитектуры АБС, взаимодействия всех ее подсистем, а также связь с внешними системами. Спроектирована новая целевая архитектура АБС основе КСШ. Идентифицированы новые подсистемы, которые должна включать в себя корпоративная сервисная шина.

Внедрение предложенной в работе банковской корпоративной сервисной шины в АБС позволит:

- 1) Перейти на микросервисную архитектуру [3], которая позволяет избежать дублирования функционала в различных подсистемах АБС;
- 2) предоставить единую точку интеграции банка с различными видами систем, что позволит увеличить количество способов предоставления банковских услуг;
- 3) минимизировать риски возникновения сбоев.

**Список используемой литературы**

1. Бретт Кинг. Банк 4.0: Новая финансовая реальность /Кинг Бретт. — М.: Олимп-Бизнес, 2020. - 164 с.
2. Биберштейн Н., Боуз С. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (SOA)/ Н. Биберштейн Н., С. Боуз. – М.: Кудиц-Пресс, 2007.-256 с.
3. Ньюмен С. N93 Создание микросервисов / С. Ньюмен. — СПб.: Питер, 2016. — 304 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
4. Шаппелл Д.А. ESB - Сервисная Шина Предприятия / Дэвид А. Шаппелл. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.-370 с.
5. Гради Буч, Джеймс Рамбо, Ивар Якобсон. Введение в UML от создателей языка. 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 496 с.
6. Фаулер Мартин. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования / Мартин Фаулер. - М.: Символ-плюс, 2011. - 192 с.
7. Мусина, И. Р. Проектирование программных средств системы поддержки принятия управленческого решения в условиях неопределенностей / И. Р. Мусина, Т. Н. Хоменко // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2014. – № 32-1. – С. 40-46.

УДК 664.64

**ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО И СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПЕРВОГО СОРТА**

*Азимова Санавар Туглуковна, PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры БиКПП Алматинского технологического университета, Казахстан, e-mail: [sanaazimova@mail.ru](mailto:sanaazimova@mail.ru) orcid.org/0000-0002-8992-8889*

*Тлевлессова Динара Абаевна, PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры МАПП Алматинского технологического университета, Казахстан, e-mail: [dinusina@mail.ru](mailto:dinusina@mail.ru) orcid.org/0000-0002-5084-6587*

*Адмаева Анна Михайловна, к. т. Н., доцент Западного филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, e-mail: [anna\\_admaeva@mail.ru](mailto:anna_admaeva@mail.ru)*

**Аннотация** Эффективным путем повышения биологической ценности хлеба является использование высокобелковых продуктов растительного происхождения: гороха, нута и др. Такое растительное сырье содержит в своем составе витамины, полноценные белки, минеральные вещества, пищевые волокна, а длительный процесс брожения полуфабрикатов с участием ферментного комплекса муки и другого сырья, тепловая обработка при выпечке позволяют перевести эти добавки в форму, легко усвояемую организмом человека. Результаты исследования свидетельствуют об благоприятном влиянии растительных добавок в определенных дозах.

**Ключевые слова:** мука, бобовые культуры горох и нут, качество клейковины, органолептические и физико-химические показатели

**БИЗДИН БУУДАЙ УНУНУН САПАТЫНА ЖАНА ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮНӨ ЖАШЫЛЧА КОШУМЧАЛАРДЫН ТААСИРИ**

*Азимова Санавар Туглуковна, PhD доктору, Алматы технологиялык университетинин БиКПП кафедрасынын доценти, Казакстан, e-mail: [sanaazimova@mail.ru](mailto:sanaazimova@mail.ru) orcid.org/0000-0002-8992-8889*

*Тлевлессова Динара Абаевна, PhD доктору, Казакстан технологиялык университетинин Эл аралык автомобиль инспекциясы кафедрасынын доценти, e-mail: [dinusina@mail.ru](mailto:dinusina@mail.ru) orcid.org/0000-0002-5084-6587*

*Адмаева Анна Михайловна, т.и.д., Россия Федерациясынын Президентине караштуу Россиянын Эл чарба жана мамлекеттик башкаруу академиясынын Батыш филиалынын доценти e-mail: [anna\\_admaeva@mail.ru](mailto:anna_admaeva@mail.ru)*

**Аннотация.** Нандын биологиялык баалуулугун жогорулатуунун натыйжалуу жолу - бул өсүмдүктөн чыккан, белоктуу азыктарды: буурчак, нокот жана башкаларды колдонуу. Мындай өсүмдүк чийки заттарында витаминдер, жогорку класстагы белоктор, минералдар, тамак-аш клеткалары жана узак процесс бар ун жана башка чийки заттын ферменттик комплексинин катышуусу менен жарым фабрикаттарды ачытуу, бышыруу учурунда термикалык иштетүү бул кошулмаларды адам денеси оңой сиңирип алган формага өткөрүүгө мүмкүндүк берет. Изилдөөнүн натыйжалары чөптөрдөн жасалган кошумчалардын белгилүү дозалардагы пайдалуу таасирлерин көрсөтүүдө.

**Ачык сөздөр:** ун, буурчак, буурчак жана нокот, глютендин сапаты, органолептикалык жана физико-химиялык көрсөткүчтөр

**INFLUENCE OF VEGETABLE ADDITIVES ON THE QUALITY AND PROPERTIES OF FIRST GRADE WHEAT FLOUR**

*Azimova Sanavar Tuglukovna, PhD Doctor, Associate Professor of BiKPP Department, Almaty Technological University, Kazakhstan, [sanaazimova@mail.ru](mailto:sanaazimova@mail.ru) orcid.org/0000-0002-8992-8889*

*Dinara Abaevna Tlevlessova, PhD Doctor, Associate Professor of the Department of the*



**Admaeva Anna Mikhailovna**, Ph.D. N., Associate Professor of the Western Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Russian Federation [anna\\_admaeva@mail.ru](mailto:anna_admaeva@mail.ru)

**Annotation.** An effective way to increase the biological value of bread is the use of high-protein products of plant origin: peas, chickpeas, etc. Such plant raw materials contain vitamins, high-grade proteins, minerals, dietary fiber, and a long fermentation process of semi-finished products with the participation of an enzyme complex of flour and other raw materials, heat treatment during baking make it possible to transfer these additives into a form that is easily assimilated by the human body. The results of the study indicate the beneficial effects of herbal supplements in certain doses.

**Key words:** flour, legumes, peas and chickpeas, gluten quality, organoleptic and physicochemical indicators

Мука пшеничная первого сорта является основным сырьем при изготовлении хлебобулочных изделий. Принимая во внимание, что качество хлебобулочных изделий зависит от свойств теста, обусловленных, в основном, количеством и качеством клейковины муки и теми изменениями, которые она претерпевает в процессе обработки, считали целесообразным исследовать влияние гороховой и нутовой муки на свойства клейковины пшеничной муки первого сорта [1-5].

В работе в качестве контроля использовали муку пшеничную первого сорта. Для исследования влияния муки из бобовых культур на свойства клейковины добавляли гороховую и нутовую муку в дозировках 5, 10, 15, 20 % к массе пшеничной муки. В образцах оценивали содержание сырой клейковины муки и ее качество по показателю ИДК. Результаты исследований представлены в таблице 1.

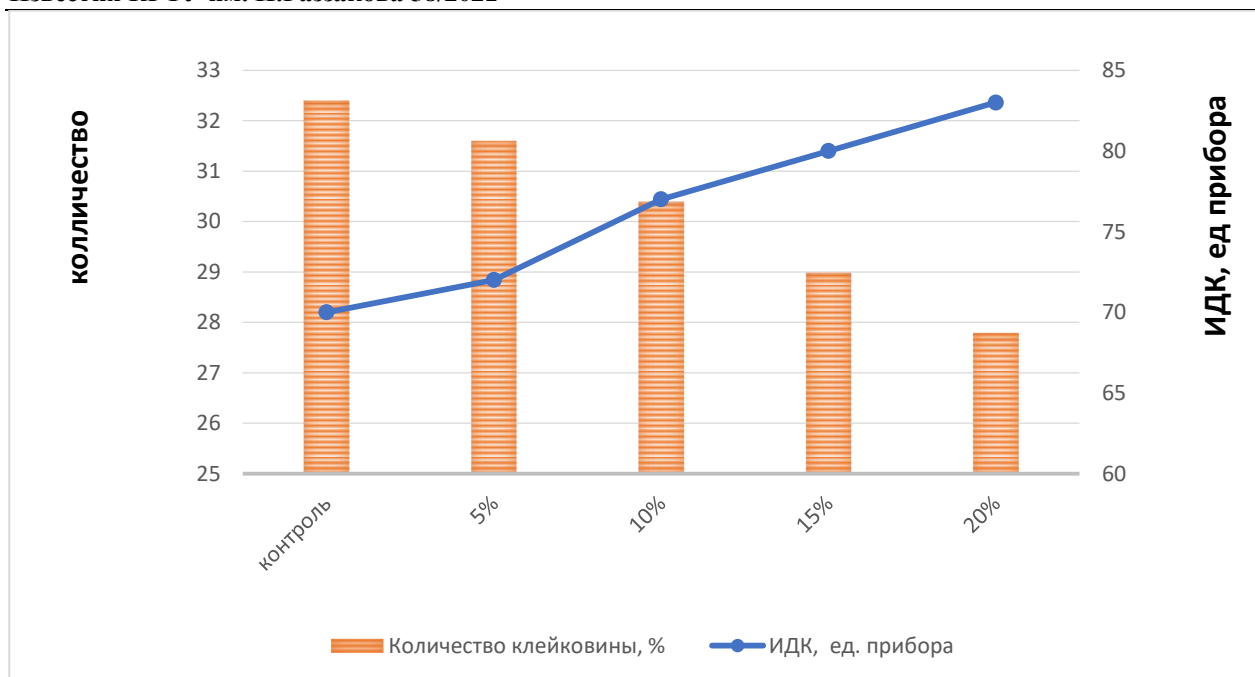
Таблица 1

Влияние гороховой и нутовой муки на клейковину пшеничной

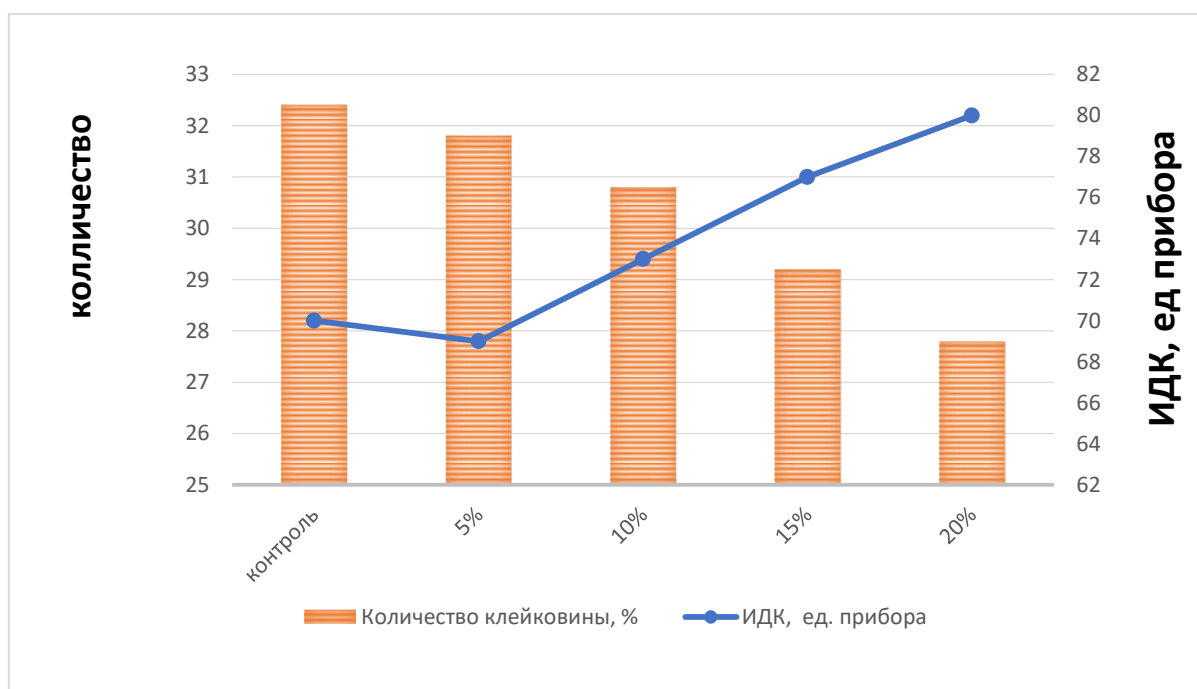
Содержание муки из бобовых культур, %	содержание сырой клейковины, %	качество клейковины по ИДК-1, ед. прибора
Контроль	32,4	70
Гороховая мука 5	Гороховая мука 32,0	67,5
5	31,6	72
10	30,4	77
15	29,0	80
20	27,8	83
Нутовая мука		
5	31,8	69,0
10	30,8	73,0
15	29,2	77,0
20	27,8	80,0

Как видно из данных представленных на рисунках 1 и 2 по мере увеличения содержания гороховой и нутовой муки от 5 до 20 % уменьшает содержание сырой клейковины в гороховой муке на 0,8 – 4,6 %, нутовой муки - уменьшается на 0,6 – 4,6 %, в сравнении с контрольным образцом. Это можно объяснить тем, что бобовая мука не образует клейковину из-за отсутствия проламинов и глютелинов.

Качество клейковины по мере увеличения содержания муки из бобовых культур ухудшается. Если показания прибора ИДК-1 составляли 70 ед. прибора для контрольного образца из пшеничной муки первого сорта, то с увеличением дозировок гороховой муки от 5 до 20% к массе пшеничной муки первого сорта они изменялись от 72 до 83 ед. прибора, нутовой муки – от 69 до 80 ед. прибора.



а) пищенчно – гороховая  
Рис. 1. Изменение качества клейковины



б) пищенчно – нутовая  
Рис. 2. Изменение качества клейковины

Таким образом, добавление гороховой муки в пределах 5%, нутовой - 10% является целесообразным. Клейковина, в свою очередь, влияет на упругость, растяжимость, газодерживающую способность теста, объемный выход и формоустойчивость хлеба.

Для выработки хлебобулочных изделий высокого качества тесто должно обладать хорошими реологическими свойствами. Внесение добавок в тесто изменяет его структурно-механические и реологические показатели, что в свою очередь сказывается и на качестве хлебобулочных изделий [3,6-8].

Для установления влияния различных дозировок гороховой и нутовой муки на свойства теста определяли органолептические и физико-химические показатели.

Полученные результаты исследования влияния гороховой и нутовой муки на свойства теста из пшеничной муки первого сорта представлены в таблице 3.

Как видно из данных, представленных в таблице 3 с увеличением дозировок муки из бобовых культур ухудшаются его реологические свойства. Так, по мере увеличения содержания бобовой муки тесто разжижается и становится более влажным на ощупь и структура становится менее разрыхленной.

Влажность теста с увеличением количества гороховой муки от 5 до 20% повышается на 0,1 – 1,4%, нутовой муки – на 0,1-1,1 по сравнению с контролем. Тогда как кислотность теста при подобных добавках увеличивается соответственно на 0-0,8 и 0-0,6 град по сравнению с контрольными образцами.

На органолептические показатели теста из пшеничной муки первого сорта увеличение добавок бобовой муки оказывает отрицательное влияние. Так гороховая мука разжижает тесто, консистенция становится слабой, а тесто – более влажное на ощупь. Структура теста ухудшается, тесто становится менее разрыхленным.

Таблица 3

Влияние гороховой и нутовой муки на свойства теста из пшеничной муки первого сорта

	Показатели качества	Контроль	Содержание муки из зерновых культур, %			
			5	10	15	20
I сорт + гороховая	<b>Органолептические показатели:</b>					
	Состояние поверхности	выпуклое	выпуклое	едва выпуклое	едва выпуклое	
	Консистенция	нормальная	нормальная	Слабая		
	Степень сухости	сухое		слегка влажное		Влажное
	Структура теста (разрыхленность)	хор.разр.	хор.разр.	недостаточно разрыхленное	слабо разрыхленное	
	Аромат	Спиртовой				
	<b>Физико-химические показатели:</b>					
	Влажность, %	44,4	44,5	45,0	45,5	45,8
	Кислотность, град.	2,8	2,8	3,0	3,4	3,6
	Температура начальная, °С	30	30	30	30	30
I сорт + нутовая	<b>Органолептические показатели:</b>					
	Состояние поверхности	выпуклое	выпуклое		едва выпуклое	
	консистенция	нормальная			Слабая	
	Степень сухости	сухое		слегка влажное		
	Структура теста (разрыхленность)	хор.разр.	хор.разр.	достаточно разрыхленное	слабо разрых	
	Аромат	Спиртовой				
	<b>Физико-химические показатели:</b>					
	Влажность, %	44,4	44,5	44,5	45,0	45,5
	Кислотность, град	2,8	2,8	3,0	3,2	3,4
	Температура начальная, °С	30	30	30	30	30

### Выводы

Таким образом, добавление гороховой муки в пределах 5%, нутовой - 10% является целесообразным. Клейковина, в свою очередь, влияет на упругость, растяжимость, газодерживающую способность теста, объемный выход и формоустойчивость хлеба.

Результаты исследования свидетельствуют об ухудшении свойств теста при использовании гороховой муки свыше 5 % и нутовой муки более 10%. Органолептические и физико-химические показатели теста по мере увеличения дозировок муки из бобовых культур ухудшаются по сравнению с контролем.

### Список литературы

1. Габдукаева Л.З., Сорокина Е.С. Характеристика современного рынка хлебобулочных изделий для функционального питания// *Вестник Казанского технологического университета*, 2017. Т.20, №1. С. 151-154
2. Молчанова Е. Н. Физиология питания [Текст]: учеб. пособие / Е. Н. Молчанова. – СПб.: Троицкий мост, 2014. – 240 с.
3. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник – 9-е изд.: перераб. и доп. / Под общ. ред. Л.И.Пучковой- СПб.: Профессия, 2005.- 416 с.
4. Коршенко Л.О. Влияние чечевицы на качественные характеристики хлеба из пшеничной муки// *Известия ДВФУ. Экономика и управление.*-2016. № 2. С. 112-119.
5. Ребезов М.Б., Наумова Н.Л., Кофанова М.Ю., Выдрина Н.В., Демидов А.В. О возможности обогащения хлебобулочных изделий функциональными ингредиентами// *Техника и технология пищевых производств.* 2012, № 1. С. 1-4.
6. Шаззо А.А., Фролова Е.А., Спильник Е.П., Шаззо Б.К. Использование нетрадиционного растительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения// *Новые технологии*, 2010. №2. С.87-91.
7. Паймулина А.В., Андросова Н.В., Науменко Н.В. Перспективы использования обогащающих добавок в технологии хлебобулочных изделий// *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии».* 2016. Т. 4, № 4. С. 95–104
8. Калинина И.В., Науменко Н.В., Фекличева И.В. Формирование потребительских достоинств хлебобулочных изделий путем внесения дополнительных сырьевых компонентов// *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии».* 2015. Т. 3, № 2. С. 10–17.
9. Конкубаева, Н. У. Возможности повышения пищевой ценности сухих завтраков / Н. У. Конкубаева // *Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.* – 2016. – № 3-2(39). – С. 153-158.
10. Омуров, Ж. М. Экспертиза промышленной безопасности / Ж. М. Омуров, А. Махмутов // *Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.* – 2017. – № 1-2(41). – С. 142-145.

УДК: 637.1: -035.66

### ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ E500- E999, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Блинкова Наталья Алексеевна, магистрант КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: rekova555@gmail.com,*

*Сачковская Анна Станиславовна, магистрант КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: laminor09@gmail.com*

**Аннотация.** Сегодня используется несколько тысяч пищевых добавок, и далеко не все из них известны потребителям. Целью данной работы является исследование рынка молочных продуктов Кыргызстана на наличие пищевых добавок E500 - E999. Исследование показало, что молочная продукция на местном рынке натуральная и не содержит исследуемую группу пищевых добавок. Из 20 отобранных образцов мороженого пищевая добавка E536 была обнаружена только в одном – в шоколадном пломбире «20 копеек» торговой марки ОсОО «Мороз Продукт»; из 10 образцов сыра – 3 продуктах: E509 в голландском сыре ОАО «АК-Жалга», E551 в плавленом сыре «Виола», E575 в рассольном сыре «Antica»; из 10 образцов йогуртов – E1422 в йогурте «BIOmax». Используемые добавки безопасны для здоровья человека и разрешены законодательством Кыргызской Республики.

**Ключевые слова:** Пищевые добавки, эмульгаторы, стабилизаторы, структурообразователи, молочные продукты, безопасность.

## FOOD ADDITIVES E500- E999 USED IN THE DAIRY INDUSTRY

*Blinkova Natalia Alekseevna, master student, KSTU I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: [rekova555@gmail.com](mailto:rekova555@gmail.com)*

*Sachkovskaya Anna Stanislavovna, master student, KSTU I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: [laminor09@gmail.com](mailto:laminor09@gmail.com)*

**Abstract.** Today in the food industry used several thousands of food additives, and not all of them are known to consumers. The purpose of this work is to study the market of dairy products in Kyrgyzstan for the presence of food additives E500 - E999. The study revealed that dairy products on the local market are natural and don't contain the studied food additives group. Food additive E536 was found in only one out of 20 samples of ice cream - in a "20 kopeek" chocolate ice cream of the trademark LLC "Moroz Product"; out of 10 cheese samples - 3 products: E509 in the Holland cheese of trademark "Ak-Zhalga", E551 in processed cheese "Viola", E575 in feta cheese "Antica"; out of 10 yoghurts samples - E1422 in one sample - BIOmax yoghurt. The additives used are safe for human health and are allowed by the legislation of the Kyrgyz Republic.

**Keywords:** Food additives, emulsifiers, stabilizers, structuring agents, dairy products, safety.

### Введение

Пищевые добавки — вещества, добавляемые в пищевые продукты в технологических целях в процессе производства, хранения, упаковки, транспортировки для придания им желаемых свойств, например, определённого аромата, цвета, длительности хранения, вкуса, консистенции, увеличения срока хранения и так далее [1].

Большинство пищевых добавок появились в ответ на потребности пищевой промышленности, так как массовое производство продовольствия сильно отличается от домашнего приготовления пищи. Добавки необходимы для обеспечения безопасности и сохранения товарного вида промышленной пищевой продукции на всех этапах: от производственного цеха до попадания на стол потребителю, включая транспортировку точки розничной и оптовой торговли. Пищевые добавки могут быть растительного, животного, минерального или синтетического происхождения. Сегодня применяется несколько тысяч пищевых добавок.

Комиссия Кодекс Алиментариус («пищевое законодательство» или «пищевой кодекс» – лат.) устанавливает стандарты и рекомендации в отношении маркировки продуктов питания содержащих пищевые добавки. Эти стандарты применяются в большинстве стран, и производители пищевой продукции обязаны указывать на упаковке, какие добавки входят в состав их продукции. Так в Европейском союзе есть законодательная база, в которой закреплена номенклатура пищевых добавок с использованием установленных буквенно-цифровых обозначений по типу «E-xxx» [2]. Система нумерации была доработана и принята для международной классификации Кодекс Алиментариус [3].

**Группа E500- E599.** Это самая широко используемая группа пищевых добавок, применяемая в молочной промышленности. Регулятор кислотности добавляется к пищевым продуктам для стандартизации их потребительских свойств и увеличения их срока хранения. Регуляторы кислотности препятствуют изменениям кислотности в процессе хранения или производства пищевого продукта. Регуляторы кислотности через изменения значений pH могут решать следующие технологические задачи: формировать заданные реологические свойства; оказывать действие на эффективность работы эмульгаторов, стабилизаторов, загустителей и других пищевых добавок [4].

**Группа E600-E699.** Пищевые добавки усилителей вкуса и аромата. В молочной промышленности эта группа пищевых добавок не применяется.

**Группа E700-E799.** Пищевые добавки, относящиеся к группе антибиотиков. Есть антибиотики двух типов: природного и полусинтетического происхождения, основная функция их заключается в подавлении роста микроорганизмов или вызывать гибель бактерий. В молочной промышленности антибиотики могут применяться только при лечении больных животных, остаточное количество которых регламентируются Техническим Регламентом Таможенного Союза. В молочные продукты антибиотики не добавляются.

**Группа E800-E899.** Группа резерв (E800–E899) — зарезервированные коды для веществ, добавляемых в пищевые продукты в процессе производства.

**Группа E900-E999.** Добавки этой группы применяются для производства молочных продуктов. Пищевые добавки, не подпадающие под другие классификации (обычно узконаправленного действия) - воски, глазирующие агенты, газы-наполнители для упаковки, подсластители,

пенообразователи и т.д.- находятся в группе пищевых добавок E 900- E 999. К этой группе добавок относятся: воск пчелиный, шеллак, вазелин, минеральные масла, цистин, цистеин, хлор, бром, аргон, гелий, азот, бутан, пропан, кислород, водород, аспартам.

**Безопасность пищевых добавок.** Начальной точкой для определения безопасности пищевой добавки для здоровья потребителя, является определение допустимого суточного потребления (ДСП). ДСП – это расчет количества добавки в составе продукта, которое может потребляться человеком ежедневно на протяжении всей жизни без вреда для его здоровья и для здоровья последующих поколений.

Сейчас распространено утверждение, что абсолютно все пищевые добавки приносят только вред здоровью. Но это утверждение неверно. Добавки имеют свои плюсы и минусы, а некоторые из них являются полезными для организма человека. К главным недостаткам некоторых пищевых добавок относится их негативное влияние на здоровье. Различные синтетические пищевые добавки угнетают работу внутренних органов и вызывают нарушение их работы, потому что химикаты имеют свойство накапливаться человеческим организмом [5]. Список запрещенных на территории Таможенного союза добавок представлен в таблице 1.

Как видно из таблицы нужно отметить, что далеко не все пищевые добавки небезопасны для здоровья человека. Часть из них представлены природными соединениями: такие как газы (E945), спирты (E510, E502), кислоты (E513). Необходимо отметить, что на сегодняшний день, все производства, за редким исключением, используют пищевые добавки, вопрос лишь в том, какая часть из них указывают их на упаковке. Важным фактором употребления пищевых добавок является осведомленность потребителя о наименовании «хороших и плохих» добавок. Сейчас большинство покупателей оставляют на полке продукцию с добавками с индексом E, не вдаваясь в подробности что это за добавка, для чего она присутствует в продукте. Эта ситуация показывает культуру и низкую осведомленность покупателей в Кыргызстане.

Таблица 1

Таблица вредных пищевых добавок [6]

Класс опасности	Коды пищевых добавок
Очень опасные	E510, E513, E527
Опасные	E502, E503, E620, E637
Канцерогенные	E945
Кожные заболевания	E633, E634,
Расстройство кишечника	E626 - E635

### Материалы и методы

Для исследования были отобраны молочные продукты, в которых есть пищевые добавки группы E 500-E 900. Для этого посетили несколько известных в Кыргызстане супермаркетов народного потребления – «Глобус» и «Фрунзе» в которых были изучены составы следующих молочных продуктов: молоко пастеризованное / стерилизованное, кефир, ряженка, творог, йогурты в ассортименте, сметана, сыр, мороженое, сливки, масло, сгущенное молоко.

Для проведения анализа на наличие пищевых добавок в мороженом было отобрано 15 образцов разных торговых марок как отечественного, так зарубежного производства.

### Результаты и обсуждения

#### Пищевые добавки, используемые в производстве мороженого.

Мороженое пользуется большой популярностью у детей и взрослых благодаря уникальным вкусовым свойствам. Для поддержания однородности консистенции мороженого, а также для придания необходимого вкуса и внешнего вида при производстве применяют различные пищевые добавки технологического назначения. В мороженом в большом количестве присутствуют красители и стабилизаторы групп E100- E400, которые в анализе не учитываются. По результатам анализа исследуемых образцов из 15 наименований мороженого искомая группа добавок (E 536) обнаружена только в одном образце: Мороженое шоколадный пломбир «20 копеек» торговой марки ОсОО «Мороз Продукт» г. Минск, Беларусь (Рис 1А).



Рис. 1 Исследованные виды пищевых продуктов

В наши дни пищевую добавку Е 536 получают на производстве из массы, содержащей цианистые соединения, остающейся после очистки газов на заводах. Ферроцианид калия не растворяется в спирте, однако в литре воды может раствориться почти 300 г добавки Е536. Ферроцианид калия очень слабо токсичен, но при взаимодействии его с водой в процессе реакции выделяются ядовитые газы. Их количество не представляет серьезной опасности для здоровья. Основные параметры пищевой добавки: вкус – горьковато-соленый, цвет – желтый, янтарный, запах – отсутствует, консистенция – кристаллический порошок. В пищевых продуктах ферроцианид калия обычно используется в малых дозах и в смеси с поваренной солью, но при нарушении технологии и превышении допустимой нормы добавка Е536 может представлять серьезную угрозу для здоровья человека. Основные симптомы передозировки ферроцианидом калия: послабляющий эффект; болевые ощущения в кишечнике; воспалительные процессы на коже, акне; нарушения работы желчного пузыря и печени; воспаление лимфоузлов; интоксикация организма. Для использования ферроцианида калия в качестве добавки предусмотрена предельно допустимая дозировка – до 20 мг на 1 кг продукта [6].

Таблица 2

Характеристика пищевых добавок обнаруженных в исследуемых продуктах

Добавка	Происхождение	Класс опасности	Класс
Е 536 – Ферроцианид калия	Синтетическое	Низкая опасность	вещества против слеживания
Е509 – Хлорид кальция	Синтетическое	Низкая опасность	Эмульгаторы
Е 551 - Диоксид кремния	Минеральное	Очень низкая опасность	вещества против слеживания

E1422- Дикрахмаладипат ацелированный	Растительное, модифицированное	Низкая опасность	Загустители
E575- Глюконо-дельта-лактон	Синтетическое	Низкая опасность	Эмульгаторы
E1422- Дикрахмаладипат ацелированный	Растительное, модифицированное	Низкая опасность	Загустители

**Пищевые добавки, используемые в производстве сыра.** В сыре присутствуют большое количества добавок различного технологического назначения, которые влияют на цвет, консистенцию и срок хранения продукта. В сыре присутствуют большое количество добавок различного технологического назначения. На анализ было отобрано 10 образцов сыра различных торговых марок, из них пищевые добавки групп E500- E999 были найдены в 3 образцах: E509 в голландском сыре ОАО «АК-Жалга», E551 в плавленом сыре «Виола», E575 в рассольном сыре «Antica».

**E509 Хлорид кальция** представляет собой бесцветные кристаллы, которые хорошо растворяются в спирте и воде, замерзают при низких температурах. Получают добавку E509 при производстве соды или же при обработке известняка содой. В Европейском союзе она считается безопасной и ее можно использовать в качестве ингредиента к некоторым продуктам и лекарствам. Дневная доза потребления хлорида кальция не должна превышать 350 мг. В противном случае добавка может вызывать кишечные раздражения, а в отдельных случаях даже приводить к язве [7]. Эта добавка обнаружена в голландском сыре ОАО «АК-Жалга» (с. Кызыл- Суу, Кыргызстан) (Рис. 1 Б).

**E551 Диоксид кремния** представляет собой бесцветное кристаллическое вещество, с высоким уровнем твердости и прочности. Диоксид кремния не реагирует с водой и устойчив к воздействию кислот. В пищевой промышленности аморфный диоксид кремния, как вспомогательная добавка E551, применяется для избегания комкования и слеживания. При употреблении диоксида кремния вовнутрь, он проходит неизменным через желудочно-кишечный тракт, после чего выводится из организма. Пятнадцатилетние исследования, проводимые во Франции, показали, что при употреблении воды с высоким содержанием диоксида кремния снижается риск развития болезни Альцгеймера на 11% [7]. Добавка E551 обнаружена в составе плавленого сыра «Виола» ОсОО «Valio» (с. Ершов, Россия) (Рис. 1 В).

**E575 глюконо-дельта-лактон (ГДЛ)** – это эфир глюконовой кислоты гигроскопичен, безвкусный, не имеет запаха, хорошо растворяется в воде. Пищевая добавка E575 также применяется для ускорения процесса созревания продукции, стабилизации цвета. Еще одним свойством добавки E575 является усиление действие антиоксидантов. В пищевой промышленности добавка E575 используется также как разрыхлитель теста; для ускорения процессов соления и маринования; в творожном производстве, как замена части закваски для сокращения процесса коагуляции, увеличении срока годности и повышения качества продукта. E 575 считается добавкой безопасной для здоровья человека. Разрешен для использования в пищевой промышленности в большинстве стран [7]. Пищевая добавка E575 была обнаружена в рассольном сыре «Antica» АО «Дмитровский молочный завод» (г. Дмитров, Россия).

**Пищевые добавки, используемые в производстве йогуртов.** На рынке существуют два типа йогуртов: натуральные и с длительным сроком хранения. В натуральных йогуртах пищевые добавки не используются, а в йогуртах с длительным сроком хранения (более 30 дней) есть стабилизаторы, красители, консерванты групп E100 - E499, которые в исследовательской работе не учитываются. Для анализа отбирались йогурты, представленные на рынке в широком ассортименте. Всего были отобраны 10 образцов йогурта, из них только в одном образце были обнаружены искомые добавки (Таблица 2).



Список исследованной молочной продукции, представленный в торговых сетях

Продукт	Производитель	Страна	Добавка	Описание
Молоко МДЖ 3,2%	ОсОО «Белая река»	г. Кант, Кыргызстан	Нет	
Сливки МДЖ 20%	ОсОО «Веселый молочник»	г. Бишкек, Кыргызстан	Нет	
Кефир МДЖ 1%	ОсОО «Умут и К»	г. Бишкек, Кыргызстан	Нет	
Масло МДЖ 72,5%	ОсОО «АК-СУТ»	г. Беловодское, Кыргызстан	Нет	
Ряженка МДЖ 3,4%	КД «Куликовский»	г. Бишкек, Кыргызстан	Нет	
Творог МДЖ 5%	КД «Куликовский»	г. Бишкек, Кыргызстан	Нет	
Сметана МДЖ 20%	ОсОО «Белая река»	г. Кант, Кыргызстан	Нет	
	ОАО «АК-Жалга»	с. Кызыл-Суу, Кыргызстан	Е 509	<i>Хлористый кальций</i> - эмульгатор
Сыр Голландский Плавленный	ОсОО «Valio»	с. Ершов, Россия	Е 551	<i>Диоксид кремния</i> - вещество против слеживания
	АО «Дмитровский молочный завод»	г. Дмитров, Россия	Е 575	<i>Глюконо-дельта лактон</i> - эмульгатор
Мороженое	ОсОО «Мороз Продукт»	г. Минск Беларусь	Е 536	<i>Ферроцианид калия</i> - вещество против слеживания
Йогурт	АО "ВБД"	Россия	Е 1422	<i>Дикрахмаладипат ацетилованный</i> – загуститель
Сгущенное молоко	-	-	Нет	

**Пищевая добавка E1422** представляет собой термоустойчивый крахмал, модифицированный при помощи ангидридов уксусной кислоты. Пищевая добавка E1422 не является генно-модифицированным продуктом, она хорошо растворяется в горячей воде, образуя клейстер, в холодной воде имеет среднюю растворимость. В пищевой промышленности добавка E1422 применяется в качестве загустителя, наполнителя, стабилизатора и эмульгатора. В пищеварительном тракте пищевая добавка E1422 расщепляется как нативный крахмал, но усваивается хуже, как вещество с измененной структурой. Модифицированный крахмал относится к числу безопасных добавок, но избыточное употребление этой добавки может спровоцировать вздутие живота, диарею. Есть информация о том, что модифицированные крахмалы наносят вред поджелудочной железе и могут вызывать панкреонекроз, однако официальные исследования эти данные не подтверждают. В то же время для добавки E1422 не установлено предельных норм потребления [7, 8]. Данная добавка была обнаружена в йогурте «БИОmax» АО "ВБД", Россия (Рис. 1Д).

#### Выводы

В ходе проделанной работы был изучен рынок молочной продукции Кыргызстана на наличие добавок групп E500- E999. В анализе рынка были использованы молочные продукты местного и зарубежного производства. Из 20 отобранных образцов мороженого пищевая добавка E536 была обнаружена только в одном – в шоколадном пломбире «20 копеек» торговой марки ОсОО «Мороз Продукт»; из 10 образцов сыра – 3 продуктах: E509 в голландском сыре ОАО «АК-Жалга», E551 в плавленом сыре «Виола», E575 в рассольном сыре «Antica»; из 10 образцов йогуртов – E1422 в

йогурте «ВЮмах». Используемые добавки безопасны для здоровья человека и разрешены законодательством Кыргызской Республики.

Найденные добавки имеют натуральное или минеральное происхождение и в допустимых количествах не вредны для здоровья потребителя. Таким образом, по результатам анализа можно сделать заключение, что молочная продукция на местном рынке достаточно натуральна и содержит небольшое количество пищевых добавок исследуемой группы. В ходе работы столкнулись с трудностями, связанными с идентификацией добавок. Зачастую этикетка продукта нечитабельна, и производители не указывают Е номер добавки, так же имеет место, то что производитель указывает только класс добавок, не указывая наименование пищевой добавки.

#### Список литературы

1. Позняковский, В. М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки: учебник / В.М. Позняковский, О.В. Чугунова, М.Ю. Тамова; под общ. ред. В.М. Позняковского. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 143 с.
2. Всемирная организация здравоохранения. Пищевые добавки. [Электронный ресурс] URL.: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-additives> (Дата обращения: 2.05.21)
3. ВИКИПЕДИЯ. Классификация пищевых добавок. [Электронный ресурс] URL.: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 2.05.21)
4. Справочные таблицы на InfoTables.ru. Регуляторы pH и вещества против слеживания E500 - E599. [Электронный ресурс] URL.: <https://infotables.ru/produkty-pitaniya/40-pishchevye-dobavki-e/126-tablitsa-pishchevye-dobavki-e-regulatory-ph-e500-e599#> (дата обращения: 2.05.21)
5. Всемирная организация здравоохранения. Оценка риска применения пищевых добавок. [Электронный ресурс] URL.: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/food-additives> (дата обращения: 2.05.21)
6. Титова Н.Д. Пищевые добавки как алиментарные аллергены. Иммунопатология, аллергология, инфектология 2008, №2:41-46 [Электронный ресурс] (дата обращения: 2.06.2021) [https://forum.materinstvo.ru/uploads/journals/1330965483/j422440\\_1331065540\\_pishevye\\_dobavki\\_allergeny.pdf](https://forum.materinstvo.ru/uploads/journals/1330965483/j422440_1331065540_pishevye_dobavki_allergeny.pdf)
7. Добавкам. Нет. [Электронный ресурс] URL.: <https://dobavkam.net> (Дата обращения: 2.05.21)
8. Коваленко, А. Е. Пищевые добавки и их влияние на организм человека / А. Е. Коваленко, В. В. Кнауб, Е. Ю. Зингер. // Молодой ученый. — 2020. — № 47 (337). — С. 74-75.
9. Горшенина, Г. В. Проектирование состава молочно - растительных композиций / Г. В. Горшенина, С. Мусаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2009. – № 17. – С. 256-260.

УДК: 637.358: 577.118.637.1

### ПЛАВЛЕННЫЙ СЫР В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЛЮДЕЙ С МИНЕРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ И БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

*Мамбетова Анар Шергазиевна, научный сотрудник Научно-исследовательского химико-технологического института КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызская Республика 720044, Бишкек ш., Айтматов пр., 66, e-mail: [anar.mambetova.60@mail.ru](mailto:anar.mambetova.60@mail.ru)*

*Полушина Алина Алексеевна, студентка 4 курса, технологического факультета, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек ш., Айтматов пр., 66, e-mail: [alina.polushina60@gmail.com](mailto:alina.polushina60@gmail.com)*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается разработка и технология приготовления плавленого сыра для людей с минеральной недостаточностью. Актуальностью данной разработки является предложенное сырье (наполнитель), обогащенное высоким содержанием минеральных веществ, которое в составе плавленого сыра удовлетворяет физико-химическим и органолептическим требованиям. На основании расчетов был получен результат, показывающий количество минеральных веществ, которое получает человеческий организм при употреблении суточной нормы плавленого сыра.

**Ключевые слова:** плавленый сыр, минеральные вещества, топинамбур, калий, магний, соли-плавители.

**CHEESE IN SOLVING THE PROBLEMS OF PEOPLE WITH MINERAL INSUFFICIENCY AND WASTE-FREE TECHNOLOGY OF RAW MATERIALS**

*Mambetova Anar Shergazievna, Researcher, Scientific Research Institute of Chemical Technology, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic 720044, Bishkek sh., Aitmatov Ave., 66, e-mail, anar.mambetova.60@mail.ru*

*Polushina Alina Alekseevna, 4th year student, Faculty of Technology, KSTU named after I. Razzakova, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek sh., Aitmatov Ave., 66, e-mail: [alina.polushina60@gmail.com](mailto:alina.polushina60@gmail.com)*

**Abstract.** This article discusses the development and technology of making processed cheese for people with mineral deficiencies. The relevance of this development is the proposed raw material (filler), enriched with a high content of minerals, which in the processed cheese meets the physicochemical and organoleptic requirements. Based on the calculations, a result was obtained showing the amount of minerals that the human body receives when eating the daily value of processed cheese.

**Key words:** processed cheese, minerals, Jerusalem artichoke, potassium, magnesium, melting salts.

### Введение

Минеральная недостаточность – такое состояние, активизированное сбавленной концентрацией в организме достаточных для здоровья минеральных веществ. Это может привести к нарушению той или иной функции организма, но иногда просто свидетельствует об отклонении от нормы, характерной для большинства здоровых людей.

Минеральные вещества – такие элементы или соединения, нужные для обычной жизнедеятельности. К ним причисляются вода, натрий, калий, хлор, кальций, фосфор, сульфаты, магний, железо, медь, цинк, марганец, йод, и молибден.

Минеральные вещества в зависимости от их содержания в продуктах или организме человека условно подразделяют на макроэлементы и микроэлементы. К макроэлементам причисляют натрий, калий, кальций, магний, хлор, кремний, серу, железо и др.

Некоторые минеральные вещества, которые поступают в организм в дозах, которые превышают норму, могут вызвать отравления. Эталонами не допускается содержание в продуктах свинца, мышьяка, число олова и меди строго ограничивается.

Обычно минеральные вещества делят на две группы. 1-ая - состоит из макроэлементов, которые содержатся в еде в огромных количествах. К ним относят кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, серу. 2-ая - состоит из микроэлементов, сосредоточение которых в организме не большая. В эту группу входят железо, цинк, йод, фтор, медь, марганец, кобальт, никель [1].

**Макроэлементы.** Кальций принимает участие в свертывание крови, поддержке нужного равновесия между возбуждением и торможением коры мозга, расщепление резервного полисахарида - гликогена, поддержание должного кислотно-щелочного равновесия внутри организма и нормальной проницаемости стенок кровеносных сосудов. Долгий недочет кальция в еде плохо влияет на возбудимости сердечной мускулы и темпе сокращений сердца. Рацион взрослого человека должен содержать от 0,8 до 1 г кальция. Больше всего кальция (120 мг%) содержится в молоке и молочных продуктах, например, в сыре около 1000 мг% (мг% — это миллиграмм вещества на 100 г продукта, условно принимаемого за 100%). Среди овощей и фруктов высоким содержанием кальция отличаются фасоль, хрен, зелень петрушки, репчатый лук, урюк и курага, яблоки, сушеные персики, груши, сладкий миндаль, топинамбур. Переизбыток кальция провоцирует дефицит цинка и фосфора.

**Фосфор** входит в состав фосфопротеидов, фосфолипидов, нуклеиновых кислот. Соединения фосфора принимают участие в важнейших процессах обмена энергии. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и креатинфосфат являются аккумуляторами энергии, с их превращениями соединены мышление и интеллектуальная деятельность, жизнеобеспеченность организма. Необходимость в фосфоре для взрослых составляет 1200 мг в день.



**Магний** принимает участие в формировании костей, регуляции работы нервной ткани, обмене углеводов и энергетическом обмене. По данным Института питания РАМН, необходимость в магнии для взрослых - 400 мг в день. Оптимальное соотношение кальция и магния 1:0,5, что обеспечивается обычным подбором пищевых продуктов. При этом следует учитывать, что больше всего магния содержат продукты растительного происхождения, особенно пшеничные отруби, соевая мука, сладкий миндаль, горох, пшеница, абрикосы, белокочанная капуста, топинамбур.

**Калий** - внутриклеточный элемент, который регулирует кислотно-щелочное равновесие крови; принимает участие в передаче нервных импульсов и активирует работу ряда ферментов. Считается, что калий обладает защитным действием против нежелательного действия избытка натрия и нормализует давление крови. Ежедневная потребность взрослого человека в калии составляет 2500-5000 мг и удовлетворяется обычным рационом за счет картофеля, которого в нашей стране потребляется относительно много. В большинстве продуктов содержание калия колеблется в пределах 150-170 мг%. Заметно больше его лишь в бобовых, например, в горохе - 870, фасоли - 1100 мг%. Много калия содержится в картофеле - 570, яблоках и винограде - около 250 мг%, топинамбуре 1382,5 мг% [1].

Плавленый сыр — продукт, рецепт изготовления которого был открыт в 1911 году. Авторство принадлежит Вальтеру Гарберу, жителю швейцарского города Туне. Методика была запатентована в 1916 году Джеймсом Крафтом, владельцем «Kraft Foods». Но массовое производство началось только в 50-х годах XX века. А знаменитые сырки «Дружба» в СССР появились в 1933 году, изготовленные по швейцарской технологии. Традиционная технология производства плавленого сыра — это пастеризация смешанных воедино сырных продуктов, масла, молока, добавок при температуре 75-95°C. Такая обработка делает массу вязкой и тягучей, состав — однородным, уничтожает вредные микроорганизмы, сохраняет при этом полезные и защищает готовое изделие от порчи.

Позже появилась еще одна технология — УНТ. Здесь обработка производится при температуре 140°C, что приводит к полной стерилизации. В составе сырной массы вообще не остается микроорганизмов.

Различить эти виды можно только по сроку хранения на упаковке. Живой продукт можно хранить не более полугода, стерильный — год и дольше [5].

Так как плавленый сыр содержит в собственном составе творог, сыр, сливочное масло он автоматом является продуктом содержащий макроэлемент кальций, который очень важен для организма человека.

**Творог** – прежде всего обезжиренный, рекомендуется детям от 5 лет, беременным женщинам и кормящим матерям как продукция, богатая солями кальция и фосфора, незаменимые аминокислоты — данные элементы благотворно влияют на рост костей, а также деятельность всей сердечно-сосудистой системы. В числе прочего, многокомпонентный минеральный состав будет полезен больным туберкулезом и малокровием, людям с трудностями почек и печени, так как может наладить обменные процессы и вывести избытки воды из организма.

Витаминный состав творога не столь впечатляет, как минеральный, однако высокая концентрация элементов групп В, D позволяет использовать продукт, как элемент лечебной диеты в случаях атеросклероза, а также в качестве профилактического средства против куриной слепоты, проблем с опорно-двигательным аппаратом, преждевременного старения, целого ряда иных заболеваний. [2].

Творог состоит из огромного количества самых различных компонентов, сосредоточение которых очень зависит от вида творога и его жирности.

С помощью низкой калорийности и легкой переваримости продукта, он будет полезным при диете для похудения, для атлетов и тех, кто проводит оздоравливающее очищение организма. Регулярное включение обезжиренного творога в меню способно нормализовать гемоглобин в крови, а также регенеративные процессы в нервной системе. Кроме того, щелочная реакция обезжиренного творога помогает в сдвиге pH баланса к оптимальному для организма показателю [3].

**Сыр** голландский, показан к потреблению при недостатке кальция, предрасположенности к остеопорозу и иным суставным патологиям, но в небольших количествах и без острых, жирных приправ и соусов. Сыр усваивается организмом на 99 % [8].

**Сливочное масло.** В составе натурального сливочного масла содержится не только молочный жир, но также белки и набор водорастворимых витаминов и минералов. В составе натурального коровьего сливочного масла содержатся заменимые и незаменимые аминокислоты, поли- и мононенасыщенные жирные кислоты, а также витамины и минералы, которые положительно влияют как на работу внутренних органов, так и на функционирование всего организма в целом. Систематическое употребление масла в качестве пищевой добавки оказывает положительное воздействие на организм, а именно:

- улучшается состояние кожи лица, волос, ногтей, прекращается шелушение кожи, расслаивание ногтей, волосы становятся менее ломкими ломкость.

Полезно есть сливочное масло утром натощак, намазывая на цельнозерновой хлеб либо добавляя кусочек в кофе. Это освободит от утренней стрессовости, снимет раздражение слизистых оболочек, зарядит тело энергией и увеличит работоспособность [4].

**Сыворотка.** Продукт, полученный в процессе переработки молока на сыр и творог. Сыворотка по причине концентрации в нем нужных веществ возобновляет баланс и микрофлору желудочно-кишечного тракта. Великолепный продукт для обычной работы ЖКТ — чистит кишечный тракт, улучшает микрофлору, понижает кислотность, в следствие этого рекомендуют применять сыворотку людям, страдающим этими болезнями, как панкреатит, гастрит, воспаление кишечного тракта, вылечивает дисбактериоз.

В составе сыворотки обнаружено большое количество кобальт, который обладает кроветворным эффектом. Витаминный состав — витамины группы В, витамины С, Е, РР, Н, холин. Например, достаточное количество витаминов группы В, позитивно воздействует на настроение и нервную систему. Сыворотка считается активным компонентом при составлении детского питания.

Постоянный приём сыворотки оказывает влияние на выработку глюкагоноподобного пептида — этот гормон регулирует уровень глюкозы после пищи и не даёт ей повышаться. Можно сказать, что это практически безвредный продукт, так как противопоказаний у сыворотки практически нет. [10].

**Чем полезен топинамбур?** Казахи называли топинамбур "китайской картошкой", израильтяне "иерусалимский артишок", румыны "репой", ну а некоторые народности еще как "земляная картошка".

На самом же деле, топинамбур – растение, которое первым начало культивировать индейское племя "топиномбо", в честь которого и назвали данный корнеплод. Своими пищевыми, лечебными, косметологическими чертами топинамбур был известен еще чрезвычайно издавна, поэтому и получил настолько обширное распространение в мире. В данном корнеплоде содержится много аминокислот, клетчатки, и что самое ценное природного инсулина, который так незаменим при сахарном диабете.

В корнеплоде содержатся следующие витамины и кислоты:

РР — 1,3 мг; бета-каротин — 0,012 мг; фолиевая кислота — до 18,8 мг; Е — 0,15 мг; тиамин (витамин В1) — 0,07 мг; пиридоксин (витамин В6) — 0,23 мг; витамин А — 2 мкг; витамин С — 6 мкг. Пищевая ценность топинамбура выражается в следующих показателях на 100 грамм продукта: калорийность — 62 ккал; белки — 2,2 г; жиры — 0,05 г; углеводы — 13 г;

Содержание пищевых волокон в земляной груше — 3,8 грамм. Воды в одном съедобном клубне — до 82 %, крахмала — 9,7 %, органические кислоты составляют в массе до 0,1 %, моно- и дисахариды — 3,3 грамма [9].

Топинамбур помогает организму вывести соли, токсины и холестерин. Его советуют в ходе лечения таких заболеваний, как инфаркт, гипертония и даже при туберкулезе.

**Противопоказания топинамбура.** Еще пока не найдено особенных

Противопоказаний при употреблении топинамбура. Известна только персональная непереносимость этого корнеплода [6].

Учитывая все выше перечисленные данные нами была разработана рецептура нового плавленого сыра с добавлением топинамбура и молочной сыворотки.

**Разработка рецептуры.** В состав плавленого сыра входят подобные составляющие как: творог, твердый сыр, сливочное масло, соли плавители, и иные дополнительные составляющие, соотношение которых указано в табл. 1

Таблица 1

Рецептура плавленого сыра с топинамбуром

Сырье	Количество, кг
Творог, 0%	30
Сыр голландский, 45%	30
Сливочное масло, 72,5%	10
Сыворотка	17
Соли плавители	4.0
Топинамбур	9.0
Итого:	100

В качестве дополнительного элемента был избран топинамбур, в связи с тем, что он благоприятно влияет на человеческий организм, за счет собственного расширенного химического состава. Для населения с минеральной дефицитностью, совершенно подойдет добавленный в плавленый сыр продукт топинамбура, так же это неплохой вариант для населения, которые страдают диабетом.

Топинамбур добавлялся в нескольких вариантах:

- вареный, измельченный;
- измельченный, высушенный.

При добавлении размельченного, варенного топинамбура, расплавленная масса получилась недостаточно пластичной и однородной, скорее мучнистой.

Добавив размельченный, высушенный топинамбур, заранее обработанный в кипятке, получилась смесь однородная, пластичная по всей массе.

Добавление сыворотки вместо воды повлияло на получение нужной, эластичной, пастообразной консистенции.

### Технология производства плавленого сыра Технологическая схема производства плавленого сыра

- Приемка сырья
- Подготовка сырья (мойка, зачистка, дробление)
- Составление смеси (по рецептуре)
- Подбор солей плавителей
- Выдержка смеси (30 мин)
- Плавление смеси ( $t=85-90^{\circ}\text{C}$ , 5-7 мин)
- Внесение компонентов (при  $t=60^{\circ}\text{C}$  по рецептуре)
- Фасовка
- Упаковка
- Охлаждение (до  $20^{\circ}\text{C}$ )
- Хранение ( $0-4^{\circ}\text{C}$ , 14 дней)

#### Приемка, определение качества сырья

На производство плавленого сыра направляется натуральный сыр, сыры для плавления, нежирные сыры, брынза, творог, сухое и цельное молоко, сметана, сливочное масло, сливки и другие продукты. Определения качества используемого сырья производится соответственно ГОСТ 26809-86 [5].

При оценке сырья имеет значение зрелость сырной головки. Недозрелые плохо поддаются плавлению. Лучше всего выбирать сыры средней зрелости, то есть те, которые содержат до 30% растворимого азота и имеют кислотно-щелочной баланс в пределах 5,3-5,7.

#### Подготовка сырья

Исходные сыры необходимо сначала освободить от пластиковой упаковки, а те виды сыров, которые имеют покрытие из парафина, направляются в устройство для его снятия.

Брынзу тоже омывают в тёплой воде и ополаскивают холодной. Творог и массу белка выгружают, предварительно сняв верхний слой. Масло очищают от налёта и делят на куски по 1,5-2 кг.

Сыпучие составляющие подлежат просеиванию, водянистые – фильтрации. Если в сыворотке выпадают кристаллы лактозы – их растворяют чистой водой. Приправы споласкивают горячей водой либо паром для обеззараживания. [5].

#### **Составление смеси**

Смесь составляется согласно рецептуры.

#### **Подбор солей плавителей**

В качестве солей-плавителей используют слабокислые, нейтральные и слабощелочные Натриевой лимонной (цитраты), фосфорной (ортофосфаты, пирофосфаты), винной, триоксиглутаровой кислот. Эти соли действуют как растворители белка, способствуют эмульгированию белка и жира, повышают водосвязывающую способность и регулируют конечное значение pH продукта. При подборе солей-плавителей учитывается их активность и свойства исходного сыра.

Кислые соли-плавители повышают кислотные свойства белка и способствуют получению сыра с несвязной, крошливой консистенцией.

Основные соли увеличивают количество растворимых натриевых белковых солей, размягчающих консистенцию сыра.

#### **Выдержка смеси**

Размельченную сырную массу смешивают с солями-плавителями, тщательно размешивают и оставляют в покое на 25-30 минут. Соли-плавители проникают внутрь частиц сыра, равномерно распределяются в сырной массе, способствуют набуханию массы и ее лучшему плавлению. Увеличивая температуру созревания, можно уменьшить дозу соли-плавителя.

Если сыр плавить без соли-плавителя, он делится на жир, воду, белок. Охлаждаясь, масса становится грубой, упругой, слоистой, начальные характеристики теряются. Если плавить с солями-плавителями, то выделившаяся влага снова связывается массой, при охлаждении расплавленной массы получается продукт, который может растворяться в воде, выдерживать многократное нагревание и охлаждаться без потери влагоудерживающей способности.

#### **Плавление сырной массы**

При нагреве до 53°C сыр уже становится жидким, но для обеззараживания его продолжают нагревать до 85°C. По времени процедура плавления занимает не более 10 минут.

**Внесение компонентов (по рецептуре).** Когда состав нагреется до 60°C, нагрев останавливают, и добавляют наполнители. Их следует заносить в конце процесса плавления, в связи с тем, что витамины, так же вкусовые качества не успевают разрушиться.

#### **Фасовка, упаковка готового плавленого сыра**

Фасуют готовый плавленый сыр в горячем виде в различную тару, это могут быть стаканчики, фольга, стеклянные банки, пластмассовые коробки, разного размера. Также сформировывают в виде колбасных батончиков.

#### **Охлаждение готового продукта**

Сыр выдерживают в холодильнике до 15 часов, либо пропускают через холодильный туннель, в котором постоянно движется прохладный воздух. Тогда время остывания сокращается до 2-х часов. Продукт считается остывшим при температуре 15°C. Масса затвердевает и уже может перенести перевозку и фасовку по коробкам. Если употребляется твердая тара, продукт можно сразу помещать в коробки тогда и отправлять на холод. На складе сыр может храниться не дольше двух дней, затем должен поступить в продажу [5].

#### **Хранение готового продукта**

Плавленые сыры хранят при температуре от минус 4 °C до 0 °C и относительной влажности воздуха не более 90% или при температуре от 0 °C до плюс 4 °C и относительной влажности воздуха не более 85% [5].

#### **Органолептический анализ готового продукта**

Таблица 2

Органолептические показатели готового продукта (плавленый сыр с кусочками топинамбура)

Показатели	Характеристика
Внешний вид, консистенция	Нежная, пластичная, мажущаяся с кусочками наполнителя
Цвет	Слабозелтого
Вкус и запах	Нежно-выраженный сырный

#### **Определение физико-химических показателей**

Физико-химические показатели готового продукта (плавленый сыр с кусочками топинамбура)

Показатели	Характеристика
Температура, °С	20
Массовая доля жира, %	22
Массовая доля влаги, %	46
Массовая доля сухого вещества, %	54

Абсолютную массовую долю жира в сыре  $x$  (%) вычисляют по формуле:

$$X=11P/m \quad (1)$$

Где 11-коэффициент пересчета показаний жиромера, %;

P - показание жиромера, %;

m – навеска сыра, г.

$$X=11P/m=11*3/2=22$$

Массовую долю жира в сыре в пересчете на сухое вещество (%) рассчитывают по формуле

$$X1=x*100/(100-B), \quad (2)$$

Где  $x$  – абсолютная массовая доля жира в сыре, %;

B – массовая доля влаги в сыре, %.

$$X1=x*100/(100-B)=22*100/100-46=2750/54=40,74$$

Массовую долю влаги в продукте W, %, вычисляют по формуле

$$W=((m-m1)*100)/5 \quad (3)$$

где m — масса пакета с навеской до высушивания, г;

m1 — масса пакета с навеской после высушивания, г;

5 — навеска продукта, г.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,5 %. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений.

$$W=((m-m1)*100)/5=((6,5-4,2)*100)/5=46$$

Массовую долю сухого вещества в продукте вычисляют по Формуле:

$$C=100-W, \quad (4)$$

где W — массовая доля влаги, %

$$C=100-W=100-46=54$$

### Заключение

Разработан продукт обогащенный, посредством внесения наполнителя богатым минеральными веществами и добавлением молочной сыворотки, способствующей получению эластичной сырной массы готового продукта.

Были проверены физико-химические показатели готового продукта-Плавленого сыра с кусочками топинамбура, такие как:

- Массовая доля жира, %
- Массовая доля влаги, %
- Массовая доля сухого вещества, %,

Органолептический анализ: внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах

Проверен срок хранения готового продукта равный 14 дням.

Выработанный продукт обладает повышенной биологической и пищевой ценностью, за счет основного сырья, из которого он был выработан, а также за счет наполнителя-топинамбура, который богат большим количеством минеральных веществ-микро-макроэлементов, витаминов. Обоснование заключается в следующем - суточная норма потребления минеральных веществ, таких как Ca, Mg, P, K составляет 900 мг.

В 100 гр выработанного плавленого сыра содержится 9 гр топинамбура, а это 50 мг-5,5% минеральных веществ (Ca, Mg, P, K). При употреблении 250 гр. данного плавленого сыра человек получает 125 мг минеральных веществ, что составляет 14% от суточной нормы.



## Список литературы

1. Минеральные вещества [Электронный ресурс]. URL: <https://znaytovar.ru/s/Mineralnye-veshhestva.html>
2. Творог. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.doctorfm.ru/food/tvorog>
3. Обезжиренный творог [Электронный ресурс]. URL: <https://poleznii-site.ru/pitanie/molochka/polezen-li-obezzhirennyy-tvorog.html>
4. Сливочное масло: состав и лечебные свойства. [Электронный ресурс]. URL: <https://cross.expert/zdorovoe-pitanie/produkty-pitaniya/slivochnoe-maslo.html>
5. Состав и свойства плавленого сыра. [Электронный ресурс]. URL: [https://prodobavki.com/modules.php?name=articles&article\\_id=59](https://prodobavki.com/modules.php?name=articles&article_id=59)
6. Чем полезен топинамбур. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.segodnya.ua/lifestyle/food\\_wellness/chem-polezen-topinambur-i-kak-ego-edyat-760342.html](https://www.segodnya.ua/lifestyle/food_wellness/chem-polezen-topinambur-i-kak-ego-edyat-760342.html)
7. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №12 2016г [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiy-i-mikroelementnyy-sostav-klubney-i-zelenoy-massy-topinambura/viewer>
8. Твердый сыр. [Электронный ресурс]. URL: <https://foodandhealth.ru/syry/tverdiy-syr/>
9. Топинамбур: полезные свойства. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oum.ru/yoga/pravilnoe-pitanie/topinambur-poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya/>
10. Сыры плавленные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200102735>
11. Алибеков, Р. С. Молочная сыворотка и концентрат сывороточных белков / Р. С. Алибеков, К. А. Турлыбекова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2016. – № 1(37). – С. 208-212.

УДК: 664.002.5(072)

#### РАСЧЕТ ПЕРФОРИРОВАННОГО БАРАБАНА ФИЛЬТРУЮЩЕ-ПРЕССУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА «БОЗО»

*Садиева Анаркуль Эсенкуловна, д.т.н., проф. Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, ул. Ч.Айтматова 66, e-mail: sadieva45@mail.ru*

*Тилемшиова Нургул Темиркуловна, ст.преп. Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, ул. Ч.Айтматова 66, e-mail: tilemishova1@mail.ru*

*Алымкулов Нурдин Жумабекович, преп. Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, ул. Ч.Айтматова 66.*

**Аннотация.** Проведено исследование процессов фильтрации и прессования при изготовлении национального напитка «Бозо» в установке шнекового фильтр-пресса. Предложена конструкция установки приготовления национального напитка «Бозо». Разработана методика расчета оболочек по моментной теории с учетом их перфорации и укреплении. По разработанной методике рассчитан перфорированный барабан экспериментального шнекового фильтр-пресса для отжима национального напитка «Бозо».

**Ключевые слова:** фильтр-пресс, стадия, фильтрация, перфорированный барабан, цилиндр, окружное напряжение, меридиональное напряжение.

#### CALCULATION OF THE PERFORATED DRUM OF THE FILTER-PRESSING UNIT FOR THE PRODUCTION OF THE NATIONAL DRINK "BOSO"

*Sadieva Anarkul Esenkulovna, D.t.s.professor, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch.Aitmatov st. 66, e-mail: sadieva45@mail.ru*

*Tilemishova Nurgul Temirkulov, Senior teacher, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch.Aitmatov st. 66, e-mail: tilemishova1@mail.ru*

*Alymkulov Nurdin Jumabekovich, Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Chingiz Aitmatov st. 66*

**Annotation.** A study of the processes of filtration and pressing in the manufacture of the national drink "Bozo" in the installation of a screw filter press was carried out. The design of the installation for the preparation of the national drink "Bozo" is proposed. A method for calculating shells according to the moment theory has been developed, taking into account their perforation and strengthening. The perforated drum of an experimental screw filter press for pressing the national drink "Bozo" was calculated according to the developed method.

**Key words:** filter press, stage, filtration, perforated drum, cylinder, circumferential stress, meridional stress

При работе шнековой фильтрующе-прессующей установки для национального напитка «Бозо» принцип отжима суспензии заключается в том, что шнековый вал транспортирует продукт внутри цилиндра. Геометрия канала, образованного набором шнековых витков, обеспечивает уменьшение свободного объема витков по ходу движения материала от загрузочной воронки до выходной щели пресса и тем самым подвергает продукт фильтрации, смешиванию и сжатию. Сжатие материала влечет за собой повышение давления, при котором напиток отжимается из жома. Отжатый напиток отводится из зоны прессования через щели перфорированного цилиндра, а отжатый жом выпускается через выходное отверстие шторкового механизма. [1]

Установка для прессования и фильтрации национального напитка «Бозо» (рис.1) состоит из приемного бункера 1, в нижней части которого расположена заслонка для дозирования подачи суспензий, перфорированного барабана для фильтрации напитка 2, вал-шнек 3 с разным шагом витков в зонах транспортирования I, фильтрации II, смешивания III, вторичной фильтрации IV и прессования V, вал-шнек 3 изготовлен полым со сквозными отверстиями, для подачи кипяченой воды, подшипниковый узел 4, 5 и устройства для выгрузки отфильтрованного жома - шторкового механизма 6 и выгрузного устройства 7.

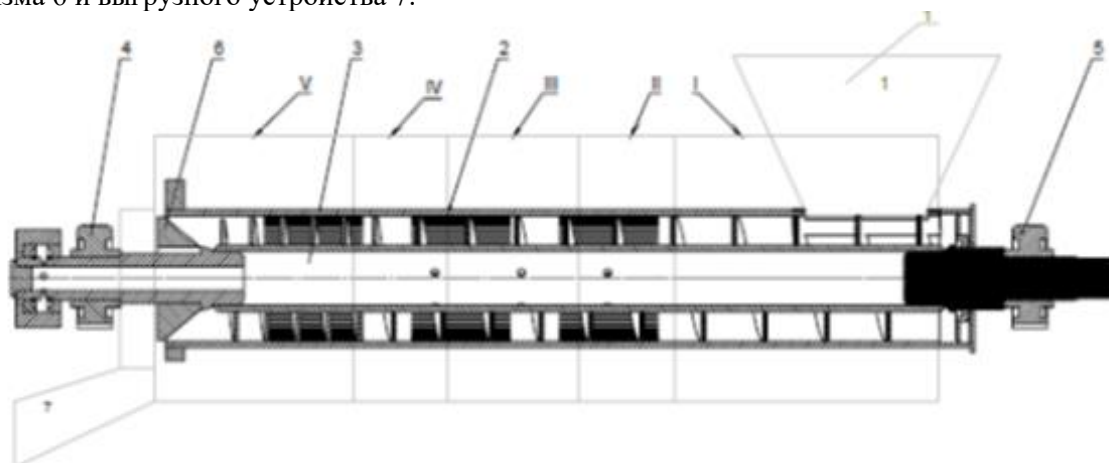


Рис.1 Установка для прессования и фильтрации национального напитка «Бозо»

Для шнековых прессов характерны относительно высокое давление в рабочем пространстве (2,5... 7,5 М Па) и большая продолжительность не прерывного процесса. Частота вращения шнеков  $n=2\div 15$  об/мин

Пресс для предварительного отжима имеет корпус внутри которого прикреплено сито и вращается шнек. Напряженным узлом шнекового пресса является перфорированный барабан.

**Цель данной работы** – разработка методики прочностного расчета с учетом переменное во времени давления внутри барабана по его длине.[3]

#### Задачи исследования

- Разработать методику расчета оболочек по моментной теории с учетом их перфорации и укреплении.
- По разработанной методике рассчитать перфорированный барабан экспериментального шнекового фильтр-пресса для отжима национального напитка «Бозо».

Барабан представляет собой перфорированную цилиндрическую оболочку со степенью перфорации  $k=d/s$ , при этом коэффициент запаса прочности обечайки по предельному равновесию определяется в зависимости от предела текучести  $\sigma_T$  и окружного напряжения в стенке сплошной обечайки  $\sigma_c$ .

$$n = \frac{\sigma_T(1-k)}{\sigma_t} \quad (1)$$

Перфорированный цилиндр нагружен давлением  $p$ . Учитывая модуль упругости  $E'$ , можно определить абсолютную радиальную деформацию цилиндра.

$$\Delta = \frac{\rho R^2}{2hE'} \quad (2)$$

Где  $R$ - радиус средней поверхности цилиндра;

$2h$  – толщина стенки.

Рассматривая перфорацию (рис.2) можно определить напряжения в разных точках перфорации.

$$\sigma_1 = (D_0 + A_0 E_0) \sigma_x - \frac{1}{3} A_0 E_0 \sigma_y \quad (3)$$

$$\sigma_2 = B_0 G_0 \sigma_x + \left( \frac{4}{3} F_0 - G_0 \left( \frac{1}{3} B_0 + \frac{4}{3} C_0 \right) \right) \sigma_y \quad (4)$$

Где  $\sigma_x$  - мембранное окружное напряжение, действующее в направлении оси  $OX$  ;

$\sigma_y$  – мембранное меридиональное напряжение, действующее в направлении оси  $OY$

$A_0, B_0, C_0, D_0, E_0, F_0, G_0$ - коэффициенты, зависящие от материала обечайки и степени перфорации.

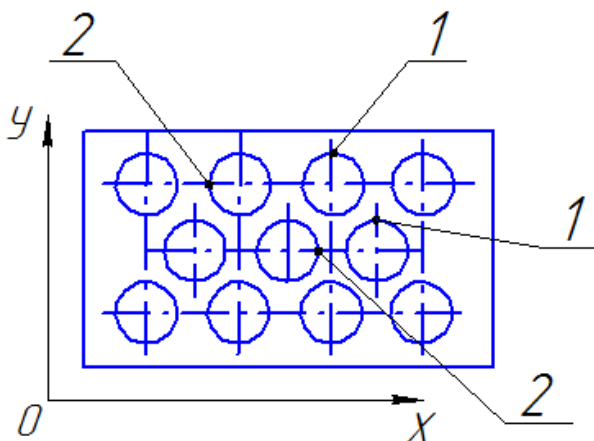


Рис. 2. Схема расположения отверстий

В зависимости от того, с каким из направлений  $OF$  или  $OY$  ориентации рядов отверстий совпадает образующая цилиндрической обечайки, опасной может быть точка 1 либо точка 2 (рис.2.).

Жесткость стенки обечайки определяется по значениям упругих постоянных  $E'$  и  $\mu'$ .

В направлении оси  $OX$  и  $OY$

$$E'_x = \frac{E}{A'_x + \mu B'_x} \quad E'_y = \frac{E}{A'_y + \mu B'_y} \quad (5)$$

$$\mu'_x = \frac{C' + \mu D'}{A'_x + \mu B'_x} \quad \mu'_y = \frac{C' + \mu D'}{A'_y + \mu B'_y} \quad (6)$$

### Проверка методики расчёта на фильтрующе-прессующей установки для производства национального напитка «Бозо»

Стенки рабочего цилиндра образованы из двух сит толщиной 2,5 мм и 0,8мм. и собранных по длине прессы в отдельные секции шаг перфорации 10 мм, диаметр отверстий 2 мм. Внешнее сито имеет частую перфорацию диаметр и шаг отверстий переменные по длине барабана. Максимальное давление в рабочем цилиндре составляет Мпа, диаметр цилиндра равен 110 мм и выполнен из нержавеющей стали марки IX13 (предел текучести  $\sigma_T=410$  Мпа). Давление  $p=2,5$  Мпа которая передается только на внутреннее сито.[5]

Степень перфорации  $k=d/s,=2/10=0,2$

Мембранные напряжение для сплошной цилиндрической оболочки

$$\sigma_t = \frac{2,5 \cdot 0,11}{0,0025} = 110 \text{ МПа} \quad \sigma_m = \frac{2,5 \cdot 0,11}{2 \cdot 0,0025} = 55 \text{ МПа}$$

Напряжения в точках 1 и 2 (рис.2) определим из формул 3 и 4 подставив постоянные коэффициенты [2]

$$\sigma_1 = (D_0 + A_0 E_0) \sigma_x - \frac{1}{3} A_0 E_0 \sigma_y = (1,25 + 0,127 \cdot 18,815) \sigma_x - \frac{1}{3} 0,1275 \cdot 18,85 \sigma_y = 110 \text{ МПа}$$

$$\begin{aligned} \sigma_2 &= B_0 G_0 \sigma_x + \left( \frac{4}{3} F_0 - G_0 \left( \frac{1}{3} B_0 + \frac{4}{3} C_0 \right) \right) \sigma_y = \\ &= 0,0057 \cdot 25,96 \sigma_x + \left( \frac{4}{3} 0,84 - 25,96 \left( \frac{1}{3} 0,0057 + \frac{4}{3} 0,0262 \right) \right) \sigma_y = 547 \text{ МПа} \end{aligned}$$

**Вывод.** Разработанная на основании изложенной здесь методики программа позволяет рассчитать на прочность перфорированный барабан. По данной методика проведен расчет на прочность перфорированного цилиндра экспериментальной установки, которая показывает, что напряжения в точке 2 (рис.2) больше предела текучести соответственно рекомендуется увеличить толщину стенки.

#### Список литературы

1. Патент КР №2201 от 31.03.2020 г. Установка для фильтрования и прессования национального напитка «Бозо», Садиева А. Э., Тилемишова Н. Т., Халмуратов Р.
2. Садиева А. Э., Тилемишова Н. Т., Халмуратов Р. С. Разработка конструкции установки для фильтрования и прессования в производстве национального напитка «Бозо» XLVIII Огарёвские чтения, г. Саранск, материалы науч. конф.: в 3 ч., 2020 г. – 660 с.
3. Соколов В.И. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств: 2-е изд., перераб и доп.-М.:Колос, 1992 -399 с.
4. Остриков А.Н., Абрамов О.В. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. ГИОРД, 2003. -352с.
5. Остриков А. Н., Новое в технологии купажирования растительных масел / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, М. В. Копылов. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 225 с. – ISBN 9785000320013.
6. Садиева, А. Э. Обзор и анализ оборудования процесса фильтрования в производстве национального напитка "бозо" / А. Э. Садиева, Н. Т. Тилемишова, Молдобек К А // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2017. – № 3(43). – С. 26-29.

УДК 664

#### ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ВЫЖИМОК БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧЕННЫХ ПЕКТИНОВ

*Уйкасова Зайра Сатаевна, докторант, Алматинский Технологический университет, Алматы, Казахстан, zaira\_atu@mail.ru*

*Азимова Санавар Туглуковна, ассоциированный профессор кафедры Алматинского Технологического университета, Алматы, Казахстан, sanaazimova@mail.ru*

*Глевлесова Динара Абаевна, ассоциированный профессор кафедры Алматинского Технологического университета, Алматы, Казахстан, dinusina@mail.ru*

**Аннотация.** Основными параметрами исследований являются бахчевые культуры: перспективные казахстанские сорта дыни и тыквы, выжимки указанных культур, тыквенный и дынный пектиновые экстракты.

При подборе технологических режимов (гидромодуль, температура, рН-среда) для получения пектин содержащего экстракта из выжимок тыквы и дыни перед введением ферментного препарата осуществлено предварительное набухание сырья в воде при температуре 48-50 °С в течение 12-15

часов.

Современные технологии производства пектина могут принципиально различаться по способу ведения процесса, уникальным приемам экстракции (ультразвук, замораживание, электрическое поле) и аппаратурному оформлению (от использования типового оборудования до применения специально разработанной аппаратуры).

**Ключевые слова:** дыня, тыква, сырье, пектин, пектинсодержащий экстракт, сахар.

## INFLUENCE OF THE DEGREE OF PURIFICATION AND EXTRACTION OF PECTIN SUBSTANCES FROM THE POMACE OF MELON CROPS OF DOMESTIC VARIETIES ON THE QUALITY OF THE OBTAINED PECTINS

*Uikassova Zaira Satayevna, PhD Doctoral student, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan, zaira\_atu@mail.ru*

*Azimova Sanavar Tuglukovna, PhD, Associate Professor of the Department of Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan, sanaazimova@mail.ru*

*Tlevlesova Dinara Abayevna, PhD, Associate Professor of the Department of Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan, dinusina@mail.ru*

**Abstract.** The main parameters of the research are melons: promising Kazakh varieties of melon and pumpkin, pomace of these crops, pumpkin and melon pectin extracts.

When selecting the technological modes (hydromodule, temperature, pH medium) to obtain a pectin-containing extract from pumpkin and melon pomace, prior to the introduction of the enzyme preparation, the raw material was pre-swelled in water at a temperature of 48-50 °C for 12-15 hours.

Modern technologies of pectin production can differ fundamentally in the method of conducting the process, unique extraction techniques (ultrasonic freezing, electric field) and hardware design (from the use of standard equipment to the use of specially designed equipment).

**Keywords:** melon, pumpkin, raw materials, pectin, pectin-containing extract, sugar.

## ПЕКТИН ЗАТТАРЫН ТАЗАЛОО ЖАНА ЭКСТРАКЦИЯЛОО ДАРАЖАСЫНЫН ИЧКИ ЖЕРЛЕРДИН САПАТЫНА ИЧКИЛИКТҮҮ САПАТТАРГА ТААСИРИ

*Уйкасова Зайра Сатаевна, докторант, Алматы технологиялык университети, Алматы, Казахстан, zaira\_atu@mail.ru*

*Азимова Санавар Туглуковна, Алматы технологиялык университетинин кафедрасынын доценти, Алматы, Казахстан, sanaazimova@mail.ru*

*Тлевлесова Динара Абаевна, Алматы технологиялык университетинин кафедрасынын доценти, Алматы, Казахстан, [dinusina@mail.ru](mailto:dinusina@mail.ru)*

**Аннотация.** Изилдөөнүн негизги параметрлери - коондор: перспективдүү казакстандык коон жана ашкабак сорттору, бул өсүмдүктөрдүн помасы, ашкабак жана коондун пектин экстракттары.

Ашкабактан жана коондун помасисинен пектин камтыган экстрактты алуу үчүн технологиялык режимдерди (гидромодуль, температура, pH-орто) тандоодо, фермент препаратын киргизгенге чейин, чийки заттын суусу 48-50 ° температурада алдын-ала шишип кетет. 12-15 саатка С жүргүзүлдү.

Пектин өндүрүшүнүн заманбап технологиялары процессти өткөрүү ыкмасы, экстракциялоо (УЗИ, тондуруу, электр талаасы) жана приборлорду алуу (стандарттуу жабдууларды колдонуудан баштап атайын иштелип чыккан жабдууларды колдонууга чейинки) өзгөчө ыкмалары менен түп-тамырынан айырмаланышы мүмкүн.

**Ачык сөздөр:** коон, ашкабак, чийки зат, пектин, пектин камтыган экстракт, шекер.

The current state and main trends in the development of technology for obtaining pectin from vegetable raw materials, the traditional technology of pectin production consists of the following main stages of pectin-containing raw materials; hydrolysis-extraction of pectin with mineral or organic acids; filtration of the extract; clarification of the filtrate; concentration of the extract; precipitation of pectin substances with aliphatic alcohols or polyvalent metal salts; purification of pectin; drying, grinding and mixing of pectin with sugar to a standard degree of strength.

Pectin's are natural compounds widely used in industry. In the food industry, they are used in the production of marshmallows, marmalades, jams, sausages, juices, yoghurts and some other products.

Modern technologies for the production of pectin can differ fundamentally in the method of conducting the process, unique extraction techniques (ultrasonic freezing, electric field) and hardware design (from the use of standard equipment to the use of specially designed equipment).

Analysis of existing technologies for the production of pectin substances allowed us to conclude that the main (traditional) method of obtaining pectin from plant raw materials is hydrolysis-extraction under the influence of acid solutions. The most acceptable hydrolyzing agent in this case, according to many authors, is hydrochloric acid. The existing methods of acid hydrolysis have a number of disadvantages, since they are based on hydrolysis-extraction in closed systems, prolonged exposure to temperature and aggressive environment of the extracting, which leads to degradation of pectin macromolecules and loss of the main properties of the target products.[1]

The analysis of the current state of pectin production technology is carried out. The schemes of pectin production using membrane technology, pectin production using Electro-activated water and cavitations-membrane technology of pectin production, their advantages and disadvantages over the traditional production scheme are considered. Modern pectin technologies can fundamentally differ in the way of conducting the process and hardware design (from the use of standard equipment to the use of specially designed equipment). It should be noted that the world's leading manufacturers of pectin's use specially designed or modified equipment.

The developed technologies for obtaining pectin from apple pomace, citrus fruits, beet and pumpkin pulp, and technological modes are also presented.

The analysis of literature sources and our research indicate the expediency of extracting pectin substances by the enzyme method from cheap raw materials-pomace of melon crops of domestic varieties (pumpkins and melons) and the selection of rational technological modes.

The objects of research are melons: promising Kazakh varieties of melon and pumpkin, pomace of these crops (pulp), pumpkin and melon pectin extracts. [3]

The selection of enzyme preparations suitable for the production of pectin substances from the pomace of melons will be based on the study and analysis of the experiments of various researchers who worked on the production of pectin and practical work with firms that supply enzyme preparations. In this case, the range of enzyme preparations or their compositions that are most suitable for the isolation of pectin from vegetables will be selected empirically. In the future, the selected enzymatic preparations will be experimentally studied for their suitability for obtaining pectin from pumpkin and melon pomace.

Based on previous studies, it was found that the pumpkin content of total pectin and the yield of pomace is quite suitable for obtaining a pectin-containing extract. Therefore, for further research, the pomace can be dried using a gentle technology and then used to produce pectin extract. To isolate pectin from pumpkin, the enzymatic drug polygalacturonase was used.

When studying the technological modes (hydromodule, temperature, pH medium) for obtaining a pectin-containing extract from pumpkin pomace, before the introduction of the enzyme preparation, the raw material was pre-swelled in water at a temperature of 48-50°C for 12-15 hours. Pectin extracted from pre-swollen raw materials has higher quality indicators.

Based on previous studies, it was found that melon in terms of total pectin content and the yield of pomace is quite suitable for obtaining a pectin-containing extract. As a result of the study of the optimal technological mode: the extract temperature, it was found that the optimal temperature of the extract during the enzymatic extraction of pectin from the pomace of the melon variety "Torpeda" is the temperature of 40-41°C, which is unfavorable for many obligate microorganisms, which undoubtedly has a positive effect in the technological process.

Since one of the criteria for the quality of pectin is the content of pure pectin in the commercial sample, additional studies of raw materials and pectin products were conducted for the presence of sugars, which are ballast substances in relation to pectin. Experimental data on the total content and fractional composition of sugars are shown in Figure 1

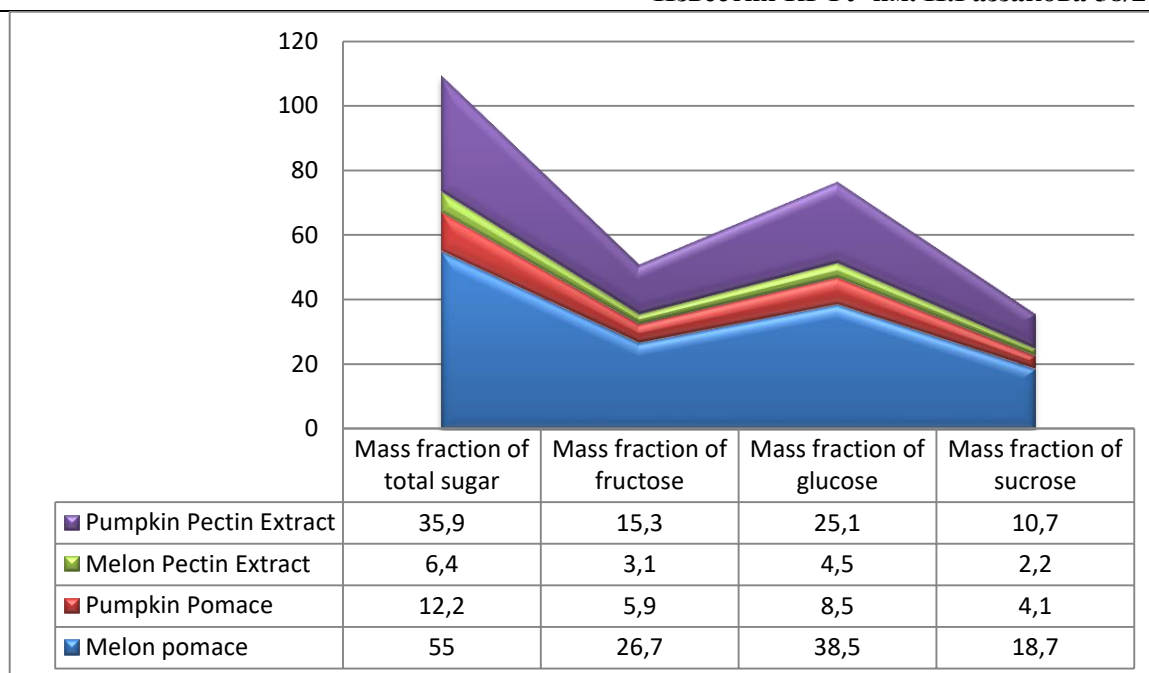


Fig. 1-Mass fraction of sugars, % in terms of absolutely dry mass

From Figure 1, it follows that almost all samples of the studied raw materials contain sugars. This makes it necessary to prepare these types of raw materials for hydrolysis-extraction of pectin substances.

Raw materials for pectin production should contain a minimum amount of reducing sugars, since the reaction with amino acids forms colored products.

The content of ballast substances in dry pectin should not exceed 30 % (for pectin used in the food industry). The presence of ballast substances in pectin's reduces their gelatinous properties and worsens complex formation. Therefore, before extracting the pectin substances, the water-soluble components are extracted.

To extract pectin from plant tissues, hot water, solutions of hydrochloric, sulfuric, nitric, and sulfurous and oxalic acids, oxalic acid and citric acid of ammonium, polyphosphates are used. The properties of the extracted pectin depend not only on the extraction methods, but also on the condition of the raw material, which can be fresh, well-dried or partially dried.

The successful application of membrane technology for the concentration and purification of various biologically active compounds, including pectin, is largely determined by the rational choice of the membrane material, the shape of the membrane elements, and the optimal physic-chemical and hydrodynamic regime of the process. Optimization of the modes of efficient use of membranes required the study of the mechanism of the mass transfer process, taking into account the component composition and properties of the separated system.

The work carried out has shown that the use of semi-permeable membranes of a new generation for the concentration of pectin extracts allows you to significantly remove carbohydrates from the extract, achieve partial discoloration of the pectin extract, ensure 100 % retention of pectin substances by the membranes, and achieve a high degree of concentration of the extract.

The use of membrane filters for the purification of pectin concentrates allowed us to obtain a pectin preparation with a purity of 95 %. Pectin's with this degree of purification have a much wider range of applications than crude ones.[5]

In the case of concentrating the pectin extract by the method of membrane filtration, the question arises of restoring the performance of the membranes after the completion of the work cycle. On the working surface of the membrane, a layer of deposits of pectin, proteins, sugars and other components of the pectin extract is deposited. In addition, in the process of concentrating the extract, there is an increase in the number of microorganisms that are in it.

It should be noted that the stage of membrane regeneration is a crucial and necessary moment in the development of the process of membrane concentration, which requires careful study. Restoring the performance of membrane devices is usually a multi-stage process that requires the sequential use of several cleaning agents.

## Conclusion

We conducted a reasonable search for chemical reagents and washing modes to restore the performance of the membranes after the working cycle of the extract concentration, allowing for the regeneration of the membranes, and selected an option that fully meets the requirements of the basic technological process.

The need to expand the production of pectin is due to the constant deterioration of environmental indicators around the world, leading to contamination of the environment and food with toxic substances and radionuclides, and requires food safety and preventive measures. Due to the properties identified in recent years, they attract special attention for use in the diet of a healthy diet. Pectin's can be widely used for prevention, auxiliary therapy and support in the physiological boundaries of the functional activity of organs and systems of the human body.

The analysis of literature sources and our research indicate the feasibility of extracting pectin substances by the enzyme method from cheap raw materials-pomace of melon crops of domestic varieties (pumpkins and melons).

## Reference

1. Azimova S. T., Kizatova M. Zh., Iskakova G. K. Secondary resources of melon crops of Kazakhstan for the production of the most valuable product of pectin, Electronic scientific and practical periodical "Bulletin of Modern Research", Issue No. 1-3, January 2019, Omsk, p. 6-9.
2. Uikassova Z. S., Azimova S. T., Kizatova M. Zh., Nabieva Zh. S., "Influence of the extraction process parameters on the yield and quality indicators of melon pectin" State University. Shakarima G. Semey, Scientific Journal No. 4 (88) 2019, 82 b., Semey-2019 y.
3. Azimova S. T., Aidossov A.A., Kizatova M.J., Zaurbekova G.N., Development of the information system for monitoring, model prediction of changes in the quality of the environment and public health indicators of industrial region, studying the anatomical composition of pumpkins from useful components of flora for human, № 2 for 2016 year, Materials of conferences (Munich, Germany, 1-6 November 2016) p.30.
4. Azimova S.T. Safety and the detoksikatsionnykh of properties of food on the basis of use of pumpkin pectin. – disser. – Almaty: ATU, 2018. – p.37
5. Uikassova Z.S., «Microbiological indicators of melon quality», International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration” Part 1: Participants’ reports in English, January 27, 2021. Beijing, PRC, p 186. DOI 10.34660/INF.2021.48.14.030
6. Azimova, S. T. Experimental data of quality indicators of pectin-containing jam / S. T. Azimova, A. Gubasheva // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – No 3(55). – P. 296-298.
7. Azimova, S. T. Research of wheat bread standards / S. T. Azimova, A. Itbalakova, Ye. Itbalakov // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – No 3(55). – P. 298-305.



УДК: 657.01:334.012.23

**САЛАМАТТЫК САКТОО ТАРМАГЫНДАГЫ БУХГАЛТЕРДИК ЭСЕПТИН  
МЕМОРИАЛДЫК ОРДЕРЛЕРДЕ ЖÜRГҮЗҮЛҮШ**

*Бексултанов Азизбек Абдилкариевич, э.и.д., профессор, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов 66. Тел.: 0312-54-51-41, [azis@mail.ru](mailto:azis@mail.ru)*

*Элчибаева Айзуура Замирбековна, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов 66. Тел.: 0312-54-51-41, Email: [aelchibaeva@mail.ru](mailto:aelchibaeva@mail.ru), Телефон: +996702647085*

**Аннотация.** Бюджеттик мекемелерде бухгалтердик эсепти жүргүзүүдө эң негизгилердин бири болуп каржылык жыл башталганда сметаны түзүп, бекитип алуу болуп эсептелет. Андан соң эсепти жүргүзүүдөгү мыйзамдарга ылайык ички жоболорду иштеп чыгып бекитип алуу керек. Бюджеттик мекемелерде бухгалтердик эсепти жүргүзүү негизинен мемориалдык ордердик үлгүдө жүргүзүлөт. Ар бир мемориалдык ордерлер бухгалтердик бөлүмдөгү тиешелүү кызматкерлер тарабынан айына бир жолу жүрүзүлөт. Мемориалдык ордерлерди толтурууда алгачкы бухгалтердик иш кагаздарды тактап, жетекчиге бекитип, кол койдуруп алгандан кийин, мемориалдык ордер түзүлөт, андан соң жооптуу кызматкер жана башкы эсепчи кол коёт.

**Өзөктүү сөздөр:** бекитилген, чогултулган, тармактык, казына, тизмек, маалымат, талап, алгачкы, топтолгон, үлгүсү, киреше булактары, чыгымдар, каражаттар, жүгүртүүлөр, мемориалдык ордерлер, түзүү, аймак, тармак, башкаруу, тиркеме, кошумча, жобо, далилденген, түп нускасы, даанасы, аймактык казына, топтоочу ведомостор, багыттар, колдонуу ж.б.

**МЕМОРИАЛЬНО-ОРДЕРНАЯ ФОРМА ПРИ ВЕДЕНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В  
БЮДЖЕТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

*Бексултанов Азизбек Абдилкареевич, д.э.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, гл. Айтматова 66, Тел. 0312-54-51-41, [azis@mail.ru](mailto:azis@mail.ru)*

*Эльчибаева Айзуура Замирбековна, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, гл. Айтматова 66, Тел.: 0312-54-51-41, Электронная почта: [aelchibaeva@mail.ru](mailto:aelchibaeva@mail.ru), Телефон: +996702647085*

**Аннотация.** При ведении бухгалтерского учета в бюджетных учреждениях одним из важнейших является подготовка и утверждение сметы в начале финансового года. Затем необходимо разработать и утвердить внутренние правила в соответствии с законодательством о бухгалтерском учете. Бухгалтерский учет в бюджетных учреждениях ведется в основном по мемориально - ордерной форме. Каждый мемориальный ордер составляется один раз в месяц соответствующими сотрудниками бухгалтерии. Мемориальный ордер составляется после уточнения первичных учетных документов, утверждения руководителем и подписания им, а затем подписывается ответственным лицом и главным бухгалтером.

**Ключевые слова:** утверждено, собрано, отраслевое, казначейство, список, информация, спрос, первоначальный, накопленный, образец, источники доходов, расходы, денежные средства, оборот, мемориальные ордера, создание, территория, регион, управление, приложение, дополнительно, положение, оправдательный первичный документ, оригинал первичных бухгалтерских документов, региональное казначейство, сводная ведомость, направления, использования и др.

**MEMORIAL ORDER FORM FOR ACCOUNTING IN BUDGETARY ORGANIZATIONS**

*Beksultanov Azizbek Abdilkarevich, Doctor of Economics, Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatova 66, Tel.: 0312-54-51-41, [azis@mail.ru](mailto:azis@mail.ru)*

**Annotation.** When conducting accounting in budgetary institutions, one of the most important is the preparation and approval of the estimate at the beginning of the financial year. Then it is necessary to develop and approve internal rules in accordance with the legislation on accounting.

Accounting in budgetary institutions is carried out mainly in the form of a memorial order. Each memorial warrant is drawn up once a month by the relevant accounting staff.

A memorial order is drawn up after clarification of the primary accounting documents, approval by the head and signing by him, and then signed by the responsible person and the chief accountant.

**Keywords:** approved, collected, sectoral, treasury, list, information, demand, initial, accumulated, sample, sources of income, expenses, cash, turnover, memorial orders, creation, territory, region, management, application, additionally, provision, supporting primary document, original primary accounting documents, regional treasury, summary sheet, directions, use, etc.

Ар бир мекеме ишканаларда каржылык, бухгалтердик эсепти жүргүүдө ички жоболордун жана мыйзамдардын негизинде иш алып барышат. Бүгүнкү күндө жеке менчик ишканаларда, акционердик коомдордо бухгалтердик эсеп журнал-ордер үлгүсүндө жүргүзүлөт. Ал эми жалпы бюджеттик мекемелерде мемориалдык ордерлердин негизинде жүргүзүлөт.

Бюджеттик мекемелерде бухгалтердик эсеп Кыргыз Республикасынын Каржы министрилигин № 137-П буйругу менен 2018 жылдын 25 декабрында бекитилген “Мамлекеттик башкаруу секторунда бухгалтердик эсепти жана каржылык отчетту жүргүзүү” жобосунун негизине ылайык бухгалтердик эсеп мемориалдык-ордердик үлгүсү боюнча иш алып барышат.[1] Бюджеттик мекеме Өкмөттүн токтомунун негизинде министрликтердин макулдугунун негизинде ачылат. Ачылып жаткан мекемеге каржы министирлиги тарабынан аймактык жана тармактык классификация берилет. Андан сырткары мамлекеттик мекемелер каржылык иштери казына аркылуу болгондуктан, тиешелүү райондук казынага бекитилет, жана ар бир мамлекеттик мекемеге өзүнчө эсеп счёту ачылат. Эгерде мамлекеттик мекеме калкка акы төлөнүүчү кызмат көргөзсө, өзүнчө атайын каражат эсеби ачылат. Андан сырткары бүгүнкү күндө көптөгөн бюджеттик мекемелер чет мамлекеттик гранттар менен иштешет, гранттардан келип түшкөн акча каражаттарын колдонуу үчүн да атайын эсеп ачылат. Ар бир казынадагы эсептер үчүн бухгалтердик эсеби да өз-өзүнчө жүргүзүлөт. [2]

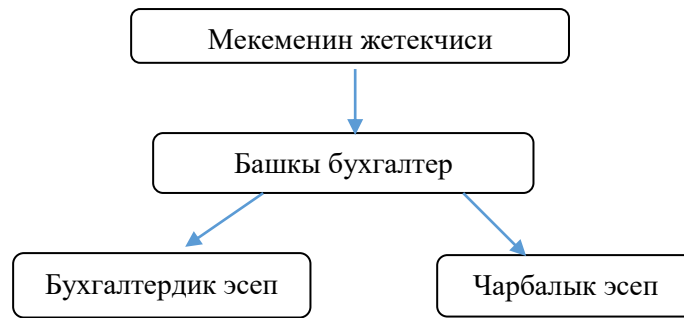
Бухгалтердик эсепти жүргүзүүдө башка бюджеттик эмес мекемелердегидей эле эң биринчиден бухгалтердик кызматтын жоболору, ар бир кызматкерге тиешелүү кызматтык көргөзмөсү болуусу керек жана алардын негизинде иш алып баруусу керек. (Сүрөт 1.)



Сүр.1. Сметанын бөлүктөрү.

Республикалык жана жергиликтүү бюджеттерден каржылоо алган, атайын бухгалтердик эсепти жүргүзүүчү бөлүмдөрү жана кызматкерлери бар баардык бюджеттик мекемелер Кыргыз Республикасынын мыйзамдарынын талаптарынын негизинде төмөнкү кызматтарды аткаруу абзел. (Сүрөт 2.) [3]

- жетекчиликти бекитилген бюджеттик жана башка каржы булактары, анын аткарылышы жөнүндө маалыматтарды убагында жеткирүү
- өз убагында бекитилген каржылык сметаны, бухгалтердик эсепти так жана туура жүргүзүү
- мекемедеги кызматкерлердин эмгек акысын мыйзамдын чегинде өз убагында туура жана так эсептөө жана аны төлөө
- эмгек акыдан жана башка эмгек үчүн төлөмдөрдөн кармалуучу салыктарды, социалдык чыгымдарды мыйзамдын негизинде эмгек акыдан кармоо
- жетекчиге каржылык жана бухгалтердик эсептеги маалыматтарды жеткирүү, башка мекеме ишканалар менен болгон аласа-береселерди тактоо, казыналык эсептеги, мекеменин кассасында акча каражаттары жөнүндөгү эсепти жүргүзүү[1]

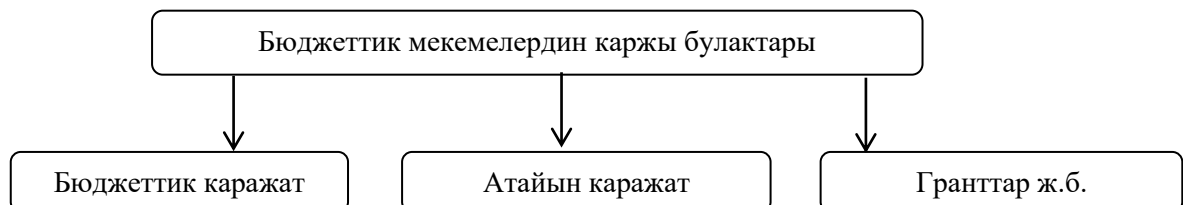


Сур.2. Бюджеттик мекемедеги эсепти жүргүзүүнүн түзүмү.

- бухгалтердик эсепти ар бир каржы булактарына жараша өз-өзүнчө жүргүзүү (кирешелер, чыгымдар, негизги каражаттар, акча каражаттар)
- мекемедеги негизги каражаттарды, материалдык баалуулуктарды санактоо жана анын жыйынтыгы, бухгалтердик эсепте жазылышы жөнүндөгү маалыматтарды даярдоо
- Отчёттун бардык түрүн жетекчиге бекитүү үчүн даярдоо (бухгалтердик, бюджеттик сметанын аткарылышы, каржылык, салык боюнча, ж.б.) [4]
- бухгалтердик эсептеги иш кагаздарын жүргүзүүдө мыйзамдын, ички жобонун негизинде сакталышын камсыздоо
- салыкты эсепке алуудагы мыйзамдын жана башка коргоочу кагаздардын тизмегин жүргүзүү

Каржылык жыл башталганда ( жылдын 1 январынан 31 декабрына чейин) ар бир бюджеттик мекеме кол коюу үлгүсүндөгү иш кагазын үч даанасын толтуруп, өздөрүнөн жогору турган мекемеге күбөлөндүрүп, казынага бир даанасын, банкка бир даанасын жана үчүнчү даанасын бюджеттик мекеме өздөрүнө банктын иш кагаздарына тиркеп коюсу абзел. [3]

Жыл сайын ар бир бюджеттик мекеме кирешелердин жана чыгашалардын сметасын талапка ылайык түзүшүп, жогору турган мекеме менен макулдашылып, каржы министрлигин кызматкерлеринин макулдугу менен мекеменин жетекчиси бекитет. Тиешелүү мекемелерге кирешелердин жана чыгашалардын сметасынын түп нускасынын бирден даанасы калтырылат жана аймактык казынага да түп нускасынын бир даанасы берилет. [5] Бул жерде талап бюджеттик каражат менен атайын каражатка бирдей коюлат. (Сүрөт 3)



Сур.3. Бюджеттик мекемелердин каржы булактары.

Бухгалтердик эсептин каттоолору синтетикалык жана аналитикалык эсеп-чот боюнча жыл башына өткөн жыл ичиндеги калдык теңдештике жана бухгалтердик эсептин каттоолоруна ылайык калдыктардын жазуусу менен ачылат. [3]

- Текшерилген жана эсепке кабыл алынган баштапкы эсеп иш кагаздарынын аткарым жүргүзүлгөн даталар боюнча өз тартибинде жазылат жана өзүнчө мемориалдык ордерлер - бюджеттик каражаттар жана атайын каражаттар эсебинен жүгүртүүлөр боюнча топтоочу ведомосттор менен таризделет, аларга төмөнкүдөй туруктуу катар номерлар ыйгарылат: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 жана 15. [1] [3]

№ 1 Мемориалдык ордери – Касса иштеринин чогултулган тизмеги, үлгүсү 381,

№ 2 Мемориалдык ордери–Мекеменин казына иштери боюнча чогултулган тизмеги–бюджеттик каражат Республикалык бюджеттен, үлгүсү 381,

№ 3 Мемориалдык ордери – Мекеменин атайын каражат боюнча казына иштеринин чогултулган тизмеги – атайын каражат республикалык бюджет, үлгүсү 381,

№ 4 Мемориалдык ордери- Мекеменин чек боюнча эсептешүүсү,

үлгүсү 323,  
№ 5 Мемориалдык ордери – стипендия жана эмгек акы боюнча чогултулган тизмеги, үлгүсү 405,

№6 Мемориалдык ордери – мекеменин аласа-бересе эсептери боюнча чогултулган тизмеги. үлгүсү 408,

№ 8 Мемориалдык ордери – кызматкерлердин мекеме менен болгон аласа береселери боюнча чогултулган тизмеги, үлгүсү 386;

№ 9 Мемориалдык ордери – негизги каражаттардын келип түшүү жана чыгуусу боюнча чогултулган тизмеги, үлгүсү 438,

№ 10 Мемориалдык ордери – аз баалуулуктагы тез бузулуучу заттардын келиши жана ич ара жылыштары боюнча чогултулган тизмеги, формасы 438,

№ 11 Мемориалдык ордери – тамак аштардын келип түшүүсү боюнча чогултулган тизмеги, үлгүсү 398,

№ 12 Мемориалдык ордери – тамак аштардын чыгышталышы боюнча чогултулган тизмеги, үлгүсү 411,

№ 13 Мемориалдык ордери – материалдардын чыгышталышы боюнча чогултулган тизмеги, үлгүсү 396,

№ 14 Мемориалдык ордери – кирешелер, пайдалар, чыгымдар боюнча чогултулган тизмеги, үлгүсү 409,

№ 15 Мемориалдык ордери – балдар мекемелеринде ата-энелер менен болгон эсептешүүлөр боюнча чогултулган тизмеги, үлгүсү 406,

Калган бухгалтердик жазууда, жүргүзүлгөн жазуулардын негизинде № 274 формасында жазылат жана жаңы мемориалдык ордер № 16 дан улантылат.

Мемориалдык ордерге жазуу бухгалтердик иш кагаздардын негизинде датасына, күнүнө, кайсы күнү жүргүзүлгөн бухгалтердик жүгүртүүлөргө карата жүргүзүлөт. [3]

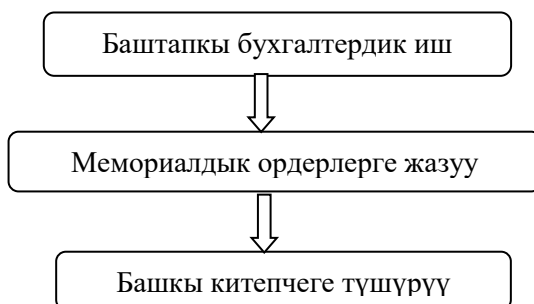
Жазуу убагында Дт-жагында бир жазуу, Кт-жагында бир канча жазуу, же тескерисинче, Дт- жагы- бир канча жазуу, Кт-жагы бир жазуу. [4]

Далилденген чыгымдарды чагылдырууда мамлекеттик бюджеттик классификациянын негизинде жүргүзүлөт жана мемориалдык ордерлерге тиркеме болот, формасы № 803. [5] [1]

Мемориалдык ордерлерге башкы эсепчи же башкы эсепчинин орун басары кол коёт, борборлоштурулган бухгалтердик бөлүм болсо, ар бир топтун жетекчисинин колу коюлат. № 308 үлгүсүндөгү башкы китепче башкы эсепчи тарабынан жүргүзүлөт. Башкы китепче атайын кошумча эсеп менен жүргүзүлөт, ар бир кошумча эсеп жободо белгиленген эсеп планы менен жүргүзүлөт. Башкы китепчедеги жылдын башындагы жазуулары өткөн жылдагы башкы китепчинин акыркы калдык жыйынтыктары түшүрүлөт. [3]

- Аналитикалык эсеп бухгалтердик эсептин каттоолорунда (карточкаларда, топтоочу ведомосттордо, китептерде, анын ичинде бухгалтердик эсепти жүргүзүүнүн багыттары аркылуу колдонуу) жүргүзүлөт.

- Бухгалтердик эсептин каттоолорунда жазуулар сыя менен шариктүү калем сап пастасы же жазуу машиналары жана автоматташтыруу каражаттарынын жардамы менен жүргүзүлөт, алар баштапкы эсеп документтеринде алар алынгандан кийинки күндөн кечиктирилбестен жазылат. (Сүрөт 4) [3]



Сүр.4. Алгачкы бухгалтердик иш кагаздардын айлануусу.

- Ар бир ай бүткөндөн кийин бухгалтердик эсептин каттоолорунда жүгүртүүлөрдүн жыйынтыгы эсептелинет жана элементтер боюнча калдыктар чыгарылат.

- Ар бир отчеттук ай өткөндөн кийин мемориалдык ордерлер - топтоочу ведомосттор аларга таандык иш кагаздар менен бирге атайын тартипте топтолууга жана китепче болуп көктөлүүгө тийиш. Иш

кагаздардын саны азыраак болсо, өзүнчө китепче кылып көктөөнү эки-үч айда бир жүргүзүүтө жана бир китепче жасоого болот. Сыртына төмөнкүчө жазылат: мекеменин аталышы; китепчинин аты жана катар номуру; отчеттук мезгил - жылы жана айы; мемориалдык ордерлердин башталган жана акыркы номуру; китепчедеги барактардын саны. [4] [3]

- "Башкы журнал" китеби (308-форма) өткөн жыл ичиндеги корутунду балансага ылайык жыл башындагы калдыктар суммасынын жазуусу менен ачылат. "Башкы журнал" китебинде бюджеттик эске алуу бюджеттик мекемелер үчүн эсеп-чоттун бекитилген планына ылайык каражаттар жагында өзүнчө эсеп-чоттор боюнча жүргүзүлөт.

- 308- үлгүсүндө жазуулар мемориалдык ордерлерди түзүүгө жараша жүргүзүлөт, ал эми мемориалдык ордерлерди - топтоочу ведомостторду жеткирүүдө айына бир жолу жүргүзүлөт. [1]

- Карточкалар (негизги каражаттар боюнча карточкалардан тышкары) 279- үлгүсүндөгү карточкалар тизмегинде катталат, ал ар бир эсеп-чот үчүн өзүнчө жүргүзүлөт. Негизги каражаттын эсеби үчүн карточкалар ОС-10 үлгүсүндөгү негизги каражаттар эсеби боюнча санактын карточкаларынын жазуусунда катталат.

### Колдонулган адабияттар

1. Кыргыз Республикасынын каржы министрилигин буйругу менен 2018-жылдын 25 декабрындагы № 137-П бекитилген Мамлекеттик башкаруу секторунда бухгалтердик эсепти жана финансылык отчетту жүргүзүү боюнча жобо”
2. Бексултанов А. А., Элчибаева А.З. “Мамлекеттик мекемелерде бухгалтердик эсепти жүргүзүү” окуу китеби
3. А.А. Бексултанов. Бюджеттик мекемелердеги каржы эсеби. Социально-экономические науки и гуманитарные исследования, г. Новосибирск, 2016, ISBN 978-5-00068-728-4
4. А.А. Бексултанов. Бюджеттик мекемелердеги бухгалтердик эсептин иш кагаздарынын айлануусу / Вестник КНУ, спец выпуск, Бишкек, 2015. ISBN 9967-21533X
5. А.А. Бексултанов. отчетко жооптуу кызматкерлердин эсептешүүлөрү жана аларды текшерүү ыкмалары. Известия вузов Кыргызстана, № 4, ISSN 1694-7681, Бишкек, 2016,
6. Акылбекова, А. А. Мамлекеттик тилди медицинага таянып окутуунун маселерлери / А. А. Акылбекова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – No 4(56). – P. 26-30.
7. Бексултанов, А. А. Мамлекеттик мекемелердеги каржылык, бухгалтердик эсепти жүргүзүүдөгү негизги кызматтар / А. А. Бексултанов, А. З. Элчибаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – No 3(55). – P. 488-494.

УДК: 657.1.014.136

### БЮДЖЕТТИК МЕКЕМЕЛЕРДЕГИ КАРЖЫЛЫК, БУХГАЛТЕРДИК ЭСЕПТИ ЖÜRГүзүүдөгү талдоолор

*Бексултанов Азисбек Абдилкариевич, э.и.д., профессор, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов 66., Тел.: 0312-54-51-41, [azis@mail.ru](mailto:azis@mail.ru)*

*Суйналиева Нуржамал Касымовна, э.и.к., доцент, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов 66., Тел.: +996701041111, E-mail: [ms.matematiki@mail.ru](mailto:ms.matematiki@mail.ru)*

*Кубатбекова Лилия Турумовна, И.Раззаков атындагы КМТУ, Кыргызстан, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов 66., Тел.: 0312-54-51-41, Email:kubatbekoval@mail.ru, Телефон:+996505317373*

**Аннотация.** Макалада мамлекеттик мекемелердеги каржылык, экономикалык, чарбалык эсептин талдоосу, башкаруу системасынын бир бөлүгү болгон талдоонун өз ара байланышкан милдеттери айтылган. Талдоодо негизинен каржылык отчеттордун маалыматтары колдонулат. Колдонулган маалыматтарды талдоонун милдеттери, талдоо жөргүзүүнүн ыкмалары, талдоо жүргүзүүнүн кадамдары, ар бир талдоонун ыкмаларынын негизинде жүргүзүлүүсү жөнүндө айтылган.

Мекеменин жумушунун таасирдүүлүгү; отчеттук жылдагы чыгаша жана киреше сметасынын түзүлүшү жана аткарылышы жөнүндө айтылган. Бюджеттик мекемелер мамлекеттик каражаттарды максаттуу багытта гана коротушат. Бюджеттен бөлүнгөн мекеменин карамагындагы каражаттардын

көлөмүн, максаттуу багытталышын жана кварталдарга бөлүштүрүлүшүн чагылдырган каржылык иш кагаз смета жөнүндө да жазылган. Ошондой эле жетекчи ички эсеп-кысап системасын, отчеттуулук жана көзөмөлдөөнү камсыз кылууга, чарбалык аткарымдарды көзөмөлдөө тартибин, тышкы пайдалануучулар үчүн каржы отчетун даярдоону, салыктык отчетторду жана башка каржы иш кагаздарын даярдоону, отчеттордун өз убагында берилишин камсыз кылууга милдеттүү экендиги жөнүндө да айтылган.

**Өзөктүү сөздөр:** талдоо, милдет, камсыз, аткаруу, отчет, чечим, милдет, аткарылыш, негиз, маалымат, каражат, кабылдоо, байланыш, бириктирүү, кызматкер, каттам, кайталоо, чарбалык, баланс, эсеп, бөлүм, статистика, каржы.

## АНАЛИЗ ФИНАНСОВО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО, ХОЗЯЙСТВЕННОГО УЧЕТА В ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

*Бексултанов Азисбек Абдилкарьевич, д.э.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, гл. Айтматова 66., тел. : 0312-54-51-41, azis@mail.ru*

*Суйналиева Нуржамал Касымовна, к.э.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, гл. Айтматова 66., тел.: +996701041111, E-mail: ms.matematiki@mail.ru*

*Кубатбекова Лилия Турумовна, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, гл. Айтматова 66., тел.: 0312-54-51-41, электронная почта: kubatbekoval@mail.ru, телефон: +996505317373*

**Аннотация.** В статье рассматривается анализ финансово-экономического, хозяйственного учета в государственных учреждениях. Для проведения анализа в основном используются информации финансовой отчетности. В сфере управления часть анализа является основой управления, в статье указаны задачи, функции анализа. А так же рассмотрены методы и шаги анализа, чтобы правильно использовать информации для вышеперечисленных видов анализа. Кроме того в статье указана ответственность руководителя бюджетного учреждения и его функции для эффективного развития учреждения. Основными задачами руководителя является: организация бухгалтерского учета и системы внутреннего контроля в бюджетном учреждении; организация системы документооборота в бюджетном учреждении, в т. ч. организация хранения первичных учетных документов, регистров бухгалтерского учета и форм финансовой отчетности; своевременное предоставление достоверной финансовой отчетности бюджетного учреждения; утверждение должностных инструкций для работников бухгалтерской службы.

**Ключевые слова:** анализ, функции, исполнение, отчет, решение, основа, информации, средство, прием, увязка, объединение, сотрудник, повтор, хозяйственный, баланс, учет, отдел, статистика, финансы

## ANALYSIS OF FINANCIAL, ECONOMIC, ECONOMIC ACCOUNTING IN PUBLIC INSTITUTIONS

*Beksultanov Azisbek Abdilkarevich, Doctor of Economics, Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatova 66., tel.: 0312-54-51-41, azis@mail.ru*

*Suinalieva Nurzhamal Kasymovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatova 66., tel. : +996701041111, E-mail: ms.matematiki@mail.ru*

*Kubatbekova Lilia Turumovna, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatova 66., tel. : 0312-54-51-41, e-mail: kubatbekoval@mail.ru, telephone: +996505317373*

**Annotation.** The article discusses the analysis of financial, economic, economic accounting in state institutions. In the field of management, part of the analysis is the basis of management, the tasks and functions of analysis are indicated. For the analysis, mainly used information from financial statements. Also, analysis tasks, analysis steps, analysis methods are considered to correctly use the information for the above types of analysis.

In addition, the article indicates the responsibility of the head of the budget institution and its functions for the effective development of the institution. The main tasks of the head are: organization of accounting and internal control system in a budget institution; organization of a document management system in a budget institution, including for the organization of storage of primary accounting documents, accounting registers and financial reporting forms; timely provision of reliable financial statements of a budget institution; approval of job descriptions for accounting staff.

**Keywords:** analysis, functions, execution, report, decision, basis, information, means, reception, linking, association, employee, replay, economic, balance sheet, accounting, department, statistics, finance

Ар бир каржы кызматкери өз ишинин жыйынтыгын талдоо менен көзөмөлдөп туруусу зарыл экендиги тажрыйбада тастыкталууда. Көпчүлүк мамлекеттик мекемелер каржылык, экономикалык, чарбалык иштеринин талдоосун каржылык жыл бүткөндөн кийин жүргүзүшөт, же бир жылдык жыйынтыкты чыгарууда түзүлгөн талдоо мамлекеттик мекемелердин негизги аткарылган иштеринин жыйынтыгы болуп эсептелет. [2,8,9]

Ал эми мамлекеттик мекемелердеги каржы кызматкерлери күнүмдүк иштеринен бошбой, ай сайын талдоо кылганга убактылары болбогондуктан, көп убактарда мамлекеттик бюджеттен бөлүнгөн акча каражаттарынын туура пайдаланбай калгандыгы же ашыкча чыгымдар болуп кетүүсү жана башка каржылык мыйзам бузуу коркунучтарына кабылуусу мүмкүн. Мекемедеги ар бир каржылык операцияларды жүргүзүүдөн мурда, тиешелүү талдоо жүргүзүп алуу абзел. Талдоолорду жүргүзүү төмөнкүчө. [2,7]

Экономикалык талдоо – мамлекетти мекеменин каржылык, тармактык ишкердүүлүгү жөнүндөгү маалыматтарынын негизинде талдап, иргеп чыгуу жана мекеменин каражаттарды туура пайдаланышын, таасирдүү иштелишин кароо.

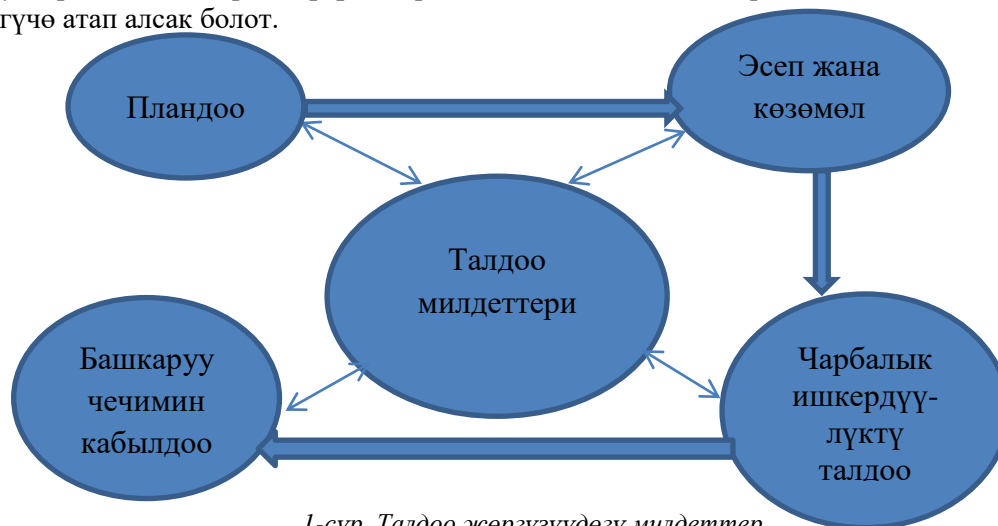
Экономикалык талдоо - башкаруу милдеттеринин бири болуп саналат. Биздин көз караш менен карасак:

-экономикалык талдоо – мекеменин келечектеги ишкердүүлүгүндөгү тармактык көйгөйлөрдү чечүүнүн ылайыктуу жолдорун тандоо,

-бюджеттик мекемени башкаруу тармагындагы эң бир керектүү делген байланыштардын бири болуп саналат.

Ошондуктан, экономикалык талдоонун негизинде, мамлекеттик мекемелерге тиешелүү болгон башкаруу чечимдерди кабыл алуу менен жыйынтыкталышы керек. [2,5]

Башкаруу тармагынын бир бөлүгү катары талдоодо өз милдеттери менен байланыштуу. Аларды төмөндөгүчө атап алсак болот.



1-сүр. Талдоо жөргүзүүдөгү милдеттер.

Баардык мамлекеттик мекемелерде алдыга койгон максаттарынын (план) негизинин жардамы менен мекеменин ишмердүүлүгүн, ар бир кызматчынын жана түзүмдөрдүн, бөлүмдөрүнүн багыттарын, мазмунун аныкташат. Ар бир иштин максаттуу-өлчөмдүүлүк менен өнүгүүсүн камсыздоо, эң негизгиси болуп, аягындагы мыкты жыйынтыктарга жетишүү жолдорун аныктоо.

Чарбалык башкаруу үчүн – иштин айлануусун жана алдыга коюлган максаттарын аткаруу жолдору боюнча туура жана так маалыматтарга ээ болуу керек. Ал үчүн дагы бир башкаруу милдеттери керектелет.

Эсеп жүргүзүү – чарбаны башкаруудагы жалпы маалыматтарды топтоо, тутумдаштыруу, иш айлануусун жана милдеттерин аткаруу жолдорун көзөмөлдөөнү камсыздайт. [2,3,4,5]

Чарбалык каржы ишкердүүлүктү талдоо – эсеп жүргүзүү менен башкаруу чечимдеринин кабылдоосун бириктирген байланыш десек жаңылышпайбыз. Талдоо жүргүзүүдө такталган маалыматтар мекеменин ишин алдыга жылдырууда, тийиштүү жыйынтыктарды алууда төмөндөгүлөрдү аткаруу милдет болуп эсептелет: [5,7,8]

-мамлекеттик мекеменин жыйынтыктары өткөн жылдардагы жыйынтыктар менен, башка тармактык мекемелердин көрсөткүчтөрү салыштырылат;

-мамлекеттик мекемедеги ишмердүүлүгүнө таасир берген тактоолор менен аныкталат;

-мамлекеттик мекемедеги кетирилген катачылыктар, колдонулбаган мүмкүнчүлүктөр жана келечектеги аткарыла турган иш максаттары да каралып, тиешелүү чаралар көрүлөт.

Талдоонун жардамынын негизинде мамлекеттик мекемедеги каржы кызматкерлери маалыматтарды жетекчилерге туура жеткирүү абзел. Талдоонун жыйынтыгынын негизинде башкаруу чечимдери иштелип чыгат жана негизделет. Экономикалык талдоонун негизинде мамлекеттик мекемедеги башкаруу чечимин кабыл алууга, келечекте мекеменин ишинин таасирдүүлүгүн жогорулатуу жана башкаруудагы негиз болуп эсептелет.

Мекеменин каржылык жана чарбалык ишкердүүлүгүнүн талдоодо, тажрыйбада колдонулуп жүргөн ыкмалардын негизинде иш алып барылат.

Ыкма – бүгүнкү күндө мекемедеги кандайдыр бир жумушту аткарууга багытталган тартиптердин, тийиштүү ыкмалардын жыйындысы деп түшүнөбүз. Ал эми экономикалык талдоодо, максаттуу түрдө мекеменин экономикалык жана аналитикалык тартиптеринин жалпы жыйындысы – ыкма деп аталат. Адатта төмөнкүдөй бөлүнөт:



2-сүр. Талдоо жүргүзүүнүн ыкмалары.

Талдоо жүргүзүүдөгү ыкмаларды сүрөттөөдө көрсөтүлгөндөй, ар бир каржы кызматкерлери талдоону баштаар алдында жүргүзүлө турган талдоонун максаты жана милдеттери жөнүндө кененирээк билүүсү керек. Эгерде кызматкер талдоонун максаты жана милдеттери жөнүндө кабарсыз болсо, колдоно турган маалыматтарды издеп табуусуна, талдоонун сапаттуулугуна, мекеменин ишмердүүлүгүнө терс таасирин тийгизет. [7,8]

Мамлекеттик мекемедеги кызматтык нускаманын негизинде ар бир каржы кызматкер өздөрүнө тиешелүү болгон иш аймагынын негизинде талдоо объектисин тактап алуулары абзел. Кызматкерлер арасында же тармактык түзүмдөр каттамында бир-бирин кайталап калуулардан алдын алуу керек. [5]

Тийиштүү мекемелерде, тармактарда жүргүзүлүп жаткан талдоолордо ар бир анализдин объекттин изилдөөгө көмөк болгон көрсөткүчтөрдү да маалыматка кошуп, келечекте мекемеде көрсөт-



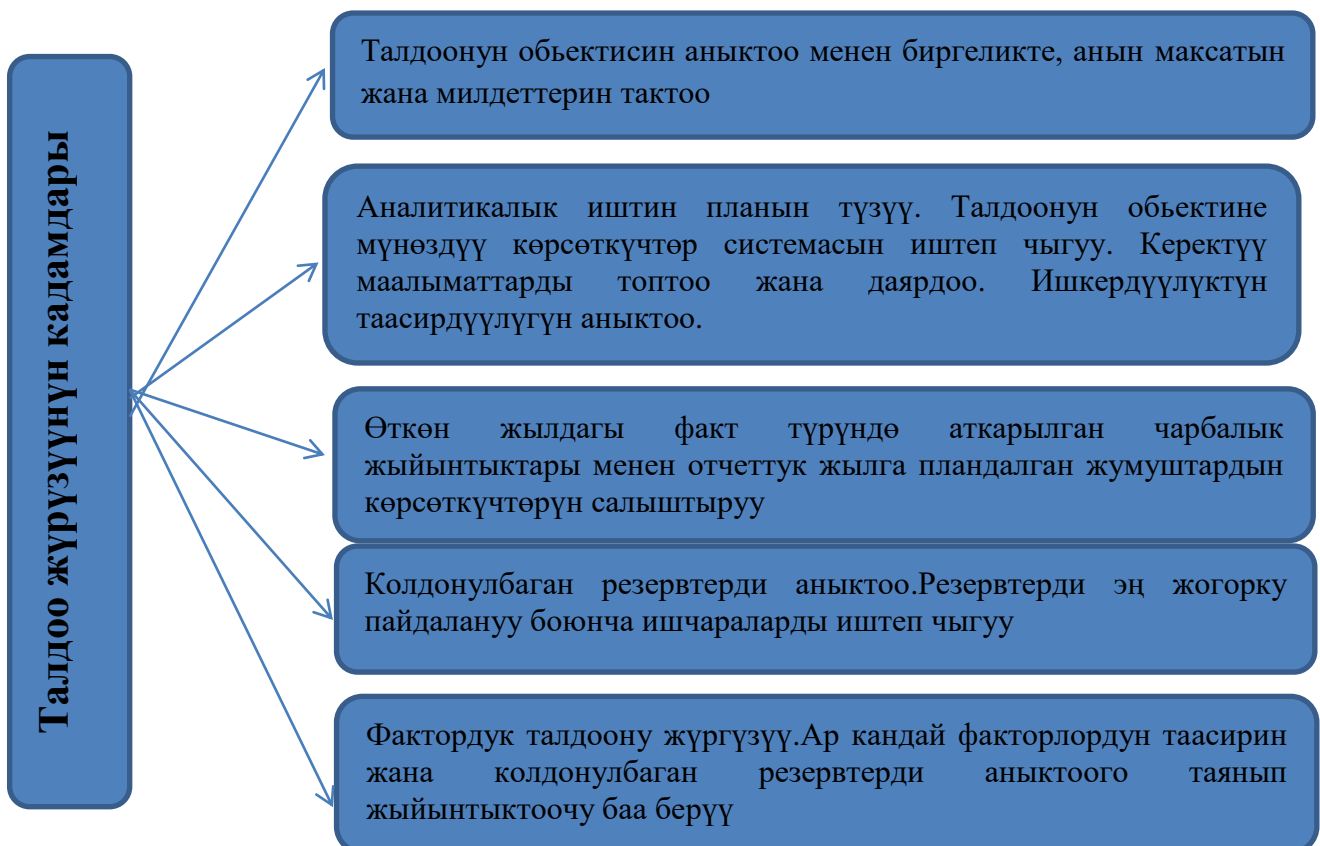
күчтөрдүн жогорулатуу сунуштарын киргизүү ар бир кызматкердин милдети болуп саналат. [7,8]

Андан сырткары изилденип жаткан объектилердин изилдөө ыкмаларын сүрөттөө, кайсыл убакытта, кандай колдонуу жөнүндө кызматкерлер өз ойлорун маалыматка камтый кетүүлөрү керек. Турмуштук тажрыйбаларда колдонулуп жүргөндөй эле талдоо жүргүзүүдөгү аналитикалык изилдөөлөрдүн мезгилдүүлүгү жана ыраттуулугу боюнча кеңештер, жүргүзүлүп жаткан талдоо боюнча маалыматтык булактар, уюштурулуп жаткан талдоонун багыты, талдоонун жыйынтыгын түзүүдөгү иш кагаздар, түзүлгөн талдоонун жыйынтыгы жана анын колдонуучулары жөнүндө да маалыматтарды каржы кызматкерлери, башкы эсепчи жана мамлекеттик мекеменин жетекчиси билүүлөрү керек. Себеби: Кыргыз Республикасынын каржы министрлигинин 25 декабрь 2018 жыл № 137-Б “Мамлекеттик башкаруу секторунда бухгалтердик эсепти жана каржылык отчеттуулукту жүргүзүү” боюнча буйругунун негизинде жетекчинин жана каржы кызматкерлеринин милдеттери каралган. [1,2]

Мекеменин жетекчиси бухгалтердик эсептин уюштурулушуна, чарбалык аткарымдарды аткарууда, мыйзамда белгиленген учурларда милдеттүү аудитти жүргүзүүнү камсыз кылууда мыйзамдуулуктун сакталышы үчүн жоопкерчилик тартат. Жетекчи ички эсеп-кысап түзүмүнүн, отчеттуулукту жана көзөмөлдөөнү камсыз кылууга, чарбалык аткарымдарды көзөмөлдөө тартибин, тышкы пайдалануучулар үчүн каржы отчетун даярдоону, салыктык отчетторду жана башка каржы иш кагаздарын даярдоону, отчеттордун өз убагында берилишин камсыз кылууга милдеттүү.

Башкы бухгалтер же каржы-экономикалык кызматтын жетекчиси бухгалтердик кызмат ишинин уюштурулушуна, бухгалтердик эсепте иш кагаздарды жүгүртүү, каржылык отчеттун сапаттуу даярдалышы жана өз убагында берилиши, бюджеттердин аткарылышы боюнча отчеттун, салык отчеттун, мамлекеттик социалдык камсыздандыруу боюнча отчеттун, статистикалык отчеттун жана бухгалтердик эсептин маалыматтарына негизделген отчеттун башка түрлөрүнүн уюштурулушу үчүн жоопкерчилик тартат. [1,2,6]

Жогоруда айтылгандардан негизинде, талдоонун андан ары улап кетүү үчүн, талдоонун кадамдары да колдонулат. Талдоо жүргүзүүнүн төмөнкү кадамдары бар:



3-сүр. Талдоо жүргүзүүнүн кадамдары.

Талдоонун негизги маалымат булагын мекеменин ишкердүүлүгүнүн ар бир багытын мүнөздөгөн, маалыматтарды өзүнө камтыган бухгалтердик жана статистикалык отчеттор түзүү. Анда:

сметанын аткарылышынын жыйынтыгы, мекеменин материалдык-техникалык базасы ж.б. көрсөтүлөт. [2] Алардын пландык-укуктук документтештирүүсүнө дал келүүсү мекеменин эффективдүү иштешинин, өзүнө коюлган милдеттердин аткаруусунун толуктугунун деңгээлин көрсөтүп турат.

Чарбалык, бухгалтердик эсептин жүгүзүлүшүн талдоодо негизги маалыматтар болуп бухгалтердик баланс, каржылык жана статистикалык эсептин маалыматтары негиз болуп саналат. [2,3,9]

Бүгүнкү күндө, мамлекеттик мекемелерде талдоону жылына бир жолу жүргүзүшкөндүктөн, убагында жаралган көйгөйлөрү чечилбей калууда. Ошондуктан биздин сунушубуз төмөнкүчө болмокчу. Талдоонун баардык түрлөрүн колдонуп, ай сайын талдоо жүргүзүлүп турса, мамлекеттик мекемелердеги эсеп кысапты жүргүзүүдө, каржы булактарынын колдонууда көйгөйлөр азаят жана бухгалтердик “1С” программасынын өзгөртүүлөрүн убагында толуктап турбагандыктан, маалыматтарды азыркы күндө актуалдуу болгон “Google таблица» үлгүсүндө кошумча кодонуша, ашыктык болбойт.

### Колдонулган адабияттар

1. Кыргыз Республикасынын “Бухгалтердик эсеби” боюнча мыйзамы 29 апрель 2002 жыл № 76
2. Кыргыз Республикасынын каржы министрлигинин 25 декабрь 2018 жыл № 137-Б “Мамлекеттик башкаруу секторунда бухгалтердик эсепти жана каржылык отчеттуулукту жүргүзүү ” боюнча буйругу.
3. Байсалова Ж.М., Ибрагимов Н.К., «Каржылык эсеп» 2012ж
4. Бексултанов А.А., Учет финансирования бюджетных организаций Наука и новые технологии, № 5, Бишкек, 2013. ISSN 1026-9045
5. Бексултанов А.А., Анализ бюджетного контроля государственных расходов здравоохранения в Кыргызской Республике, Электронный журнал ВАК КР № 4 -2016г. ISSN 1694-7878
6. Бексултанов А.А., Анализ финансово хозяйственной деятельности организации. Символ науки. ISSN 2410-700X, № 05/2017, г. Уфа
7. Бексултанов А.А., Аудит эффективности использования и контроля бюджетных средств КР. Аудит 7-8 2017. ISSN 2227-9288. г. Москва
8. Бексултанов, А. А. Бюджеттик мекемелерде каржылык эсебин талдоосу / А. А. Бексултанов, Иса Кызы Асылдай // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – No 3(55). – P. 469-474.
9. Бексултанов, А. А. Мамлекеттик мекемелердеги каржылык, бухгалтердик эсепти жургузуудегу негизги кызматтар / А. А. Бексултанов, А. З. Элчибаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – No 3(55). – P. 488-494.
10. Бексултанов, А. А. Мамлекеттик мекемелердин аласа береселери каржылык, бухгалтердик эсепте жургузулушу / А. А. Бексултанов, А. З. Элчибаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – No 3(55). – P. 484-488.

УДК 796.5:31(575.2) (04)

### АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ТУРИЗМА НА РАЗВИТИЕ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кожокулов Садырбек Сабитович, (Доктор, PhD) Национальная Академия Наук Кыргызской Республики (НАН КР), Институт геологии им. М.М. Адышева, отдел географии, научный сотрудник. Бишкек 720040, Кыргызстан. КНУ им. Ж. Баласагына, факультет истории и регионоведения, кафедра регионоведения и кыргызоведения, преподаватель. Бишкек 720033, Кыргызстан, e-mail: sadyrbek.kozhokulov@gmail.com Tel. (+996) 553090545. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9354-3201>*

*Исанова Гульнур, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, факультет географии и природопользования, ассоц.проф (доцент). Алматы 050040, Казахстан.*

*Байсеитова Махабат, КНУ им. Ж.Баласагына, факультета географии, экологии и туризма, кафедра туризма и рекреационной географии, преподаватель. Бишкек 720033, Кыргызстан.*

*Акбар Иманалы, Лаборатория экологии пустынь и оазисов, Синьцзянский институт экологии и географии Китайской академии наук, (PhD) Урумчи 830011, Китай*

**Аннотация.** Устойчивое развития туризма получила широкое признание, но все же необходимо выявить экономическое влияния развития туризма. Цель данного исследования -

представить основу и подход для определения главных приоритетов в развитии туризма Иссык-Кульского региона. Методика количественной оценки экономического влияния туризма в регионе. Предложена и апробирована на примере Иссык-Кульского региона, как самого посещаемого туристами региона Кыргызстана. Согласно которой экономическая эффективность оценивается интегральными показателями, сформированными при использовании весовых коэффициентов, вычисленных по статистическим данным.

**Ключевые слова:** индустрия туризма, экономическое влияние, весовой коэффициент, Иссык-Кульская область, корреляция.

## ANALYSIS OF THE ECONOMIC IMPACT OF TOURISM FOR DEVELOPMENT ISSYK-KUL REGION

*Kozhokulov Sadyrbek Sabitovich, (PhD) Geography Department of M.M. Adyshev Institute of Geology, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic (NAS KR), Research Associate. Bishkek 720040, Kyrgyzstan. Department of Regional Studies and Kyrgyz Studies, Faculty of History and Regional Studies, Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Senior Lecturer. Bishkek 720033, Kyrgyzstan.*

*Issanova Gulnura, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Associate Professor. Almaty 050040, Kazakhstan.*

*Baiseitova Makhabat, Department of Tourism and Recreational Geography, Faculty of Geography, Ecology and Tourism, Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Senior Lecturer. Bishkek 720033, Kyrgyzstan.*

*Akbar Imanaly, State Key Laboratory of Desert and Oasis Ecology, Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, PhD student. Urumqi 830011, China*

**Abstract.** Since the development of tourism is of great interest and has a wide impact on many industries, there is a need to study the economic impact of tourism. The purpose of this study is to identify priorities in the development of tourism. An assessment of the economic impact of the tourism industry in the Issyk-Kul region, as the most developed tourist center and the most visited region by tourists in the Kyrgyz Republic, has been proposed and tested. In this methodology, the economic impact is assessed by integral indicators compiled using tourism weights that were calculated using statistical data.

**Keywords:** tourism industry, economic impact, weight factor, Issyk-Kul oblast, correlation.

Индустрия туризма и отдыха - одна из наиболее динамично развивающихся отраслей мировой экономики и важный фактор экономического развития регионов и стран. Ежегодные доходы от международного туризма оцениваются примерно в 1,5 триллиона долларов. Туризм как экспортная категория занимает четвертое место в мире после экспорта химикатов, топлива и продуктов питания (Низамиев, 1998). Туризм рассматривается как один из вариантов экономического роста в развивающихся странах и является важным источником дохода и источником занятости не только для развивающихся, но и для развитых стран.

В странах с развитой рыночной экономикой индустрия туризма все чаще рассматривается как важный компонент социального прогресса и экономического развития страны. Это важный сектор экспортной специализации, который играет определенную роль в балансировании внешне-экономических расчетов (Тайгибова, 2011). На международный туризм приходится 6-7% международной торговли. Влияние международного туризма на экономику страны широко изучается в туристической литературе с разных точек зрения (Сапрунова, 1998). Экономические эффекты (Archer & Fletcher, 1996; Wagner, 1997; Frechtling & Horvath, 1999; Croes R. и др., 2008; Holzner M, 2011; Tugcu ST, 2014).

Однако развитие мирового туризма идет неравномерно из-за неравномерности экономического развития регионов, региональных особенностей природных условий. Наибольшее развитие туризм получил в Европе, где разнообразные природные условия в сочетании с богатыми культурными и историческими ресурсами образуют наиболее благоприятную зону для туризма и курортного отдыха. На этот регион приходится более 60% мирового туристического потока (Низамиев, 1998).

Кыргызстан имеет низкие показатели в сфере туризма по сравнению с развитыми странами. Важным для поиска пути развития туристической индустрии является изучение и выявление опыта, достигнутого странами успеха (Таукенова и др., 2016). Таким образом, отсутствуют научно обоснованные обобщающие исследования и исследования, качественная и количественная оценка

влияния туризма на развитие экономики Кыргызстана, а также защиту туристско-рекреационных ресурсов и их потенциала. [5]

Цель данного исследования – изучить влияния туризма на экономическую сферу в Иссык-Кульском регионе и представить основу и подход для определения главных приоритетов в развитии туризма.

В работе были использованы следующие материалы: 2002-2006 Туризм в Кыргызстане. Статистический сборник. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. Бишкек. Кудобаев З.И. (2007). 2006-2010 Туризм в Кыргызстане. Годовая публикация. Национальный статистический комитет КР. Бишкек. Абдыкалыков О. (2011). 2011-2015 Туризм в Кыргызстане. Статистический сборник. Национальный статистический комитет КР. Бишкек. Султанов А. (2016). 2013-2017 Туризм в Кыргызстане. Статистический сборник. Национальный статистический комитет КР. Бишкек. Султанов А. (2018).

**Методика** количественной оценки экономического влияния туризма в регионе. Предложена и апробирована на примере Иссык-Кульского региона, как самого посещаемого туристами региона Кыргызстана. Согласно которой экономическая эффективность оценивается интегральными показателями, сформированными при использовании весовых коэффициентов, вычисленных по статистическим данным.[8]

Предлагаемая нами методика учитывает не просто отдельные показатели экономической эффективности туризма, а их совокупность во взаимосвязи и взаимозависимости.

Таблица 1

Блок экономической эффективности

№	Показатель
1	Количество туристов (тыс. человек), прибывающих в Иссык-Кульскую область
2	Прямые иностранные инвестиции в туристический сектор КР (в тысячах долларов США)
3	Количество размещенных, тыс. человек в гостиницах
4	Объем услуг ресторанов, баров, столовых и других предприятий по доставке готовой еды туристам (млн сомов)
5	Выручка (валовой доход) организаций отдыха и туризма (млн сомов)
6	Существующие коллективные средства размещения и туристические предприятия (на конец года, шт.)

Большинство [10] сформированных показателей имеют надежную статистическую базу, анализ их численных значений позволяет получить объективную информацию об уровне экономического влияния туризма Иссык-Кульского региона. По данным показателям можно проводить сравнительную оценку экономического влияния туризма различных территорий. Для удобства дальнейших расчетов необходимо нормировать значения рассматриваемых показателей по формуле:

$$k = \frac{(k - k_{min})}{(k_{max} - k_{min})} \tag{1}$$

где k – фактическое значение показателя для данного периода, k min – минимальное значение, а k max – максимальное значение показателя по всем сравниваемым периодам. После расчета статистических показателей вычисляем интегральный показатель экономического влияния:

$$y_t = \sum_{i=1}^n a_i k_{ti} , \tag{2}$$

где t = 1 или t = 2, y<sub>1</sub> – интегральный показатель экономической эффективности, k<sub>ti</sub> – i-ый нормированный показатель из блока t, a<sub>i</sub> – вес, с которым i-ый показатель t-го блока входит в интегральный показатель, n – количество показателей t-го блока. Для определения a<sub>i</sub> используем подход, основанный на расчете весов показателей по коэффициентам парной корреляции между ними. Если r<sub>ij</sub> – коэффициент парной корреляции между i-м и j-м показателями, то веса определяются по следующей формуле:

$$a_i = \frac{\sum_{j=1}^n r_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n r_{ij}}$$

(3)

Таким образом, сумма коэффициентов парной корреляции каждого показателя с остальными соотносится с общей суммой коэффициентов по всей матрице коэффициентов парной корреляции. В силу того, что последняя характеризует взаимосвязь между всеми показателями, полученные величины  $a_i$  отражают удельный вес  $i$ -го показателя в интегральном показателе эффективности по  $t$ -му блоку. Такой подход в данном случае оправдан, т.к. в блоке содержатся показатели, характеризующие одну и ту же составляющую влияния туризма с экономической стороны.

Формула коэффициента парной корреляции:

$$r_{xy} = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x_i - \bar{x})^2 \times \Sigma(y_i - \bar{y})^2}}$$

(4)

Данную методику оценки экономического влияния туризма можно использовать и для других регионов Кыргызстана. Представленная модель универсальна и имеет то преимущество, что позволяет проводить сравнения между регионами республики, а также позволяет проводить сравнения во времени. Модель предлагается в качестве выявления совокупности оказываемого экономического влияния на регион, показателями туризма.

**Результаты.** Методику оценки экономического влияния туризма апробируем на примере Иссык-Кульского региона. По выделенным показателям экономического влияния туризма исходные, нормированные данные с 2002 по 2017 г. представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Нормированные данные по показателям экономического воздействия туризма на озере Иссык-Куль.

Рассчитано по формуле: [1].

Показатель	2002	2003	2004	2005	2006	средний рост	2007	2008	2009	2010	2011	средний рост	2012	2013	2014	2015	2016	2017	средний рост
1.Количество туристов (тыс. человек), прибывающих в Иссык-Кульскую область	0,2558	0,7305	0,1296	0,0297	0,4643	0,3220	0,4716	0,4421	0,3163	0	0,2616	0,2983	0,5570	0,6310	0,8376	0,9895	0,4647	1	0,7466
2.Прямые иностранные инвестиции в туристический сектор КР (в тысячах долларов США)	0,2331	0,0757	0,1108	0,0958	0,1945	0,1420	0,3170	0,4107	0,5888	0,4426	1	0,5518	0,1845	0,2489	0,3967	0,1216	0	0,3439	0,2159
3.Количество размещенных, тыс. человек в гостиницах	0,2299	0,1954	0,0805	0,1379	0,4023	0,2092	0,5057	0,3333	0,3333	0	0,0575	0,2460	0,2759	1	0,0805	0,6552	0,1724	0,5862	0,4617
4.Объем услуг ресторанов, баров, столовых и других предприятий по доставке готовой еды туристам (млн сомов)	0	0,0165	0,0458	0,0743	0,0520	0,0377	0,1072	0,3846	0,3980	0,1783	0,3673	0,2871	0,4353	0,5785	0,7177	0,8333	0,9449	1	0,7516
5.Выручка (валовой доход) организаций отдыха и туризма (млн сомов)	0,0036	0,0016	0,0167	0	0,0376	0,0119	0,0675	0,0813	0,2334	0,1881	0,3945	0,1929	0,5792	0,6157	0,6720	0,6123	0,6831	1	0,6937
6.Существующие коллективные средства размещения и туристические предприятия (на конец года, шт.)	0,1500	0,1167	0,1500	0	0,4167	0,1667	0,3833	0,5167	0,5500	0,3833	0,3167	0,4300	0,1667	0,1333	0,4333	0,6167	0,7833	1	0,5222

В целом наблюдается тенденция увеличения в экономическом блоке, а особый рост показали индикаторы 4 и 5 (таблица 2). Увеличения (на 626% и 998% соответственно с 2002 по 2017 г.).

Для более детального анализа, исследуемый отрезок 2002 – 2017 разделено на три периода, чтобы показать пятилетний тренд изменений: первый период с 2002 – 2006 гг., второй период 2007 – 2011 гг., третий период 2012-2017 гг. и по каждому периоду вычислено средний показатель развития. Показатели 4 (таблица 2): за первый период показали средний рост на 0,0377, за второй период средний рост на 0,2871 и за третий период средний рост составляет 0,7516. По сравнению с первым периодом, показатель среднего роста за третий период увеличился на 0,7139. А в сравнении второго и третьего периода показатель среднего роста увеличился на 0,4645. В общем это говорит о прогрессивном росте данного индикатора туризма за исследуемый отрезок.

Показатели 5 (table 2): за первый период показали средний рост на 0,0119, за второй период средний рост на 0,1929 и за третий период средний рост составляет 0,6937. По сравнению с первым периодом, показатель среднего роста за третий период увеличился на 0,6818. А в сравнении второго и третьего периода показатель среднего роста увеличился на 0,5008. Из анализа данного индикатора туризма видно о стабильном росте туризма.

Остальные нормированные индикаторы 1 и 3 (таблица 2) экономического блока также имеют стабильный средний показатель роста между периодами. Опираясь на это можно говорить о тенденции развития экономической сферы туризма в республике.

Кроме индикаторов 2 (таблица 2): где в сравнении разницы показателей среднего роста третьего и первого периода увеличился на 0,0740. Относительно разницы показателей третьего и второго периода -0,3359 выявляется резкий спад развития данного экономического индикатора туризма. Схожая ситуация спада показателей среднего роста в индикаторе 6 (таблица 2): спад показателей двух индикаторов между периодами, вызвано политическими событиями в стране 2010 года. Что подтверждает насколько чувствительна инвестиционная привлекательность туризма страны к разным родам нестабильности в государстве. Которая сказывается в течение целого периода времени, а не только короткого промежутка.

Для того чтобы показать экономическое влияние на регион вычислены коэффициенты парной корреляции по формуле (4) и сформирована ее матрица таблица 3. Корреляция выполнено в целях выявления взаимосвязи между параметрами экономического блока.

Таблица 3.

Элементы матрицы парных коэффициентов корреляции показателей экономического воздействия туризма на озере Иссык-Куль. Рассчитано по формуле: [4].

Показатель	1	2	3	4	5	6	Всего
1	1	-0,18	0,56	0,66	0,67	0,50	3,21
2	-0,18	1	-0,17	0,02	0,07	0,12	0,86
3	0,56	-0,17	1	0,36	0,37	0,20	2,31
4	0,66	0,02	0,36	1	0,94	0,75	3,73
5	0,67	0,07	0,37	0,94	1	0,62	3,66
6	0,50	0,12	0,20	0,75	0,62	1	3,19
Всего	3,21	0,86	2,31	3,73	3,66	3,19	16,96

Для оценки динамики экономического влияния туризма в Иссык-Кульском регионе с 2012 по 2017 г. применены формула (2) и вычислены весовые коэффициенты по формуле (3) для получения интегрального показателя экономического блока (табл. 4). Согласно проведенных нами расчетов показателей, наблюдается повышение экономического влияния туризма в Иссык-Кульском регионе, так как интегральные показатели больше нуля. Абсолютные значения интегрального показателя за рассматриваемый период (2012 по 2017 г.) показывают стабильную тенденцию роста (таблица 4). Нужно отметить резкое падение показателей экономического влияния в 2005 и 2010 году. Это вызвано политической нестабильностью в эти года, так как внутренняя политическая стабильность страны имеет важную роль в развитии туризма (Temirkulov, 2010).

Также отмечается, что последствия природных, социальных катастроф и нестабильности политической ситуации влияет на политическую безопасность в демократических странах и имеет роль на развитие туризма. Соответственно политически нестабильная страна является непривлекательной для потенциальных туристов, поэтому они могут отменить свои поездки или выбрать другие направления для отдыха и рекреации. Таким образом, стабильная политическая, юридическая и финансовая система страны нужна для прогрессивного функционирования и развития индустрии туризма. (Ingram et al. 2013).

Таблица 4.

Динамика интегрального показателя экономического воздействия туризма на озере Иссык-Куль. Рассчитано по формуле: [2,3].

Показатель	1	2	3	4	5	6	Интегральный показатель
2002	0,0484	0,0118	0,0314	0	0,0008	0,0282	0,1205
2003	0,1381	0,0038	0,0267	0,0036	0,0003	0,0219	0,1945
2004	0,0245	0,0056	0,0110	0,0101	0,0036	0,0282	0,0830
2005	0,0056	0,0048	0,0188	0,0163	0	0	0,0456
2006	0,0878	0,0098	0,0549	0,0114	0,0081	0,0784	0,2504
2007	0,0892	0,0160	0,0690	0,0236	0,0146	0,0721	0,2844
2008	0,0836	0,0207	0,0455	0,0846	0,0175	0,0972	0,3491
2009	0,0598	0,0297	0,0455	0,0875	0,0504	0,1034	0,3764

2010	0	0,0223	0,0000	0,0392	0,0406	0,0721	0,1743
2011	0,0495	0,0504	0,0078	0,0808	0,0852	0,0596	0,3333
2012	0,1053	0,0093	0,0376	0,0958	0,1251	0,0313	0,4045
2013	0,1193	0,0126	0,1364	0,1273	0,1330	0,0251	0,5536
2014	0,1584	0,0200	0,0110	0,1579	0,1451	0,0815	0,5739
2015	0,1871	0,0061	0,0894	0,1833	0,1322	0,1160	0,7141
2016	0,0879	0	0,0235	0,2078	0,1475	0,1473	0,6141
2017	0,1891	0,0173	0,0800	0,2200	0,2160	0,1881	0,9104
Весовой коэффициент	0,1891	0,0504	0,1364	0,2200	0,2160	0,1881	

Следовательно, туризм является одним из главных факторов стабильного долгосрочного экономического роста, как региона так и страны в целом (Balaguer, 2004). Так как туризм показывает стимулирующее влияние на многие отрасли экономики страны в форме прямых и косвенных воздействий (Marin, 1992). А в случае с Кыргызстаном, туризм практически является единственным средством рационального стимулирования и развития экономики страны. По мнению Всемирной туристской организации, к 2025 г. при эффективном использовании своего огромного потенциала Кыргызская Республика может принимать в год до 2,5 млн. туристов. Что должно положительно сказаться на экономических показателях туризма (Moskalenko 2015).

**Заключение:** Результаты показывают, что рост экономического влияния туризма в Иссык-Кульском регионе с 2002-2017 гг. значительно увеличивался с каждым годом. Как следствие, влияние туризма на экономический рост является положительным. Таким образом, для Иссык-Кульского региона представляется, что туризм в целом поддерживает рост экономики.

За весь исследуемый период отмечается резкое падение показателей экономического влияния в 2005 и 2010 году. Которые вызваны политической нестабильностью в эти года. Что показывает немаловажную роль внутренней политической стабильности на развитие туризма. Международные туристы чувствительны к событиям политической нестабильности в местах их отдыха. Всё это приводит к снижению количества туристов, и создаёт негативное впечатление на потенциальных туристов. Поэтому правительству Кыргызстана нужно уделять первостепенное внимание на данную проблему.

В заключение можно отметить, что успешная реализация государственной и частной поддержки способствует росту туристской отрасли Иссык-Кульского региона и Кыргызстана в целом, а по мнению Всемирной туристской организации, к 2025 г. при эффективном использовании своего огромного потенциала Кыргызская Республика может принимать в год до 2,5 млн. туристов. Что должно положительно сказаться на экономических показателях туризма.

#### Список литературы

1. Низамиев А.Г. Формирование и развитие рекреационного комплекса Кыргызстана в рыночных условиях. ОшГУ: дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.04 Ош, Кыргызстан, 1998. -149 с. (Диссертация)
2. Тайгибова Т.Т. Влияние туристической отрасли на экономику страны и социально-культурную сферу. В материалах Международной научной конференции по актуальным вопросам экономических наук, Уфа, Башкортостан, Россия, 20 октября 2011 г.; С. 125–128.
3. Сапрунова В. Туризм: эволюция, структура, маркетинг. М.: Ось-89. – 1997. - С.18-21. (Монография)
4. Archer, B.; Fletcher, J. The economic impact of tourism in the Seychelles. Ann. Tour. Res. 1996, 23, 32–47.
5. Wagner, J.E. Estimating the economic impacts of tourism. Ann. Tour. Res. 1997, 24, 592–608.
6. Frechtling, D.C.; Horvath, E. Estimating the multiplier effects of tourism expenditures on a local economy through a regional input-output model. J. Travel Res. 1999, 37, 324–332.
7. Croes, R.; Vanegas, M., Sr. Cointegration and causality between tourism and poverty reduction. J. Travel Res. 2008, 47, 94–103.
8. Holzner, M. Tourism and economic development: The beach disease? Tour. Manag. 2011, 32, 922–933.
9. Tugcu, C.T. Tourism and economic growth nexus revisited: A panel causality analysis for the case of the Mediterranean Region. Tour. Manag. 2014, 42, 207–212.

10. Таукенова, А.С.; Раисова, А. Перспективы развития туризма в Кыргызской Республике. В трудах новой науки: проблемы и перспективы: Международное научно-практическое издание по материалам Международной научно-практической конференции, часть 1, Стерлитамак, Башкортостан, Россия, 4 июня 2016 г.; С. 242–248.
11. Кудабаев, З.И. 2002–2006 Туризм в Кыргызстане. Статистический сборник; Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: г. Бишкек, Кыргызская Республика, 2007.
12. Абдыкалыков О. 2006–2010 Туризм в Кыргызстане. Ежегодное издание; Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: г. Бишкек, Кыргызская Республика, 2011 г.
13. Султанов А. 2011–2015 Туризм в Кыргызстане. Статистический сборник; Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: г. Бишкек, Кыргызская Республика, 2016 г.
14. Султанов А. 2013–2017 Туризм в Кыргызстане. Статистический сборник; Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: город Бишкек, Кыргызская Республика, 2018.
15. Temirkulov, A. Kyrgyz “revolutions” in 2005 and 2010: Comparative analysis of mass mobilization. Natl. Pap. 2010, 38, 589–600.
16. Ingram, H.; Tabari, S.; Watthanakhomprathip, W. The impact of political instability on tourism: Case of Thailand. Worldw. Hosp. Tour. Themes 2013, 5, 92–103.
17. Balaguer, J.; Cantavella-Jorda, M. Tourism as a long-run economic growth factor: The Spanish case. Appl. Econ. 2002, 34, 877–884.
18. Marin, D. Is the export-led growth hypothesis valid for industrialized countries? Rev. Econ. Stat. 1992, 4, 678–688.
19. Москаленко, О.А. Туризм как приоритетная отрасль экономического развития Кыргызской Республики. Вестник экономики, права и социологии. - 2015, №3, С. 70.
20. Алибаева, Д. К. Развитие малого и среднего бизнеса в регионе и его влияние на социально-экономические преобразования / Д. К. Алибаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2016. – № 2(38). – С. 177-183.

УДК 330.142.2:336.767

## РОЛЬ ФЬЮЧЕРСОВ В ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Орозалиев Туратбек Сагынбекович, к.э.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 7020044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: turat23@rambler.ru*

*Яценко Наталья Михайловна, магистрант, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, Кыргызстан, 720044, пр. Жибек-Жолу 394, e-mail: nataliia8653@gmail.com*

**Аннотация.** В данной научной статье рассмотрены некоторые аспекты и роль фьючерсов в инвестиционной деятельности. Идея заключать в настоящем периоде фьючерсный договор (контракт) на поставку в будущем определённого актива, но по заранее оговорённой цене (цене страйк), возникла в прошлые века и сохранилась до наших дней.

**Ключевые слова:** фьючерс; инвестиционная деятельность; цена страйк; фьючерсный договор (контракт); идея; поставка в будущем; определённый актив; прошлые века и настоящее время.

## THE ROLE OF FUTURES IN INVESTMENT ACTIVITIES

*Orozaliev Turatbek Sagynbekovich, candidate of economic sciences, associate professor, Kyrgyz state technical university. I. Razzakov, Kyrgyzstan, 7020044, Bishkek, Ch. Aitmatov ave. 66, e-mail: turat23@rambler.ru*

*Yatsenko Natalia Mikhailovna, undergraduate student, Kyrgyz national university named after J. Balasagyn, Kyrgyzstan, 720044, Zhibek-Zholu ave 394, e-mail: nataliia8653@gmail.com*

**Annotation.** The role of futures in investment activities. The idea to conclude in the present period a futures agreement (contract) for the delivery of a certain asset in the future, but at a predetermined price (strike price), arose in past centuries and has survived to this day.

**Key words:** the future; investment activities; strike price; the futures agreement (contract); the idea; the delivery in the future (the future delivery); the certain asset; past centuries and present.



Идея заключать в настоящем периоде фьючерсный договор (контракт) на поставку в будущем определённого актива, но по заранее оговорённой цене (цене страйк), возникла в прошлые века и сохранилась до наших дней.



Рис.1. Первые фьючерсные торговые площадки в мире

Фьючерсные контракты совершаются на специально предназначенных для таких сделок биржах на стандартные лоты (поэтому они стандартизированы с точки зрения контрактной спецификации – количества в одном лоте (количество базового средства – объём одного лота – один фьючерс), типа и качества базового средства, даты поставки этого средства), и действуют в течение нескольких месяцев, но в отдельных случаях, могут действовать в течение одного или двух лет. В сделках с фьючерсами отсутствуют выплаты, например, дивидендные, не имеются консолидации и дробление фьючерсов, поэтому значительно проще их осуществлять.

В короткой продаже фьючерсов на бирже нет никаких ограничений, даже, если имеется тенденция к снижению их цены. Однако сделки с фьючерсами обязательно предусматривают лимиты, в пределах которых допускается изменение цен контрактов, если уровень будет превышен, тогда сделки прекращаются. Но фьючерсные контракты требуют значительных сумм заёмных средств, хотя маржа не превышает обычно 20 % суммы сделки при покупке фьючерсного контракта, как гарантийное обеспечение. И, самое главное, покупая фьючерс, его владелец не становится владельцем базового средства, на которое заключена фьючерсная сделка, до окончания срока контракта, когда средство будет доставлено продавцом фьючерсного контракта его покупателю. Эта черта делает фьючерсный контракт во многом похожим на ценную бумагу, сделки с которой могут совершаться непрерывно за время действия этого фьючерса, поэтому сделки совершаются на биржах и операции на самих биржах проводятся только её биржевыми членами, или ассоциативными членами (например, клиринговыми палатами), осуществляющими клиринг по фьючерсным сделкам и предоставляющим обеим сторонам гарантии её совершения, посредством получения с обеих сторон страховых депозитов. Данные суммы используются для покрытия убытков одной из сторон контракта вследствие волатильности цен базисных (базовых) активов. В том случае, если сторона фьючерсной сделки закрывает свою позицию или наступает срок исполнения контракта, то страховой депозит возвращается участнику фьючерсной сделки.



Рис.2. Маржа в фьючерсной сделке.

Каждый день рассчитывается вариационная маржа, представляющая собой величину текущей маржи, по состоянию счёта участников сделки с фьючерсами. Ежедневно маржинальный счёт корректируется в соответствии с прибылью или убытком инвестора. Для того, чтобы избежать ситуации, когда баланс счёта может стать отрицательным, устанавливается минимальный размер

маржи. Чаще всего, её размер считают поддерживаемой маржей, и она не должна быть по размеру ниже первоначальной маржи. Может случиться и такая ситуация, когда вариационная маржа будет ниже поддерживаемой маржи, и в этом случае биржа должна направить стороне сделки с фьючерсами маржинальное требование о внесении на счёт средств, чтобы их было достаточно для выравнивания размера вариационной маржи с размером первоначальной маржи. Требование биржи о внесении средств на счёт должно быть выполнено в очень короткие сроки, потому что брокер может самостоятельно закрыть позицию стороны сделки с фьючерсами. Закрытие позиции стороны сделки с фьючерсами брокером считается совершением обратной сделки «офсет». Размер начальной маржи, как гарантийного обеспечения, зависит от колебаний цены (волатильности) базисного (базового) актива и колеблется в пределах от 5 % до 10 % от величины фьючерсного контракта.



Рис. 3. Виды фьючерсов по базовым активам в фьючерсной сделке.

Фьючерсным договором (или расчётным контрактом), как видом производного финансового инструмента, признаётся договор, который заключается на биржевых торгах, и предусматривающий обязанность каждой из сторон договора периодически уплачивать денежные суммы в зависимости от изменения цены и значения базисного (базового) актива или наступления обстоятельств, являющегося базисным (базовым) активом. Кроме указанных условий в фьючерсном (поставочном договоре) контракте может быть определена обязанность одной стороны передать другой стороне ценные бумаги, валюту или товар, являющийся базисным (базовым) активом при наступлении даты экспирации контракта (фактической даты исполнения контракта).

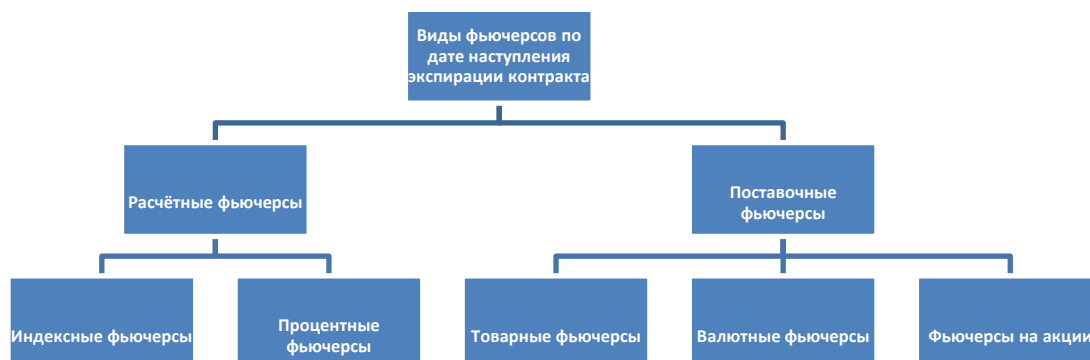


Рис.4. Виды фьючерсов по дате наступления экспирации контракта.

Опционная торговля фьючерсными контрактами предполагает конкретные месяцы окончания контракта: сроки действия фьючерсных контрактов и месяцы их окончаний (когда базовое средство должно быть доставлено покупателю или когда должен быть произведён денежный расчёт по сделке) различны для разных типов основных средств. Принципиальное значение имеет цена базового средства, которая должна быть волатильной, потому что в каждой фьючерсной сделке участвуют две стороны, каждая из которых рассчитывает на изменение (колебание) цены базового средства в обе стороны: при этом одна сторона сделки обязательно рассчитывает на рост цены базового средства в будущем периоде, а другая сторона фьючерсной сделки надеется на понижение цены базисного средства. Если цена базового средства имеет слабую волатильность, или имеет тенденцию постоянного роста (понижения цены), то в таком случае будет трудно найти партнёров для осуществления фьючерсной сделки.

Кроме этого необходимо, чтобы рынок базового средства имел конкурентные условия: большое количество покупателей и продавцов; должен быть значительный наличный (спот) рынок базового товара с широко доступной информацией. На таком рынке должен отсутствовать государственный контроль над ценами этого базисного товара. И товар не должен быть с высоким уровнем монополизации отрасли, позволяющим производителю воздействовать на цену своего товара в значительной степени (к фьючерсным торгам такие товары не допускаются). Следовательно, базовый товар должен состоять из гомогенных (идентичных) составных частей, чтобы каждая его часть могла быть продана как само базовое средство с примерно одинаковым уровнем риска.

В Кыргызской Республике необходимо осуществить ряд мероприятий для развития и активного использования фьючерсов в инвестиционной деятельности разных субъектов экономики, и как нового направления в инвестировании в производные инструменты фондового рынка, на уровне, прежде всего, совершенствования правовых условий обращения производных финансовых инструментов в инвестиционных целях.

Основным участником фьючерсных сделок, на наш взгляд, может быть, прежде всего, аграрный сектор нашей экономики, в силу специфики его производства и условий реализации сельскохозяйственной продукции. Взаимодействие перерабатывающих отраслей и сельского хозяйства может быть облегчено посредством механизма фьючерсных контрактов на поставку определённых видов сельскохозяйственной продукции для глубокой дальнейшей переработки и изготовления готовой продукции на внутренний рынок и внешние рынки, особенно на рынки стран ЕАЭС и на рынки стран вне СНГ, поскольку наша отечественная сельскохозяйственная продукция становится более узнаваемой, благодаря новому тренду «натуральный продукт». В сегменте «Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство» на 1 января 2021 года действовали 580 предприятий, в том числе 547 предприятий функционировали в секторе «Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» [1]. Данные предприятия можно классифицировать по группам по критерию инвестиционной приоритетности при осуществлении фьючерсных сделок. Далее необходимо их сгруппировать по двум параметрам: конкурентоспособность предприятий отрасли и подготовленность к привлечению инвестиций в Матрице инвестиционной привлекательности (табл. 1).

Таблица 1.

Матрица инвестиционной приоритетности сельского хозяйства Кыргызской Республики при осуществлении фьючерсных сделок

	Подготовленность предприятий отрасли к привлечению инвестиций при осуществлении фьючерсных сделок			
		Высокая	Средняя	Низкая
Конкурентоспособность предприятий отрасли	Высокая	1	2	3
	Средняя	4	5	6
	Низкая	7	8	9

В предлагаемой нами матрице инвестиционной приоритетности сельского хозяйства Кыргызской Республики при осуществлении фьючерсных сделок в группах 1 и 4 необходимо отнести предприятия отрасли, которые обладают высокой и средней конкурентоспособностью, могут считаться высоко- и средне- подготовленными к привлечению инвестиций, и являются привлекательными с точки зрения инвестирования через фьючерсные сделки. Данные группы имеют наивысший потенциал развития и наименьший инвестиционный риск.

В данных группах могут быть предприятия, ведущие учёт по МСФО для МСП, которых в сегменте «Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство» на 1 января 2021 года было 105, в

том числе 86 предприятий (81,9 % от общего числа предприятий отрасли) функционировало в секторе «Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» [1].

Группа 2 предприятий характеризуется высокой инвестиционной привлекательностью, поскольку имеет высокую долю рынка, качество продукции и деловую репутацию, однако имеет определённые барьеры для участия во фьючерсных торгах на бирже, что и ограничивает возможность привлечения инвестиций.

В данную группу могут быть включены предприятия, ведущие учёт по кассовому методу. Таких предприятий в сегменте «Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство» на 1 января 2021 года было 83, в том числе 82 предприятия (98,8 % от общего числа предприятий отрасли) функционировало в секторе «Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» [1].

Предприятия в группах 3 и 6 характеризуются высокой потребностью в значительных объёмах инвестиций для развития деятельности. Недостаточность информации об их потенциале, отсутствие подготовленных в соответствии со стандартами потенциального инвестора маркетинговых обоснований перспективности развития данных предприятий ограничивают их инвестиционный престиж.

В данных группах могут быть предприятия, ведущие учёт по упрощённым правилам. Таких предприятий в сегменте «Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство» на 1 января 2021 года было 208, в том числе 203 предприятия (97,6 % от общего числа предприятий отрасли) функционировало в секторе «Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» [1].

Группа 5 предприятий имеет среднюю конкурентоспособность и умеренную привлекательность, которые можно им повышать только через участие в вертикальной или горизонтальной интеграции.

В данную группу могут быть включены предприятия, ведущие учёт по МСФО. Таких предприятий в сегменте «Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство» на 1 января 2021 года было 184, в том числе 176 предприятий (95,7 % от общего числа предприятий отрасли) функционировало в секторе «Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» [1].

Предприятия групп 7 и 8 имеют высокую привлекательность (в том числе, как правило, имеющие высокие перспективы развития), но пониженную конкурентоспособность. Для привлечения инвестиций посредством проведения фьючерсных сделок необходимы активные действия по повышению конкурентоспособности.

В данные группы могут быть отнесены предприятия, которые будут выявлены по этим параметрам, как имеющие высокую привлекательность, но пониженную конкурентоспособность, при детальном анализе в первых 6 группах

Группа 9 предприятий имеет низкую конкурентоспособность и низкую подготовленность предприятий к привлечению инвестиций при осуществлении фьючерсных сделок по причине наивысшего уровня рисков инвестирования по сравнению с другими рассматриваемыми группами предприятий отрасли.[6

При проведении детального анализа каждой из восьми групп могут быть выявлены предприятия, имеющие низкую конкурентоспособность и низкую подготовленность к привлечению инвестиций при осуществлении фьючерсных сделок по причине наивысшего уровня рисков инвестирования по сравнению с другими предприятиями отрасли, следовательно, показатели инвестиционной привлекательности и инвестиционной приоритетности у них будут самые низкие. В таких случаях необходимо будет обеспечить им свободный доступ к соответствующим информационным ресурсам и предоставление профессиональных консультаций для повышения параметров конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности. Таким образом, проведение данных мероприятий позволит изменить их позицию в Матрице инвестиционной приоритетности предприятий при осуществлении фьючерсных сделок и расширит их инвестиционные возможности.

### **Список литературы**

1. Социально-экономическое положение Кыргызской Республики [Электронный ресурс]. – Режим просмотра [www.stat.kg](http://www.stat.kg)
2. Постановление Национального статистического комитета Кыргызской Республики от 5 декабря 2018 года № 26 “О методике по формированию и расчёту продовольственных балансов отдельных видов сельско-хозяйственной продукции и продуктов питания” [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.stat.kg/>
3. Программа развития пищевой и перерабатывающей промышленности Кыргызской Республики на

- 2017 – 2021 годы, утверждённая Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 30 марта 2017 года № 191 [Электронный ресурс]. – Режим просмотра [www.cbd.minjust.gov.kg](http://www.cbd.minjust.gov.kg)
4. Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа [www.stat.kg](http://www.stat.kg)
  5. Евразийский экономический союз в цифрах [Электронный ресурс]. – Режим просмотра [www.eurasiancommission.org](http://www.eurasiancommission.org)
  6. Об основных социально-экономических показателях Евразийского экономического союза. Январь – сентябрь 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим просмотра [www.eurasiancommission.org](http://www.eurasiancommission.org)
  7. Положение о видах, условиях выпуска и обращения производных ценных бумаг, а также требованиях к их базовому активу в Кыргызской Республике, утверждённое Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 29 марта 2017 года № 185 (В редакции Постановления Правительства Кыргызской Республики от 30 июля 2019 года № 377) [Электронный ресурс]. – Режим просмотра [www.cbd.minjust.gov.kg](http://www.cbd.minjust.gov.kg)
  8. Атангаев, И. А. Мониторинг и диагностика функционирования предприятия / И. А. Атангаев // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2014. – № 32-1. – С. 377-379.

УДК 330.322

### КЫРГЫЗСТАНДЫН ӨНӨР ЖАЙ ИШКАНАЛАРЫНЫН ИННОВАЦИЯЛАРЫНА ИНВЕСТИЦИЯЛАР

*Сулайманова Бактыгүл Жеңишевна, экономика илимдеринин доктору, Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин профессору И. Раззаков, Кыргызстан, 720044, Бишкек, Университет: 0552199110, e-mail: bakulia\_sj@mail.ru*

*Бейшенбеков Жанарбек Торобаевич, Бишкек ш., у.н.: +996 700 110 013, torobayevich@bk.ru*

**Аннотация.** Бул макалада Кыргыз Республикасынын өнөр жай ишканаларынын өнүгүү багыттары жана аларды инновациялык өнүктүрүүгө инвестициялардын зарылчылыгы талкууланат. Өнөр жайда рыноктук реформалар жүрүп жаткан мезгилде өндүрүштүк кубаттуулуктарды пайдалануу темпи төмөндөдү. Көпчүлүк ишканаларда бул рынокто атаандаштыкка жараксыз товарларды сатуу мүмкүнчүлүктөрүнүн чектелүүсүнөн, технологиялык жабдуулардын моралдык жана физикалык жактан эскиришинен улам болгон. Ошону менен бирге ишканалардын өздүк финансылык ресурстары жок, негизги капиталга инвестициялар талап кылынат. Эгерде бүтүндөй тармакты карасак, анын азыркы абалы туруксуз бойдон калууда, ал эми уланып жаткан рецессия ишкананын ишинин бардык чөйрөлөрүн (өндүрүштүк, финансылык, инвестициялык) камтыды. Кризистин масштабы экономиканын реалдуу секторунда теңдешсиз. Ошол эле учурда жеңил өнөр жай ички керектөө рыногунда өз позицияларын калыбына келтирүү мүмкүнчүлүгүн мурдагыдай эле сактап калууда. Бул мүмкүнчүлүктү рынокто ата мекендик заводдор чыгарган чет өлкөлүк ишканалардын товардык белгилери бар продукциянын сунуштоону ырастап турат. Бул максаттар үчүн кредиттерди алуу мүмкүнчүлүктөрү чектелүү. Азыркы учурда негизги фондуларды кайра чыгаруу проблемасы өзгөчө курч турат. Негизги капиталды кайра өндүрүү процесси өндүрүштүк аппаратты жаңылоого багыттала турган инвестициялык ресурстардын болушун талап кылат. Тармактын ишканалары операциялык эффективдүүлүктүн төмөндүгүнөн, банк структураларынын алсыздыгынан жана бир жылдан ашык мөөнөткө инвестициялык кредиттерди берүүдө кайтаруу кепилдигинин жоктугунан улам узак мөөнөттүү кредиттерди алууга ишене алышпайт. Акциялар түрүндөгү капиталды тартуу азыркы учурда ички баалуу кагаздар рыногунун өнүкпөгөндүгү менен чектелүүдө. Өнөр жай ишканаларынын оор финансылык абалын, алардын кредитордук жана дебитордук карызынын жүгүн, банкрот болуу коркунучун эске алуу менен колдоо көрсөтүүдө инвестициялар оң роль ойношу мүмкүн. Экономиканын азыркы абалы жана анын кайра жаралышы жеңил өнөр жайына инвестиция тартуунун зарылдыгын алдын-ала аныктайт. Мисалы, атаандаштыкка жөндөмдүүлүктүн төмөндүгүнөн жана жеңил өнөр жай товарлары рыногунун сыйымдуулугунун кескин төмөндөшүнөн жана импорттук товарлардын интервенциясынан улам тармактын өнөр жай кубаттуулугу 5-35%га пайдаланылып жатат. Пайдаланылбай жаткан кубаттуулуктар жана суроо-талаптын азайышы менен, жаңы кымбат баалуу негизги капиталга

салымдар өндүрүштүк аппаратты пайдаланууну жана анын эффективдүүлүгүн андан ары төмөндөтүшү мүмкүн. Дагы бир фактор - өнүктүрүү ресурстарынын наркынын төмөндөшү, энергияны үнөмдөөчү жаңы жабдууларды колдонуу; ички атаандаштыкты өнүктүрүү, продукциянын сапатын жогорулатуу, жаңы жакшыртылган продукцияларды чыгарууну өздөштүрүү; ата мекендик өндүрүштү техникалык жактан жаңылоонун өсүшү – бул тармакты жандандырууга өбөлгө түзөт. Бүгүнкү күндө инвестициялык активдүүлүктү активдештирүү өнүгүүнүн эң маанилүү аныктоочу фактору болуп саналат. Дээрлик бардык чөйрөлөр жана тармактар инвестицияга өтө муктаж. Ошондуктан реалдуу секторго инвестициялардын агымы үчүн өбөлгөлөрдү түзүү мамлекеттик инвестициялык саясаттын стратегиясынын маанилүү элементтеринин бири болууга тийиш.

**Негизги сөздөр:** Инвестициялар, инновациялар, ишканалардын өндүрүш потенциалы, кредиттик линиялар, өндүрүш потенциалы.

## ИНВЕСТИЦИИ В ИННОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КЫРГЫЗСТАНА

*Сулайманова Бактыгуль Женишевна, д.э.н., И. Профессор Кыргызского государственного технического университета им. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, университет: 0552199110, e-mail: bakulia\_sj@mail.ru*

*Бейшенбеков Жанарбек Торобаевич, Бишкек ш., у.н.: +996 700 110 013, torobayevich@bk.ru*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются направления развития предприятий промышленности Кыргызской Республики и необходимость инвестирования их инновационного развития. За период проведения рыночных преобразований в промышленности снизился показатель использования производственных мощностей. На большинстве предприятий это произошло вследствие ограниченных возможностей реализации на рынке неконкурентоспособных товаров, морального и физического износа технологического оборудования. Вместе с тем у предприятий не хватает собственных финансовых средств, необходимы инвестиции в основной капитал. Если рассматривать в целом промышленность, ее современное состояние остается нестабильным, а продолжающийся спад охватил все сферы деятельности предприятий (производственную, финансовую, инвестиционную). Масштабы кризиса не имеют аналогов в реальном секторе экономики. В то же время легкая промышленность все еще сохраняет возможности восстановления своих позиций на отечественном потребительском рынке. Подтверждением такой возможности является предложение на рынке продукции с торговыми марками зарубежных предприятий, изготовленной отечественными фабриками. Возможности получения кредитов для этих целей ограничены. В настоящее время проблема воспроизводства основных фондов стоит особенно остро. Процесс воспроизводства основного капитала требует наличия инвестиционных ресурсов, которые можно направить на обновление производственного аппарата. На получение долгосрочных кредитов предприятиям отрасли рассчитывать не приходится в связи с низкой эффективностью функционирования, слабой заинтересованностью банковских структур и отсутствием гарантии возврата при выдаче инвестиционных кредитов на сроки более одного года. Привлечение капитала в виде акций в данное время ограничено недостаточной развитостью отечественного рынка ценных бумаг. Учитывая сложное финансовое состояние промышленных предприятий, их обремененность кредиторской и дебиторской задолженностями, угрозу банкротства, позитивную роль в поддержке могли бы играть инвестиции. Нынешнее состояние экономики, ее оживление определяют необходимость инвестирования в легкую промышленность. Так, например, из-за низкой конкурентоспособности и резкого сокращения емкости рынка товаров легкой промышленности и интервенции импортных товаров промышленные мощности отрасли используются на 5-35%. При незагруженных мощностях и сокращающемся спросе новые высокозатратные инвестиции в основной капитал могут еще снизить использование производственного аппарата и его эффективность. Другой фактор - удешевление ресурсов развития, использование новой энергосберегающей техники; развитие внутренней конкуренции, необходимость повышения качества продукции, освоение производства новой усовершенствованной продукции; нарастание технической модернизации отечественного производства - будут способствовать оживлению этой отрасли. На сегодня активизация инвестиционной деятельности является важнейшим определяющим фактором развития. В инвестициях, остро нуждаются практически все сферы и отрасли промышленности. Поэтому создание предпосылок для притока инвестиций в реальный сектор должно стать одним из важнейших элементов стратегии государственной инвестиционной политики.

**Ключевые слова:** Инвестиции, инновации, производственный потенциал предприятий,

## INVESTMENTS IN INNOVATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES OF KYRGYZSTAN

*Sulaimanova Baktygul Zhenishevna*, Doctor of Economics, I. Professor of the Kyrgyz State Technical University. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, University: 0552199110, e-mail: bakulia\_sj@mail.ru

*Beyshebekov Janarbek Torobaevich*, Kyrgyzstan, Bishkek +996 700 110 013, e-mail: torobayevich@bk.ru

**Annotation.** This article discusses the directions of development of industrial enterprises of the Kyrgyz Republic and the need to invest in their innovative development. During the period of market transformations in the industry, the indicator of production capacity utilization has decreased. In most enterprises, this happened due to limited opportunities to sell uncompetitive goods on the market, moral and physical wear and tear of technological equipment, however, enterprises do not have enough of their own financial resources, investments in fixed assets are needed. If we consider the industry as a whole, its current state remains unstable, and the ongoing recession has covered all spheres of activity of enterprises (production, financial, investment). The scale of the crisis has no analogues in the real sector of the economy. At the same time, the light industry still retains the possibility of restoring its position in the domestic consumer market. Confirmation of this possibility is the offer on the market of products with trademarks of foreign enterprises manufactured by domestic factories. The possibilities of obtaining loans for these purposes are limited. Currently, the problem of reproduction of fixed assets is particularly acute. The process of reproduction of fixed capital requires the availability of investment resources that can be directed to the renewal of the production apparatus. It is not necessary to count on obtaining long-term loans to industry enterprises due to the low efficiency of functioning, weak interest of banking structures and the lack of a guarantee of repayment when issuing investment loans for periods of more than one year. The attraction of capital in the form of shares is currently limited by the insufficient development of the domestic securities market. Given the difficult financial condition of industrial enterprises, their encumbrance with accounts payable and receivables, the threat of bankruptcy, investments could play a positive role in support. The current state of the economy and its revival predetermine the need to invest in light industry. For example, due to low competitiveness and a sharp reduction in the market capacity of light industry goods and the intervention of imported goods, the industrial capacity of the industry is used by 5-35%. With unloaded capacities and declining demand, new high-cost investments in fixed assets can further reduce the use of the production apparatus and its efficiency. Another factor is the reduction in the cost of development resources, the use of new energy-saving equipment; the development of internal competition, the need to improve the quality of products, the development of production of new improved products; the increase in technical modernization of domestic production - will contribute to the revival of this industry. Today, the activation of investment activity is the most important determining factor of development. Almost all spheres and industries are in urgent need of investments. Therefore, the creation of prerequisites for the inflow of investments into the real sector should become one of the most important elements of the strategy of the state investment policy.

**Keywords:** Investments, innovations, production potential of enterprises, credit lines, production potential.

Эгемендүүлүктүн алгачкы жылдарында өнөр жайды банктык кредиттөө иш жүзүндө жок болгон шартта Кыргыз Республикасынын Өкмөтү негизинен өзүнүн кепилдиги менен өнөр жайга кредиттерди тартууга аргасыз болгон. Карызга алынган каражат текстиль, фармацевтика, эмерек, жеңил, машина куруу, электроника жана электротехникалык өнөр жай ишканалары үчүн технологиялык жабдууларды, материалдарды, комплекттөөчү тетиктерди жана запастык бөлүктөрдү сатып алууга жумшалды. Тышкы кредиттердин эң чоң үлүшү 43% кайра иштетүү тармагына туура келет.

Республикада эл аралык уюмдардан жана донор өлкөлөрдөн кредиттик линияларды тартуу боюнча бир топ иштер аткарылды. Кыргыз Республикасынын Улуттук статистика комитетинин маалыматы боюнча, Кыргыз Республикасында чакан жана орто бизнести калыптандыруу жана өнүктүрүү үчүн 1992-2008-жылдар аралыгында 108,2 млн. АКШ доллары өлчөмүндө кредиттик ресурстар тартылган, анын ичинен 2009-жылдын июнь айынын башында болгону 76,6 млн. АКШ доллары өздөштүрүлгөн [1].

Бирок, чакан жана орто бизнестин өндүрүштү кеңейтүү үчүн өздүк каражаты жок болгонуна карабастан, донорлор тарабынан бөлүнгөн кредиттик каражаттар жай пайдаланылган. Чакан бизнес

үчүн кредитке туруктуу жетүү анын өлчөмүнө караганда маанилүү деп эсептелген. Кредиттин жогорку баасы бизнестин жогорку кирешелүүлүгүн да билдирерин эске алуу керек.

Чакан жана орто бизнести чет өлкөлүк инвесторлор тарабынан каржылоонун үч негизги багыты бар:

- чакан жана орто бизнести колдоо үчүн *Европа реконструкциялоо жана өнүктүрүү банкынын* кредиттик линиясы;
- жеке ишканаларды колдоо үчүн *Дүйнөлүк банктын* кредиттик линиясы;
- экономика секторлорун колдоо үчүн *Германиянын реконструкциялоо жана өнүктүрүү банкынын* кредиттик линиясы
- жана башка бир катар финансылык структуралардын [2].

Тилекке каршы, чет өлкөлүк кредиттерди алган көптөгөн ишканалар кредиттердин катаал шарттарынан, жүгүртүү каражаттарынын жетишсиздигинен же жоктугунан, экономикалык байланыштардын үзүлүшүнөн жана рыноктук конъюнктуранын кескин өзгөрүшүнөн, начар менеджменттен, техникалык-экономикалык негиздемедеги туура эмес эсептөөлөр, долбоорлор ж.б. улам финансылык кыйынчылыктарга дуушар болушуп, өндүрүш көлөмүн бир топ кыскартышкан.

Кредиттердин катаал шарттарынан улам, чет өлкөлүк контакторлор тарабынан айрым тетиктерди жеткирүү мөөнөттөрү сакталбагандыктан, чет өлкөлүк жөнөтүүчүлөр тарабынан ноу-хау берүүнүн, жергиликтүү кадрларды окутуунун жана кепилдик мөөнөттүн ичинде кошумча шарттарды аткарабаганы себеп болгон. Жабдууларды жана механизмдерди тейлөөчү ишканалардын дээрлик бардыгында кредитти төлөө жана алар боюнча пайыздарды төлөө маселелери бар. Рыноктун конъюнктурасынын өзгөрүшү да кырдаалды курчутту.

Долбоорлорду талдоо көрсөткөндөй, долбоорлорду ишке ашырууда бир катар терс фактыларды пайда кылган негизги себептер долбоорлордун техникалык-экономикалык негиздемелеринин сабатсыз даярдалышы, долбоорлордун сапатсыз экспертизасы, келишимдерди түзүүдө тажрыйбанын жоктугу, келишимдердин шарттарынын талаптарын аткараба жана башкалар болуп саналат.. Кредиттер катаал шартта берилгендиктен, насыялардын кайтарылбай калуу маселеси дагы деле бар. Натыйжада, рыноктук мамилелердин азыркы шартында республика кредиттерден баш тартуу менен негизги капиталга инвестицияларды тартууга тийиш.

Ресурстук жана өндүрүштүк потенциалды пайдалануунун негизги кемчиликтери болуп төмөнкүлөр саналат:

- Кыргызстандын ишканаларында жергиликтүү сырьёну кайра иштетүүнүн салыштырмалуу төмөн деңгээли, алардын басымдуу бөлүгү республиканын чегинен тышкары экспорттолот (жүн, булгаары жана мех сырьёсу, пахта, жашылча, мөмө-жемиш, эт, баалуу металлдар ж.б.), ошондой эле сырьёну кайра иштетүү жана акыркы продуктыларды чыгаруу боюнча кооперативдик байланыштарды республиканын ичиндеги ишканалардын ортосунда да узгултукке учуратуу катары. Ошону менен бирге бир катар ири ишканаларда иштеп жаткан өндүрүштүк кубаттуулуктар 5-8 % га чейин коэффициенттер менен иштебей турат же рационалдуу эмес пайдаланылат;

- өнөр жайда, отун-энергетика комплексинде, айыл чарбасында колдонулуучу моралдык жана физикалык жактан эскирген машиналар, жабдуулар, эскирген технологиялык процесстерди колдонуу, бул көпчүлүк ишканалардын натыйжалуулугунун төмөндүгүнө, алардын эл аралык рыноктордо гана эмес, ошондой эле ички рыноктордо начар атаандаштык жөндөмдүүлүгүнө алып келет;

- көптөгөн ишканалардын ири карыздары, жогорку пайыздык ставкалардан улам ички кредиттик ресурстарга жеткиликсиздик, алардын кыска мөөнөттүү мүнөзү, ошондой эле тышкы кредиттерди алуу мүмкүнчүлүгүнүн чектелгендиги, айрыкча мамлекеттин кепилдиги астында акциялардын мамлекеттик үлүшү басымдуулук кылган ишканалар үчүн;

- салык салуунун ар кандай түрлөрүнүн салыштырмалуу жогорку ставкалары, өзгөчө жаңыдан баштаган чарба жүргүзүүчү субъекттерге финансылык ресурстарды топтоодо, аларды ишканалардын ишин жакшыртуу жана өнүктүрүү үчүн пайдаланууда кыйынчылыктарды жаратат;

- өнөр жайына, айыл чарбасына, социалдык чөйрөгө жана эл чарба комплексинин башка тармактарына жогорку квалификациялуу адистердин республикадан бир кыйла кетиши экономиканы өркүндөтүү жана өндүрүштүн эффективдүүлүгүн жогорулатуу милдеттерин чечүүнү кыйындатат;

- экономиканы жана социалдык чөйрөнү макроэкономикалык, тармактык программалык-максаттуу өнүктүрүүнүн милдеттерин чечүүнү, ири пайдалуу кендерди иштетүүнүн натыйжалуулугун, пайдалуу кендердин ири кендерин иштетүүнүн натыйжалуулугун аныктоочу фундаменталдык жана прикладдык изилдөөлөрдү өнүктүрүүдө илимдин алсызданган ролу; илимий-өндүрүштүк комплекстерди, өндүрүштүк күчтөрдү рационалдуу бөлүштүрүү, рыноктук механизмдерди өркүндөтүү;

- рыноктун өзүн-өзү жөнгө салуучулары ишкердикти өнүктүрүүгө жана атаандаштык чөйрөнү



түзүүгө таасир этүүчү жогорку эффективдүү каражат боло элек, мамлекеттик жөнгө салуунун ролу олуттуу түрдө начарлап кеткен;

- республиканын жабдууларды, машиналарды жана жогорку технологияларды импорттоого, ошондой эле башка мамлекеттерден түстүү жана кара металлдарды, жыгачтарды, пластмассаларды, жасалма булгаарыларды жана булаларды, мунай, газ, көмүр ж.б. импорттоого көз карандылыгы, бирок республикада алардын айрымдары бар. Соода балансынын тартыштыгы 1 млрд. АКШ доллардан ашты.

Түз чет өлкөлүк инвестициялар жаңы жогорку технологиялык өндүрүштөрдүн пайда болушуна, негизги фонддордун жаңылануусуна, кошумча жумушчу орундардын түзүлүшүнө, квалификациялуу кадрлардын потенциалын жигердүү пайдаланууга, менеджмент, маркетинг жана билгичтик чөйрөсүндө алдыңкы жетишкендиктерди ишке киргизүүгө, ички рынокту сапаттуу товарлар менен толтурууга, продукцияны экспорттоону көбөйтүүгө өбөлгө түзөт.

Кыргыз Республикасынын Улуттук статистика комитетинин маалыматы боюнча, 2020-жылы республиканын экономикасына 537,5 млн. АКШ доллары өлчөмүндө тике чет өлкөлүк инвестиция тартылган, 2019-жылга салыштырмалуу 2 эсеге аз, бул COVID-19 пандемиясынын чыгышына байланыштуу дүйнөлүк кризиси менен байланыштуу болгон [3].

Бирок, Кыргыз Республикасында инвестициялык климаттын жакшыргандыгынын эң жакшы иллюстрациясы болуп инвестициялардын абсолюттук өсүшү саналат. Тике чет өлкөлүк инвестициялардын агымы 2021-жылдын январь-июнь айларында 2020-жылдын ушул мезгилине салыштырмалуу 2,0 эсеге көбөйүп, 321 млн. АКШ долларын түздү, дүйнөлүк кризиске карабастан, алардын агымы 30 пайыздан ашык өстү [4].

Эгерде бүтүндөй тармакты карасак, анын азыркы абалы туруксуз бойдон калууда, ал эми уланып жаткан рецессия ишкананын ишинин бардык чөйрөлөрүн (өндүрүштүк, финансылык, инвестициялык) камтыды. Кризистин масштабы экономиканын реалдуу секторунда тендешсиз. Ошол эле учурда жеңил өнөр жай ички керектөө рыногунда өз позицияларын калыбына келтирүү мүмкүнчүлүгүн мурдагыдай эле сактап калууда. Бул мүмкүнчүлүктү рынокто ата мекендик заводдор чыгарган чет өлкөлүк ишканалардын товардык белгилери бар продукцияны сунуштоону ырастай турат.

Өнөр жай ишканаларын инновациялык өнүктүрүүгө инвестициялардын пайдалуулдугуна бир нече аргументтер бар:

- өнөр жайга инвестициялар пайдалуу, анткени атаандаштыкка жөндөмдүү продукцияны чыгарууну көбөйтүү алардын импорттун кыскартууга жана ошону менен тышкы соода балансын жакшыртууга мүмкүндүк берет;

- тармактарга инвестициянын тез жана жогорку кайтарымы алардын инвестициялык жагымдуулугун аныктайт. Булгаары, бут кийим жана тигүү өнөр жайы инвестиция үчүн эң жагымдуу он тармактын катарына кирет;

- өнөр жайда калган өндүрүштүк кубаттуулуктарды пайдалануунун төмөн деңгээлине карабастан, продукцияга суроо-талаптын структурасынын, эскирген технологиялардын, жабдуулардын эскиришинин жана жеңил өнөр жайына инвестициялардын олуттуу кыскарышын эске алуу менен иштеп жаткан ишканалардын негизги фондунун жаңылоо дээрлик жүргүзүлбөйт. АКЛ эми жабдуулардын амортизациясы, анын эскириши өндүрүштүн андан ары төмөндөшүнө коркунуч туудурат;

- товарлардын ички рыногунда атаандаштыктын күчөшү ишканаларды алардын ассортименттин кеңейтүүгө, продукциянын сапатын жакшыртууга мажбур кылууда, бул тиешелүү түрдө жабдуулар паркын толуктоого, жаңы технологияларды өздөштүрүүгө ж.б. чыгымдарды талап кылат.

Көпчүлүк чарбалык жетекчилер продукция чыгарууну көбөйтүү көйгөйүн кубаттуулуктардын жетишсиздигинен эмес, обороттук каражаттардын жетишсиздигинен көрүшөт. Бирок жүгүртүү каражаттарын калыбына келтирүү өндүрүш көлөмүн экономикалык жактан максатка ылайыктуу көбөйтүү үчүн зарыл, бирок жетишсиз шарт болуп саналат. Эгерде алардын жардамы менен өндүрүлгөн продукция суроо-талапка ээ болуп, сатыла турган болсо, инвестиция (анын ичинде жүгүртүү каражаттарына) экономикалык жактан негиздүү.

Республиканын коммерциялык банктары өнөр жай ишканаларына инвестициялык кызматтарды көрсөтө алмак, бирок алар азыркы шарттарда өздөрүнүн бош каражаттарын тобокелге салууга ынтызар эмес. Алар негизинен кыска мөөнөттүү кредиттер менен чектелип, жаңы өнөр жай объектилерин курууну каржылоодон качышат. Бирок, өнөр жай продукциясын чыгаруучулар учун банктык кредиттер али кымбат, ал эми өндүрүштүн рентабелдүүлүгү төмөн бойдон калууда.

Келечекте өнөр жайга инвестициялоонун төмөнкү багыттарын аныктоого болот:

- өндүрүштү кайра профилдештирүү жана продукциянын ассортиментин кеңейтүү учурунда технологиялык жабдуулардын паркын толуктоо;
- продукциянын баасын эмес атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүнүн деңгээлин жогорулатуу үчүн негизги фонддорду жаңылоо;
- ишканалардын жүгүртүү каражаттарын калыбына келтирүү;
- бренддик бөлүштүрүү тармагын түзүү жана кеңейтүү;
- атаандаштыкка жөндөмдүү, импортту алмаштыруучу продукцияны өндүрүүнү камсыз кылуучу жаңы технологиялык процесстерди өздөштүрүү;
- өндүрүш процесстерин уюштуруунун ийкемдүү формаларын өнүктүрүү, сериялык жана майда өндүрүш шарттарында өндүрүлгөн ассортименттин экономикалык жүгүртүүсүн (суроо-талаптын өзгөрүшүнө ылайык) камсыз кылуу;
- продукциянын сапатын башкаруу боюнча кызматтарды контролдоо, өлчөө жана сыноо жабдуулары менен жабдуулоо.

Белгилүү бир ишканага инвестициялоонун саналып өткөн багыттарынын муктаждыгы жана артыкчылыктүүлугу анын атаандаштыкка жөндөмдүүлүгү жана рыноктун тандалган сегментинде анын товарларын жайгаштыруу милдеттери менен аныкталат. Бул учурда белгиленген артыкчылыктар мамлекеттик кепилдиктер түрүндөгү каржылык колдоого таяна турган тармактык инвестициялык жана инновациялык программанын негизин түзүүгө тийиш.

Бирок, биздин өлкөдө биргелешкен ишкана түзүү практикасы көрсөткөндөй, дээрлик бардык инвесторлор бир тараптуу пайда алууга жана биргелешкен ишкананын предметине тиешеси жок максаттарга жетүү үчүн умтулушат. Адаттагыдай эле алар жергиликтүү өнөктөштүн маалыматынын жоктугунан пайдаланып, уставдык фондго өздөрүнүн салымынын акчалай баасын ашыкча баалашууда ж.б.

Келечекте мүмкүн болуучу зыянды алдын алуу үчүн сүйлөшүүлөрдүн алгачкы этабында кыргыз тараптын кызыкчылыгына каршы келген чет элдик инвестордун жүйөлөрүн аныктоо маанилүү.

Демек, мамлекет ийкемдүү кредиттик, баа, салыктык жана амортизациялык саясатты камсыз кылууга, лизинг мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтүүгө, ишкердикти стимулдаштырууга жана менчиктештирүү учурунда инвесторлорго стимул берүүгө, мамлекеттик максаттуу каржылоого, капиталдык салымдардын жана инвестициялардын артыкчылыктуу багыттарын аныктоо аркылуу инвестициялык процессти жөнгө салууга, капиталдык салымдардын индикативдик пландарын түзүүгө таасирин тийгизиши керек. Аймактык деңгээлде, өзгөчө ишканалардын деңгээлинде инвестициялык иш-чаралардын негизин жана каржылоо булактарын, ошондой эле долбоордук чечимдерди баалоону караган бизнес-пландарды түзүү зарыл.

Экономиканы өркүндөтүү жана модернизациялоо саясаты, өзгөчө өнөр жай комплексин өнүктүрүү саясаты жергиликтүү сырьену кайра иштетүүгө, сапаттуу эл керектөөчү товарларды чыгарууга багытталган токтоп турган ири, адистештирилген ишканаларды өркүндөтүүгө багытталып, төмөндөгү чараларды камтууга тийиш:

- ишкананын техникалык жана технологиялык абалын баалоону;
- сапатын, баасын, дизайнын, ишенимдүүлүгүн, тейлөөсүн ж.б. аныктоо менен атаандаштыкка жөндөмдүү продукцияны чыгаруу мүмкүнчүлүгүн талдоону, өндүрүүчүлөр - ички жана эл аралык рыноктордогу атаандаштар менен салыштырганда;
- рыноктордун сыйымдуулугун жана белгилүү бир товардык ички жана тышкы рыноктордо товарларды сатуу мүмкүнчүлүгүн баалоочу негиздүү эсептөөлөр;
- ишканаларды техникалык башкаруу жаатындагы жогорку квалификациялуу кадрлар, ошондой эле жумушчулар, инженердик-техникалык персонал менен камсыз кылуу боюнча эсептөөлөрдү;
- экономиканы калыбына келтирүү жана өнүктүрүү үчүн инвестициялык муктаждыктарды, финансылык абалды жакшыртуу, ишкананын кирешелүүлүгүн жана атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу боюнча негиздүү сунуштарды.

Калыбына келтирүүнүн, модернизациялоонун экономикалык жактан негизделген максатка ылайыктуулугу менен мамлекет ишканаларга ири структура түзүүчү заводдордун жана фабрикалардын, эл чарба комплексинин артыкчылыктуу тармактарынын ишин жандандырууга түрткү берүүчү максаттуу преференцияларды берүүгө тийиш.

Экономиканын иштешинин натыйжалуулугун өнүктүрүү жана жогорулатуу тиешелүү заводдорду, фабрикаларды, айыл чарба ишканаларын бириктирген өндүрүштүк бирикмелерди (корпорацияларды), финансылык жана өндүрүштүк топторду түзүүгө, ошондой эле сооданы, транспортту, банктар ж.б. түзүүгө негизделиши керек [4].

Алар бир катар ишканаларды жана уюмдарды бириктирүү аркылуу түзүлүшү мүмкүн, мисалы:

- электр жана жылуулук энергиясын өндүрүү, бөлүштүрүү, берүү жана сатуу;
- жеңил өнөр жай продукциясын өндүрүү, эл керектөөчү товарларды чыгаруучу айыл чарба ишканалары менен бирдикте ж.б.

Технологиялык циклде иштеген эл керектөөчү товарларды чыгарууга адистешкен корпорацияны түзүү (жеңил өнөр жай, айыл чарба ж. б.): чийки зат - алгачкы кайра иштетүү - жарым фабрикат өндүрүү - даяр продукция өндүрүү - продукцияны сатуу, товардык рыноктор төмөнкү иш-чараларды ишке ашырууга багытталышы керек:

- пахта чийкисин өстүрүү жана жогорку даярдыктагы продукцияга кайра иштетүү (пахта чийкисин өстүрүү жана сатып алуу, пахтаны алгачкы иштетүү, пахта буласын, жипти, пахтадан кездемелерди, трикотаж кездемелерин, тигүү буюмдарын, токулган эмес, трикотаж буюмдарын ж.б. өндүрүү);
- жүндү өндүрүү жана кайра иштетүү (уяң жүндүү жана уяң жүндүү кой чарбачылыгын өнүктүрүү, фермерлерден жүн сатып алуу, жүн жана аралаш кездемелерди, трикотаж кездемелерди, кийим-кечелерди, килемдерди, боз үйлөрдү, улуттук баш кийимдерди ж.б. өндүрүү);
- булгаары жана мех сырьёсун кайра иштетүү (мал чарбачылыгын, кой чарбасын, мех чарбачылыгын өнүктүрүү, сатып алуу, бут кийимдин үстү жана асты үчүн булгаары, галантерея, булгаарыдан жасалган сырт кийим, бут кийим, мех буюмдары, булгаары буюмдары, аксессуарлар ж.б. ).

Мамлекет ошондой эле корпорацияга кирген ишканаларды өнүктүрүүнү стимулдаштыруунун натыйжалуу механизмин иштеп чыгууга тийиш:

- мамлекеттик жана жергиликтүү бюджеттердин каражаттарынын эсебинен пайызсыз кредиттөө, төмөнкү пайыздык чен менен кредиттөө;
- коммерциялык банктар, кредиттик мекемелер тарабынан инновациялык субъекттерге мамлекеттик же жергиликтүү бюджеттин каражаттарынын эсебинен берилген кредиттер боюнча пайыздык төлөмдөрдү толук же жарым-жартылай компенсациялоо;
- артыкчылыктуу инновациялык долбоорлорго кредит берүүчү коммерциялык банктарга конкреттүү кепилдиктерди берүү;
- инновациялык долбоорлорду ишке ашыруу үчүн мүлктү камсыздандыруу;
- мамлекет тарабынан инновациялык фирмаларды, венчурдук капиталды жана камсыздандыруу фонддорун түзүү (стимулдаштыруу). Инвестициялык фонддор республикалык бюджеттин, министрликтерден, мамлекеттик органдардан чегерүүлөрдүн, чет өлкөлүк фирмалардын салымдарынын, ишканалардан чегерүүлөрдүн эсебинен түзүлүшү мүмкүн [5].

Натыйжада республиканын экономикасын өнүктүрүү келечекте ресурстук потенциалды рационалдуу, эффективдуу пайдаланууга, илимдин жана техниканын жаңы жетишкендиктерин, алдыңкы технологияны колдонуу менен эл чарба комплексин модернизациялоого, жогорку квалификациялуу кадрларды даярдоонун жана кайра даярдоонун сапатын жогорулатууга, экономиканы өнүктүрүүдө илимдин ролун жогорулатууга, өнөр жай секторунун продукциясын чыгарууну калыбына келтирүүгө жана өнүктүрүүгө, КМШ, ШКУ, ЕАЭБ ж.б. чектеринде республиканын башка жогорку өнүккөн мамлекеттер менен өз ара пайдалуу экономикалык кызматташтыгын камсыз кылууга негизделиши керек.

#### Колдонулган адабияттар

1. Кыргыз Республикасындагы чакан жана орто бизнес. Кыргыз Республикасынын Улуттук статистикалык комитети. Бишкек, 1992-2008 жж.
2. Мусакожоев Ш.М., Жапаров А.У. 2020-жылга чейин Кыргыз Республикасынын экономикасын өнүктүрүүнүн инновациялык модернизациялоо стратегиясы. Бишкек, 2010 ж.
3. 2020-жылы чет элдик инвестициялар. КР Улуттук статкомитети. Бишкек ш., 2021.
4. Улуттук статистикалык комитеттин 2021-жылдын январь-июнь айлары үчүн маалымат. Бишкек, 2021.
5. Кыргыз Республикасынын 2025-жылга чейинки узак мөөнөткө социалдык-экономикалык өнүктүрүүнүн экономикалык саясаты. Бишкек ш., 2007. – 1-том.
6. Эмгек рыногунун эффективдуу иштөө шарттары // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2015. – No 2(35). – P. 382-385.
7. Торобеков, Б. Т. Иш кагаздардын электрондук түрдөгү маалыматтарынын коопсуздук менен камсыздалуусунун анализдери / Б. Т. Торобеков, Н. Ж. Жусуева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2021. – No 1(57). – P. 126-129.

УДК  $\frac{528}{М42}$ **ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ЭЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА LEICANOVAMS60 ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

*Дуйшонбек кызы Гулжамал, старший преподаватель, Кыргызский государственный университет геологии, горного дела и освоения природных ресурсов им. Академика У.Асаналиева, Кыргызстан, г.Бишкек, 630003, пр.Чуй215, тел: +996 501524254, e-mail: [miss.gulzhamal@bk.ru](mailto:miss.gulzhamal@bk.ru)*

*Мырзабеков Ислам Нурланбекович, студент гр. МД-1-17, Кыргызский государственный университет геологии, горного дела и освоения природных ресурсов им. Академика У.Асаналиева, Кыргызстан, 630003, г. Бишкек, пр.Чуй 215, тел: +996556840020, e-mail: [islamyrzabekov@gmail.com](mailto:islamyrzabekov@gmail.com)*

**Аннотация.** В горных предприятиях, строительных площадках и других проектах в решении различных задач люди всегда нуждались в скорости и эффективности их выполнения. В данной статье вы познакомитесь с новым модернизированным тахеометром LeicaNova MS60, который упрощает ранее сложные задачи. LeicaNova MS60 – это первая в мире MultiStation, помогающая выполнять все необходимые геодезические задачи одним инструментом. Новый MS60 имеет несколько обновлений лазерного сканирования и оснащен уникальной функцией AutoHeight, которая позволяет пользователям экономить время, также приобрел новую скорость сканирования до 30 000 точек в секунду, имеются специальные приложения.

**Ключевые слова:** новый, модернизированный, Leica Nova MS60, скорость, сканирование, AutoHeight, специальные приложения, расширенные возможности, эффективность.

**THE NEW ELECTRONIC TOTAL STATION THE LEICA NOVA MS60 IN THE SOLUTION OF GEODETIC TASKS**

*Duishonbek kyzy Gulzhamal, lecturer, Kyrgyz state university of geology, mining and development of natural resources named after academician U. A. Asanaliyev, Kyrgyzstan, 650075, c. Bishkek, av. Chuy215., phone: +996 501524254 e-mail: [miss.gulzhamal@bk.ru](mailto:miss.gulzhamal@bk.ru)*

*Myrzabekov Islam Nurlanbekovich, student, group MD-1-17, Kyrgyz state university of geology, mining and development of natural resources named after academician U. A. Asanaliyev, Kyrgyzstan, 630003, c. Bishkek, av. Chuy215., phone: +996 556 84 00 20, e-mail: [islamyrzabekov@gmail.com](mailto:islamyrzabekov@gmail.com)*

**Annotation.** In mining enterprises, construction sites, and other projects, people have always needed to solve various tasks quickly and efficiently. In this article, you will learn about the new upgraded total station Leica Nova MS60, which simplifies previously difficult tasks. Leica Nova MS60 is the world's first MultiStation that helps you perform all the necessary geodesic tasks with a single tool. The new MS60 has several laser scanning updates and is equipped with a unique Auto Height function that allows users to save time, a new scanning speed of up to 30,000 points per second, there are special applications.

**Keywords:** new, upgraded, Leica Nova MS60, speed, scanning, AutoHeight, special applications, advanced features, efficiency

Скорость развития технологий на данный момент высока как никогда. Компьютерные системы позволили намного упростить геодезические работы как полевые, так и камеральные. Объединение возможностей геодезических и фотограмметрических приборов позволило создать абсолютно новый прибор – систему трехмерного лазерного сканирования (наземного лазерного сканера). Главным принципом этого метода является измерение с высокой скоростью расстояний от сканера до точек объекта, и фиксирование горизонтальных и вертикальных углов. Целью данной работы является ознакомление с ранее имеющимися, обновлёнными и новыми функциями нового тахеометра со сканером LeicaNovaMS60 и более подробно рассмотреть каждую функцию. Также познакомиться с направлениями применения этого прибора в решении различных геодезических задач. Сравнить скорости выполнения старого и нового приборов.

Появление мультистанции Leica началась с прибора LeicaNova MS50 в 2013 году, этот прибор тоже имел функциональные возможности схожие с нынешним Leica Nova MS60 с разницей в том, что он работал с внутренним программным обеспечением LeicaSmartWorxViva. Затем в 2016 году появился новый прибор LeicaMS60 и вместе с ним появилось внутреннее ПО LeicaCaptive. В этом году LeicaNova MS60 был обновлен.

Новый тахеометр со сканером упрощает ранее сложные задачи. Внешне новый MS60 от предыдущего ничем не отличается и экосистема та же.

**Идея применения остаётся прежней:**

- 3D визуализация всех данных в LeicaCaptive на большом дисплее
- Облака точек, единичные измерения и 3D модели в одном окне
- Слежение за призмами в самых сложных условиях с ATRplus
- Захват призмы в движении благодаря DynamicLock

**Старые и новые технические характеристики:**

- Угловая точность 1”
- PinPoint R2000 EDM
- Лазерный указатель
- Сканирование:  
Частота: 30 000 Гц  
Скорость сканирования: до 30 000 точек в секунду
- Камеры: Камера в телескопе и Широкоугольная камера
- AutoHeight
- IP65
- Полевое ПО: Leica Captivate



**Функция DynamicLock**

Экономия времени. Пользователям больше не нужно стоять и ждать- MultiStation заблокируется на цели - даже если цель все еще движется.

Благодаря улучшенным функциям автоматизации с использованием ATRplus MultiStation повышает эффективность даже в сложных условиях окружающей среды.

- **Поддержка WFS**
- **Поддержка ConX**
- **Настройка WLAN в Captivate**

**Функция AutoHeight**

Экономия времени за счёт революционной технологии автоматического измерения высоты. Вероятность возникновения ошибок минимизируется, а процесс установки значительно ускоряется.

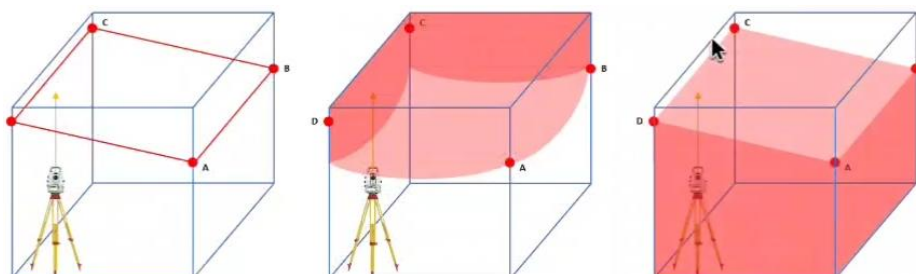
Автоизмерение высоты позволяет:

- Измерять высоту инструмента с точностью 1.0 мм (1 sigma) в диапазоне от 0.7м до 2.7м
- Минимизировать ошибки
- Работать быстрее



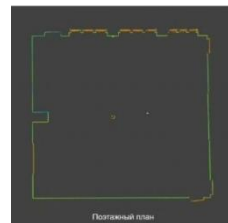
**3D лазерное сканирование**

Сканирование со скоростью до 30 000 точек в секунду (Гц): быстрое завершение сканирования и получение плотных сеток сканирования. MS60 имеет оптимизированные пути сканирования, включая зенитное сканирование, что позволяет значительно сократить общее время сканирования.

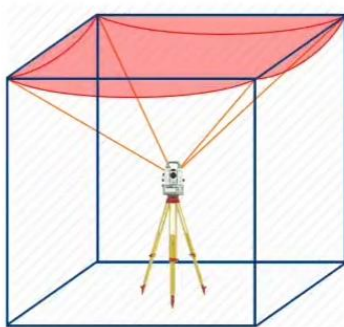


Расширенные возможности сканирования:

- Горизонтальный скан:  
NEW: скорость вращения 360 град/сек
- NEW: Сканы могут быть приостановлены и возобновлены позже. Во время остановки сканирования можно работать в других приложениях.
- Новые области сканирования:
  - Полигональная
  - Прямоугольная
  - Введение вручную
  - NEW: полная область
  - NEW: сканирование купола
  - NEW: сканирование полосы
- NEW: Управление областями сканирования: они могут быть сохранены и использованы в будущем или в связанном проекте, а также переданы в другой прибор.



Метод сканирования спиралью:



Новые режимы сканирования:

- NEW: 30 000Гц до 30 000 точек в секунду
- NEW: 8 000Гц до 8 000 точек в секунду
- NEW: 4 000Гц до 4 000 точек в секунду
- Также все режимы сканирования предыдущего MS60

### GNSS подключение

GNSS полностью интегрировано в рабочий процесс и структуру данных, что позволяет использовать прямую географическую привязку. Настройки SmartStation и SmartPole повышают вашу гибкость в полевых условиях.

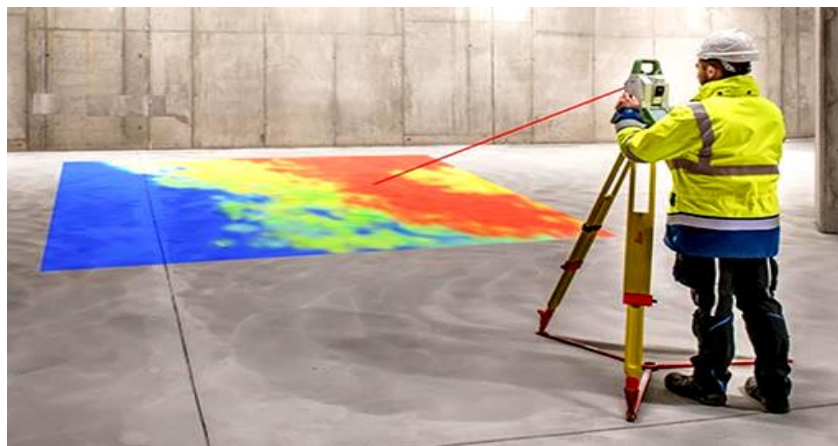
### Цифровое изображение

Усовершенствованная технология цифровой обработки изображений, включая обзор и 30-кратную увеличительную камеру телескопа, позволяет проводить точную съемку с использованием изображений как на приборе, так и удаленно, а также включает расширенную документацию по изображениям.

Самым большим преимуществом этого универсального устройства является то, что он помогает вам принимать решения непосредственно в полевых условиях, выполняя анализ облака точек, на пример анализ плоскостности и встроенные проверки в приложении **InspectSurface**. Вы можете использовать его как тахеометр без каких-либо компромиссов, пользуясь цифровыми изображениями и возможностью подключения GNSS. Для идеального и беззаботного пользовательского интерфейса легко перенесите свои данные с **LeicaExchange** **LeicaInfinity** для управления, обработки, анализа и проверки качества. В офисе программное обеспечение **LeicaInfinity** управляет всеми полевыми данными.

Рассмотрим, как прикладная программа инспектирования поверхности сканирующего тахеометра экономит ваше время. У геодезиста могут спросить о разных вещах: насколько ровный пол или потолок, вертикальна ли эта стена, можно ли сравнить то что уже построено с их проектными данными в формате dxf или ifc моделью, а также насчёт инспектирования дорожного

покрытия или тоннеля. Представьте, вы получаете ответы на все эти вопросы с помощью одного приложения вашего тахеометра, например, проверка ровности бетонного пола никогда не была такой легкой, просто отсканируйте нужную поверхность, сравните её с проектной и лазерный целеуказатель вашего тахеометра сразу же наведётся на проблемные участки. Сканируйте поверхности гораздо быстрее с **Новым LeicaNova MS60**.



- Поверхности и объемы в строительстве и добыче ископаемых: кучи и склады, создание и проверка DTM поверхностей, толщины материала, поверхностей взрыва и уровня грунта
- Анализ сложных конструкций и объектов в рамках заводских, морских и коммунальных проектов: контроль размеров, сборка и учет
- Измерение зданий и сооружений: анализ состояния / зазоров мостов, BIM и сборка.
- Фасадные работы, фасады и работы по культурному наследию: создание традиционных материалов для фасадов, 3D-моделей и фотографической документации.
- Традиционные топографические съемки для съемки и составления карт: создание традиционных результатов, таких как 2D-карты или 3D-модели
- Мониторинг, измерение и анализ грунта и сооружений в режиме реального времени или периодические измерения мостов, плотин, зданий и земли, льда и снега

### Сравнение скоростей

При сканировании полосы в 1° вокруг себя на 360 в дальности 10 м.



	MS60 (чч:мм:сс)	Новая Leica Nova MS60 (чч:мм:сс)
Сканирование полосы 360 360°*1° (10mm@10m)	00:42:00	00:00:31
Сканирование полосы 360 360°*10° (10mm@10m)	01:06:32	00:03:14

При сканировании фасада здания

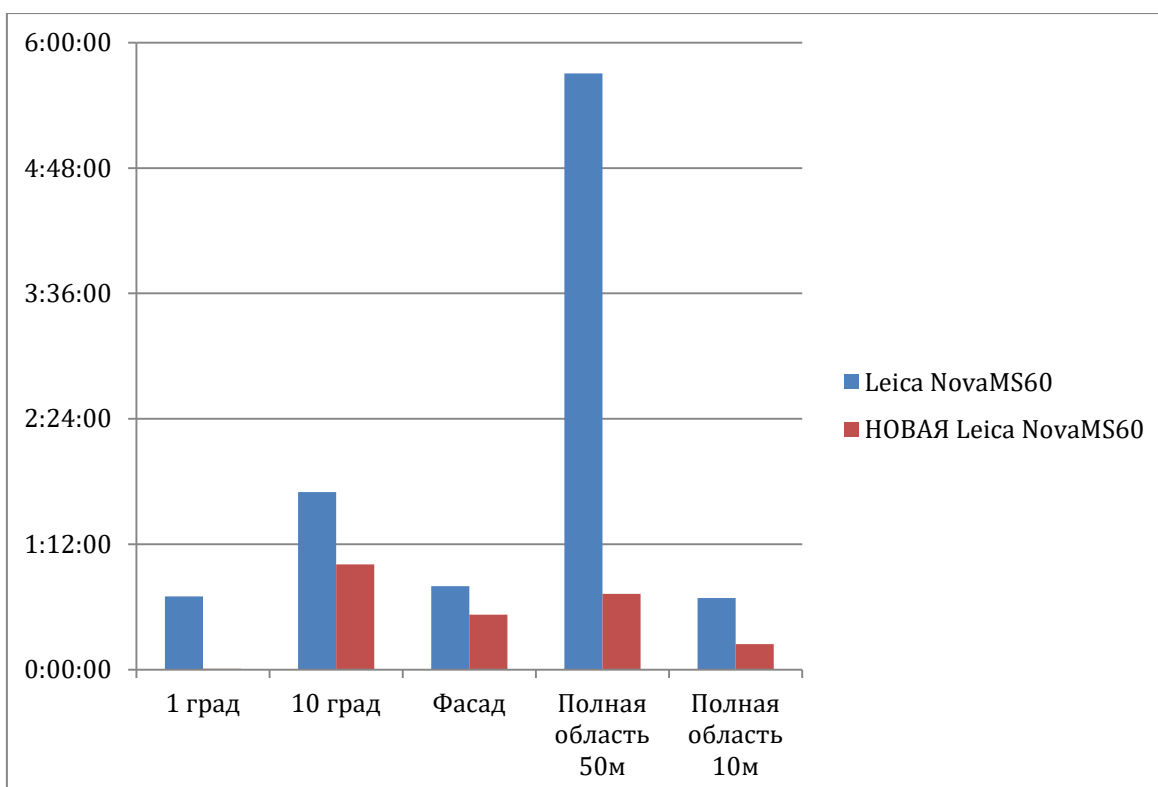


	MS60 (чч:мм:сс)	Новая Leica Nova MS60 (чч:мм:сс)
Фасад здания прямоугольная область 67°*22° (10mm@20m)	00:47:54	00:31:35

При сканировании полной области на расстоянии 50м и 10м

	MS60 (чч:мм:сс)	Новая Leica Nova MS60 (чч:мм:сс)
Полная область 360°*300° (10mm@50m)	05:42:16	00:43:30
Полная область 360°*300° (30mm@10m)	00:41:04	00:14:40

Рассмотрим сравнительный анализ новой и предыдущей моделей





Мы видим, что новая модель прибора тратит намного меньше времени на выполнение различных задач.

### Заключение

В ходе работы рассмотрены все возможности нового тахеометра Leica Nova MS60, рассмотрены различные задачи, для решения которых служит этот прибор, и проведено сравнение старых показателей и новых показателей. Подводя итог, отметим, что самое главное в решении геодезических задач является скорость и эффективность. Рассмотренное выше сравнение это наглядно проиллюстрировало.

### Список литературы

1. Брайн М. Ю., Афонин Д. А., Богомолова Н. Н., Никитчин А. А. Мониторинг деформаций транспортного тоннеля на этапе строительства. Статья. Международная конференция по транспортной геотехнике и геоэкологии. Санкт-Петербург, 2017, с-4
2. Хиллер Бернд. Разработка и исследование автоматизированной системы геодезического деформационного мониторинга инженерных сооружений на основе высокоточной цифровой инклинометрии и тахеометрии. Диссертация. Москва 2017, с. -53-64
3. Гальянов А.В., Гордеев В. А. Развитие научных идей в горном деле. Маркшейдерия. Екатеринбург, 2018, с.-559.
4. Маркшейдерская Энциклопедия. Москва, МГГУ, 2006, с.- 605.
5. Бахурин И.М. Курс маркшейдерского дела. Спец.часть, Изд. 2-е, М.: Высшая школа, 1962, с. - 494
6. Букринский В.А., Певзнер М. Е., Попов В. Н., Яковлев П. В. История маркшейдерии: учебное пособие для вузов / под ред. М.Е.Певзнера. М.: Изд-во «Горная наука», 2007, с.-291
7. Гордеев В. А. Маркшейдерия – от истоков до наших дней // Изв.вузов.Горный журнал.2000, с.- 107-112
8. Маркшейдерское дело / Д.Н.Оглоблин, Г.И. Герасименко и др. 3-е изд., перераб. И доп. М.: Недра, 1981, - 704с.
9. Терминологический словарь по маркшейдерскому делу. Недра, М.: 1987.
10. Чунуев И.К., Богдецкий В.Н. Недропользование в Кыргызской Республике. Бишкек, 2018, с.- 52
11. Чунуев И.К. Охрана недр. Учебник для ВУЗов. Бишкек, 2018, с -240
12. Исаев, Б. А. Создание топографической основы с применением бпла и повышение точности топографической съемки с привязкой к опорным точкам с известными координатами / Б. А. Исаев, Т. С. Умаров, Дуйшонбек Кызы Гулжамал // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2019. – № 2-1(50). – С. 189-194.

УДК 581.116(575.2)

### ОБРАЗОВАНИЕ И РАССЕЙВАНИЕ СМОГА В ГАЗОВОЙ ФАЗЕ

*Самбаева Дамира Асанакуновна, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный университет геологии, горного дела и освоения природных ресурсов им. академика У. Асаналиева, Кыргызстан, 720001, г.Бишкек, пр. Чуй 215, e-mail: [d.sambaeva@gmail.com](mailto:d.sambaeva@gmail.com), ORCID 0000-0002-9834-341x*

*Сулайманова Айжамал Жалиловна, студент гр.ППЭ-1-17, Кыргызский государственный университет геологии, горного дела и освоения природных ресурсов им. академика У. Асаналиева, Кыргызстан, 720001, г.Бишкек, пр. Чуй 215, e-mail: [aizhamalsulaimanova@gmail.com](mailto:aizhamalsulaimanova@gmail.com)*

**Аннотация.** В статье рассмотрены источники образования кислых газов в приземном слое атмосферного воздуха. Отмечено, что кислые газы выделяются при сжигании различных видов топлив: угля, природного газа, древесины, текстильных отходов, пластмассы, листьев и автомобильных резиновых шин. Составлена физико-химическая модель смога в виде: сажа - диоксид серы - диоксид азота - диоксид углерода - вода и осуществлен расчет ее при холодной температуре воздуха (283 К), где за счет инверсии фаз образуется смесь дыма, воды и сажи, т.е. загрязненный густой воздух-смог. Установлены физико-химические и термодинамические параметры системы и

определено концентрационное распределение компонентов и частиц в газовом смоге. Расчетный водородный показатель газового смога составил 6,31, в то же время величина pH для кислых дождей, обусловленный в основном промышленной техногенной нагрузкой изменяется от 4,5 до 5,5.

**Ключевые слова:** вода, сажа, диоксид серы, диоксид азота, диоксид углерода, смог, воздействие, воздух, окружающая среда.

## СМОГТУН ГАЗ ФАЗАСЫНДА ТҮЗҮЛҮШҮ ЖАНА ДИПЕРСИОНУ

*Самбаева Дамира Асанакуновна, т.и.д., профессор, Кыргыз мамлекеттик геология, тоо-кен өнөр жайы жана жаратылыш ресурстарын өнүктүрүү С. Академик У.Асаналиев, Кыргызстан, 720001, Бишкек шаары, Чүй пр., 215, e-mail: d.sambaeva@gmail.com, ORCID 0000-0002-9834-341x*

*Сулайманова Айжамал Жалиловна, ГПЕ-1-17 тайпасынын студенти, Кыргыз мамлекеттик геология, тоо-кен жана жаратылыш ресурстарын өнүктүрүү С. Академик У.Асаналиев, Кыргызстан, 720001, Бишкек шаары, Чүй пр.,215, e-mail: aizhamalsulaimanova@gmail.com*

**Аннотация.** Макалада атмосфералык абанын үстүңкү катмарындагы кислота газдарынын пайда болуу булактары жөнүндө сөз болот. Белгиленгендей, кислота газдары күйүүчү майдын ар кандай түрлөрү: көмүр, жаратылыш газы, жыгач, текстиль калдыктары, пластмассалар, жалбырактар жана автоунаалардын резина дөңгөлөктөрү күйүп жатканда чыгат. Түтүндүн физикалык-химиялык модели көө - күкүрт кычкыл газы - азоттун кычкыл газы - көмүр кычкыл газы - суу түрүндө түзүлүп, ал муздак абанын температурасында (283 К) эсептелген, ал жерде түтүн, суу жана күйөнүн фазасы пайда болот инверсия, башкача айтканда ... булганган коюу аба түтүнү. Системанын физико-химиялык жана термодинамикалык параметрлери аныкталды жана газ түтүнүндөгү компоненттердин жана бөлүкчөлөрдүн концентрациясынын бөлүштүрүлүшү аныкталды. Газ түтүнүнүн pH эсептелген мааниси 6,31 түздү, ал эми кислота жамгырынын pH көрсөткүчү, негизинен, өнөр жай техногендик жүгүнөн улам 4,5тан 5,5ке чейин өзгөрүлүп турат.

**Ачык сөздөр:** суу, көө, күкүрт кычкыл газы, азот кычкыл газы, көмүр кычкыл газы, түтүн, таасир, аба, айлана-чөйрө.

## FORMATION AND DISPERSION OF SMOG IN THE GASE PHASE

*Sambaeva Damira Asanakunovna, Dr., Prof., Kyrgyz State University of Geology, Mining and Natural Resources Development named after academician U. Asanaliyev, Kyrgyzstan, 7200001, Bishkek, 215 Chui Ave., e-mail: [d.sambaeva@gmail.com](mailto:d.sambaeva@gmail.com)*

*Sulaimanova Aizhamal Zhalilovna, student of group GPE-1-17, Kyrgyz State University of Geology, Mining and Natural Resources Development named after academician U. Asanaliyev, Kyrgyzstan, 7200001, Bishkek, 215 Chui Ave. e-mail: [aizhamalsulaimanova@gmail.com](mailto:aizhamalsulaimanova@gmail.com)*

**Abstract.** The article deals with the sources of formation of acid gases in the surface layer of atmospheric air. It is noted that acid gases are emitted when various types of fuels are burned: coal, natural gas, wood, textile waste, plastics, leaves and car rubber tires. A physicochemical model of smog was compiled in the form: of soot – sulfur dioxide – nitrogen dioxide – carbon dioxide – water and it was calculated at cold air temperature (283 K), where a mixture of smoke, water and soot is formed due to phase inversion, i.e. polluted thick air-smog. The physicochemical and thermodynamic parameters of the system and have been established and the concentration distribution of components and particles in the gas smog has been determined. The calculated pH value of gaseous smog was 6.31, at the same time, the pH value for acid rain, due mainly to industrial technogenic load, varies from 4.5 to 5.5.

**Key words:** water, soot, sulfur dioxide, nitrogen dioxide, carbon dioxide, smog, influence, air, environment.

**Введение.** Известно, что в зимних условиях в жилмассивах г.Бишкека в качестве топлива используется: уголь, природный газ, древесина, в отдельном случае текстильные отходы, резина, пластмасса и опавшие листья (рис.1). При их сгорании образуются дымовые газы, и они рассеиваются в приземном слое воздуха, иногда с большим скоплением вредных газообразных и аэрозольных примесей. Такое явление происходит при существовании инверсии над источниками газопылевой эмиссии, когда более холодный газовый слой находится под теплым, препятствуя движению воздушных масс и задерживая перенос примесей вверх. В результате вредные выбросы

сосредотачиваются под слоем инверсии, что становится главной из причин образования газового смога [1-9].



Рис.1. Источники образования дыма и смога

**Методика экспериментальных исследований.** Приведены источники дымовых газов, как потенциальные системы при образовании смога. Составлена физико-химическая модель смога в виде: сажа - диоксид сера - диоксид азота - диоксид углерод - вода и осуществлен расчет ее при холодной температуре воздуха (283 К) при минимуме энергии Гиббса [10]. В расчетах содержание компонентов составило в молях:  $SO_2 - 1 \cdot 10^{-5}$ ;  $CO_2 - 0,001$ ;  $NO_2 - 1 \cdot 10^{-5}$ ; сажи - 0,1; воды - 1 кг.

**Результаты и их обсуждение.** В таблице 1 и 2 приведены потенциальные топливные элементы и газы, которые образуются при их сгорании.

Таблица 1

Топливные элементы	
дерево	$CO_2, CO$ , водяной пар, альдегиды, кислоты
уголь	$CO_2, CO$
природный газ	$CO_2, CO$ , водяной пар
нефть	$H_2S, CS_2$
листья	$CO, NO_2$
текстильные отходы	$CO_2, CO, HCN$ , водяной пар
автомобильные шины	полициклические, ароматические углеводороды, $SO_2, H_2S$

Таблица 2

Топливо	Смог образующие газы при сжигании топлива							
	Аэрозоли		Газовые выбросы					
	зола	сажа	$CO_2$	$H_2O$	$NO_2$	$SO_2$	$NO$	$CO$
Природный газ	-	-	+	+	+	-	+	+
Мазут	+	+	+	+	+	+	+	+
Уголь	++	+	+	+	+	+	+	+

С учетом данных таблицы 1 и 2 составлена химическая матрица смога, где содержание компонентов составило в молях:  $SO_2 - 1 \cdot 10^{-5}$ ;  $CO_2 - 0,001$ ;  $NO_2 - 1 \cdot 10^{-5}$ ; сажи - 0,1; воды - 1 кг. Установлены физико-химические и термодинамические параметры системы и определено концентрационное распределение компонентов и частиц в газовом смоге (табл.3).

Таблица 3

Физико-химическое моделирование системы:  $C_{(к)} - SO_2 - NO_2 - CO_2 - H_2O$  (модель смога) и распределение компонентов и частиц в отдельных фазах

Температура, К	283,15	G, кал	-	Eh, В	0,81
Давление, МПа	0,1	H, кал	-	-	-
Объем, $cm^3$	1043,981	S, кал/К	896.234	pH	6,31

Масса, кг	1	U, кал	- 3854342	Ионная сила	10
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,9579	Ср, кал	444.55	TDS, мг/кг раствора	230,14

## Параметры фазы

название фазы	объем, м <sup>3</sup>	количество молей	масса, кг	плотность, кг/м <sup>3</sup>	вес, %
водный раствор	0.00044	2.66779e-05	0.0014	3.14245e+00	0.00014
жидкая фаза	1043.98058	5.55094e+01	1000.0417	9.57912e-01	99.99892
твердая фаза	0.00000	4.88413e-09	0.0000	0.00000e+00	0.0000

## Независимые компоненты

элемент	химические компоненты	дисперсия баланса массы	моляльность	мг/кг раствора	двойной раствор	химический потенциал	log моляльность
S	1.0000e-05	7.9884e-10	1.047e+01	3.357e+05	- 201.05277	-111129	1.020
C	0.0010000	9.1095e-10	1.647e-07	1.978e-03	- 165.25467	-91342	-6.783
N	1.0000e-05	1.6425e-09	1.307e-10	1.830e-06	-7.10647	-3928	-9.884
Ca	0.0000999	1.6882e-09	5.318e+00	2.131e+05	- 300.39938	-166042	0.726
H	111.0170699	2.2433e-07	1.030e+01	1.038e+04	-48.15007	-26614	1.013
O	55.5106749	7.9322e-0	4.187e+01	6.700e+05	-7.22703	-3995	1.622

## Зависимые компоненты

компоненты и частицы	gT, МДж/моль	моляльность	количество молей	мг/кг раствора или вес, %	log моль	коэф. актив.	log коэф. актив	ln актив.
Водный раствор								
CO <sub>2</sub>	- 99332	1.9447e-08	1.8575e-14	8.5587e-07	-7.711	6.8176	0.834	-19.166
CaCO <sub>3</sub>	- 269368	1.4521e-07	1.3869e-13	1.4533e-05	-6.838	5.6649	0.753	-17.341
Ca <sup>+2</sup>	- 128268	5.3176e+00	5.0792e-06	2.1312e+02	0.726	40.0703	1.603	2.032
CaOH <sup>+</sup>	- 177764	1.7135e-07	1.6366e-13	9.7815e-06	-6.766	4.7492	0.677	-17.351
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	- 172609	1.0302e+01	9.8398e-06	1.0000e+00	1.013	8.21e+03	3.915	8.016
N <sub>2</sub>	-7856	6.3938e-11	6.1071e-17	1.7911e-09	-10.194	0.2362	- 0.627	-28.246
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	- 34799	2.8111e-12	2.6850e-18	1.7430e-10	-11.551	3.70e+03	3.568	-21.711
O <sub>2</sub>	-7989	1.4885e-10	1.4217e-16	4.7630e-09	-9.827	0.1449	- 0.839	-27.890
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	- 164882	1.6678e-01	1.5930e-07	1.6022e+01	-0.778	1.03e+10	10.014	17.937
H <sup>+</sup>	-7727	2.1073e-06	2.0128e-12	2.1241e-06	-5.676	0.0500	- 1.301	-19.395
H <sub>2</sub> O	- 57223	1.2144e+01	1.1599e-05	2.0897e-04	1.084	1.0000	0.000	-0.833

Жидкая фаза								
CO <sub>2</sub>	- 99332		9.05180e- 04	0.00	-3.043	1.0000	0.000	-11.024
N <sub>2</sub>	-7856		4.99917e- 06	0.00	-5.301	0.9996	- 0.000	-16.223
NO <sub>2</sub>	- 11917		3.90298e- 18	0.00	-17.409	0.1135	- 0.945	-46.277
O <sub>2</sub>	-7989		5.01937e- 06	0.00	-5.299	0.9991	- 0.000	-16.220
H <sub>2</sub> O	- 57223		5.5585e+01	100.0	1.744	0.0018	- 2.740	-6.309
Твердая фаза								
C	- 269140		4.884132e- 09	0.01	-8.311	1.0000	0.000	0.000

## Параметры газа

газы	фугитивность	log фуг.	парц. давл.	log парц. давл.	log коэф. фугитивности	коэф. фугитивности
NH <sub>3</sub>	3.5555e-64	- 6.3449e+01	3.5555e- 64	-6.3449e+01	0.0000e+00	1.0000
CO <sub>2</sub>	1.6307e-05	- 4.7876e+00	1.6307e- 05	-4.7876e+00	0.0000e+00	1.0000
CO	1.2954e-50	- 4.9888e+01	1.2954e- 50	-4.9888e+01	0.0000e+00	1.0000
H <sub>2</sub> S	1.0000e-70	- 1.2361e+02	1.0000e- 70	-1.2361e+02	0.0000e+00	1.0000
CH <sub>4</sub>	1.0000e-70	- 1.4658e+02	1.0000e- 70	-1.4658e+02	0.0000e+00	1.0000
N <sub>2</sub>	1.2927e-07	- 6.8885e+00	1.2927e- 07	-6.8885e+00	0.0000e+00	1.0000
O <sub>2</sub>	9.0362e-08	- 7.0440e+00	9.0362e- 08	-7.0440e+00	0.0000e+00	1.0000
H <sub>2</sub> O	1.5189e-03	- 2.8185e+00	1.5189e- 03	-2.8185e+00	0.0000e+00	1.0000
SO <sub>2</sub>	7.1269e-39	- 3.8147e+01	7.1269e- 39	-3.8147e+01	0.0000e+00	1.0000

Полученные результаты показали, что расчетный водородный показатель газового смога составил 6,31, т.е. больше чем рН для кислых дождей, обусловленной в основном промышленной техногенной нагрузкой. Соответственно, с целью уменьшения воздействия газового смога на здоровье человека и на окружающую среду следует предусмотреть следующие природоохранные мероприятия: использование экологически чистых топлив; сокращение автомобильных и промышленных выбросов; внедрение экономически оправданных процессов сжигания топлива, а также предварительного выделения серы из угля, нефти и газа; глубокая переработка угля и газификация топлива; оптимизация энергетического баланса страны (заккрытие мелких и устаревших котельных, установок и других агрегатов), использование альтернативных источников энергии; установление санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий; внедрение нейтрализаторов выхлопных газов; увеличение доли дизельных и работающих на газообразном топливе двигателей; внедрение современных методов пыле-газоочистки дымовых и других отходящих газов с высоким КПД и максимальным использованием продуктов очистки; оптимальное расположение промышленных предприятий с учетом топографии местности и розы ветров; рациональная планировка городской застройки, обеспечивающая оптимальные экологические условия для человека; организация движения транспорта с целью уменьшения выброса токсичных веществ в зонах жилой застройки.

### Заключение

Составлена физико-химическая модель смога в виде: сажа - диоксид сера - диоксид азота - диоксид углерод - вода и осуществлен расчет ее при холодной температуре воздуха (283 К), где за счет инверсии фаз образуется смесь дыма, воды и сажи, т.е. загрязненный густой воздух - смог. Установлены физико-химические и термодинамические параметры системы и определено концентрационное распределение компонентов и частиц в газовом смоге. Расчетный водородный показатель газового смога составил 6,31, т.е. больше чем рН для кислых дождей, обусловленной в основном промышленной техногенной нагрузкой.

### Список литературы

1. Андруз Д. Введение в химию окружающей среды: Пер. с англ./ Д.Андруз и др. – М., 1999. – 271с.
2. Бурдуков А.П., Матузов С.В./ Сжигание отходов углепереработки в котле кипящего слоя// Уголь.2012. - № 12. - С. 69-72.
3. Волынкина Е.П., Пряничников Е.В./ Снижение выбросов загрязняющих веществ на угольных котельных со слоевой системой сжигания // Теплоэнергетика. 2002. - № 5. - С. 75-77.
4. Инженерная защита окружающей среды: учебное пособие/ под ред. О.Г. Воробьева. – СПб.: Лань, 2002. – 288 с.
5. Котлер В.Р./ Ступенчатое сжигание – основной метод подавления оксидов азота на пылеугольных котлах// Теплоэнергетика. 1989. - № 8. - С.41-44.
6. Котов В.В. Исследования концентрации двуокси азота от передвижных источников в городской среде / В.В. Котов, Н.А. Литвинова. – Текст: непосредственный // Молодой учёный. – 2018. - № 22 (208). – С.160-162.
7. Рябов Г.А., Фоломеев О.М., Литун Д.С., Саикии Д.А., Митрюкова И.Г./ Перспективы использования технологии ЦКС при техническом перевооружении ТЭС России// Теплоэнергетика. 2009. - № 1. - С. 28-36.
8. СанПиН 2.1.6.0132 – 01. Гигиенические требования к атмосферному воздуху населённых мест. – Введ. 2001 – 10 – 01. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 16 с.
9. Сидоренко В.Ф. О расчёте концентрации окиси углерода в воздухе автомагистралей и прилегающей жилой застройки / В.Ф. Сидоренко, Ю.Г. Фельдман // Гигиена и санитария. – 1974. - № 1. – С.7.
10. Karpov, I.K. The convex programming minimization of five thermodynamic potential other than Gibbs energy in geo-chemical modeling / I.K. Karpov, K.V. Chudnenko, D.A. Kulik, V.A. Burchinskyi //American J. Science, 2002. - V.302. P.281-311.
11. Самбаева, Д. А. Физико-химическое моделирование процесса разложения тетрахлордифенила и минимизация концентрации хлорсодержащих веществ в газовой фазе / Д. А. Самбаева // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2016. – № 3-1(39). – С. 460-466.

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ

УДК: 620.9: 658.011.56

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ В СОСТАВЕ АСКУЭ

*Качикеева Айжамал Бектуровна, аспирант, Национальная академия наук Кыргызской Республики, г.Бишкек, e-mail: [aijamal.bekturova@gmail.com](mailto:aijamal.bekturova@gmail.com)*

*Иманакунова Женишкуль Сартбаевна, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: [j.imanakunova@gmail.com](mailto:j.imanakunova@gmail.com), [orcid.org/0000-0003-4790-33365](https://orcid.org/0000-0003-4790-33365).*

*Осмонова Римма Чынарбековна, Национальная академия наук Кыргызской Республики, г.Бишкек, e-mail: [r.osmonova@mail.ru](mailto:r.osmonova@mail.ru)*

*Оморов Туратбек Турсунбекович, д.т.н., член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики, г.Бишкек, пр. Чуй, 66а, e-mail: [omorovtt@mail.ru](mailto:omorovtt@mail.ru), ORCIDID 0000- 0002-5902- 0220*

**Аннотация.** При эксплуатации автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ), которые в настоящее время активно внедряются для автоматизации и цифровизации информационных процессов в распределительных электрических сетях (РЭС), возникает необходимость оценки комплексных токов и напряжений. В статье предлагается метод идентификации математической модели трехфазной РЭС, функционирующей в условиях несимметрии токов и напряжения, что дает возможность мониторинг ее электрического состояния в режиме реального времени. Для этой цели используются исходные данные АСКУЭ, полученные по каналам связи со счетчиков электроэнергии, установленных у абонентов сети и в трансформаторной подстанции. Особенностью используемого метода является то, что в отличие от существующих подходов к решению рассматриваемой задачи в нем используются более простые вычислительные схемы ее решения.

**Ключевые слова:** распределительная сеть, математическая модель, идентификация комплексных токов и напряжений.

## IDENTIFICATION OF THE ELECTRICAL STATE OF THE DISTRIBUTION NETWORK AS A COMPOSITION OF AMR

*Kachikeeva Aizhamal Bekturova, postgraduate student, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: [aijamal.bekturova@gmail.com](mailto:aijamal.bekturova@gmail.com)*

*Imanakunova Zhenishkul Sartbaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatov Ave. 66, e-mail: [j.imanakunova@gmail.com](mailto:j.imanakunova@gmail.com), [orcid.org/0000-0003-4790-33365](https://orcid.org/0000-0003-4790-33365).*

*Osmonova Rimma Chynarbekovna, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: [r.osmonova@mail.ru](mailto:r.osmonova@mail.ru)*

*Omorov Turatbek Tursunbekovich, Doctor of Technical Sciences, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Chui Ave., 66a, e-mail: [omorovtt@mail.ru](mailto:omorovtt@mail.ru), ORCIDID 0000-0002- 5902- 0220*

**Annotation.** When operating automated systems for monitoring and metering electricity (ASKUE), which are currently being actively implemented for the automation and digitalization of information processes in distribution electrical networks (RES), it becomes necessary to assess complex currents and voltages. The article proposes a method for identifying a mathematical model of a three-phase RES operating under conditions of asymmetry of currents and voltages, which makes it possible to monitor its electrical state in real time. For this purpose, the initial data of the AMR are used, obtained via communication channels from the electricity meters installed at the network subscribers and in the transformer substation. A feature of the method used is that, in contrast to the existing approaches to solving the problem under consideration, it uses simpler computational schemes for its solution.

Key words: distribution network, mathematical model, identification of complex currents and voltages.

**Введение.** Автоматизация и цифровизация процессов в распределительных электрических сетях (РЭС) напряжением 0,4 кВ в настоящее время осуществляется путем широкого внедрения автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) [1]. Как известно, в составе традиционных АСКУЭ, в основном, выполняются функции коммерческого учета электроэнергии. В то время ряд важных функциональных задач, таких как задачи оптимизации режимов работы [2-6] и диагностики [7-9] состояния магистральной линии распределительной сети, в составе этих информационных систем не решаются.

Анализ показывает, что решение указанных функциональных задач представляет определенные трудности, связанные с несимметрией токов и напряжений [10-13], а также наличием внешних возмущающих факторов, таких как несанкционированные отборы (хищение) электроэнергии [14-15]. Поэтому имеется необходимость разработки новых математических моделей, описывающих электрические состояния несимметричных РЭС по данным счетчиков электроэнергии АСКУЭ в режиме реального времени. Известные в настоящее время подходы и методы идентификации моделей распределительных сетей [16-18] при указанных условиях недостаточно адаптированы к применению их в составе АСКУЭ.

В статье предлагается метод идентификации математической модели несимметричной РЭС, в котором дается дальнейшее развитие подхода, изложенного в работе [19].

**Постановка задачи.** В качестве объекта исследования рассматривается четырехпроводная РЭС напряжением 0,4 кВ, расчетная схема которой показана на рис. 1.

Обозначения имеют следующий смысл:  $k, \nu$  - индексные переменные, обозначающие соответственно номера фаз А, В, С ( $k = \overline{1,3}$ ) и электрических контуров сети ( $\nu = \overline{1,n}$ );  $\vec{E}_{0k}$  - ЭДС - ой фазы;  $\vec{U}_{0k}, \vec{I}_{0k} = \vec{i}_{1k}$  - мгновенные синусоидальные напряжения и токи соответственно на входах соответствующих фаз;  $\vec{I}_{\nu k}, \vec{U}_{\nu k}, Z_{\nu k}$  - синусоидальные мгновенные ток, напряжение и сопротивление нагрузки (электроприемника) с координатой  $(\nu, k)$ ;  $\vec{i}_{\nu k}, z_{\nu k}$  - мгновенный ток и комплексное сопротивление  $\nu$ -го межабонентского участка (МАУ)  $k$ -ой фазы;  $\vec{u}_{\nu k}, \vec{u}_{\nu}$  - напряжения соответственно на  $\nu$ -ом МАУ  $k$ -й фазы и нейтрального провода;  $\vec{I}_{\nu}, z_{\nu}$  - мгновенный ток и комплексное сопротивление  $\nu$ -го участка нейтрального провода.

Далее предполагается, что выполняются следующие условия:

- 1) трехфазная сеть является линейной системой;
- 2) фазные и нейтральные провода сети имеют одинаковые сечения, т.е. межабонентские сопротивления  $z_{\nu k} = z_{\nu}$  ( $k = \overline{1,3}, \nu = \overline{1,n}$ );
- 3) в системе используются технические средства для подавления высших гармонических составляющих токов и напряжений в сети;
- 4) со счетчиков электроэнергии ( $C_{\nu k}$ ), установленных у абонентов сети и в трансформаторной подстанции, в базу данных АСКУЭ по каналам связи в дискретные моменты времени  $t \in [t_{\xi}, t_{\xi+1}]$  с шагом дискретизации  $\Delta t_{\xi} = t_{\xi+1} - t_{\xi}$  ( $\xi = 1, 2, \dots$ ) поступают следующие данные:

- действующие значения токов  $I_{\nu k}$  и напряжений  $U_{\nu k}$  на нагрузках сети;
- коэффициенты мощности  $c_{\nu k} = \cos \varphi_{\nu k}$ , определяемые фазовыми сдвигами  $\varphi_{\nu k}$  между соответствующими напряжениями  $\vec{U}_{\nu k}$  и токами  $\vec{I}_{\nu k}$  ( $k = \overline{1,3}, \nu = \overline{0,n}$ ).



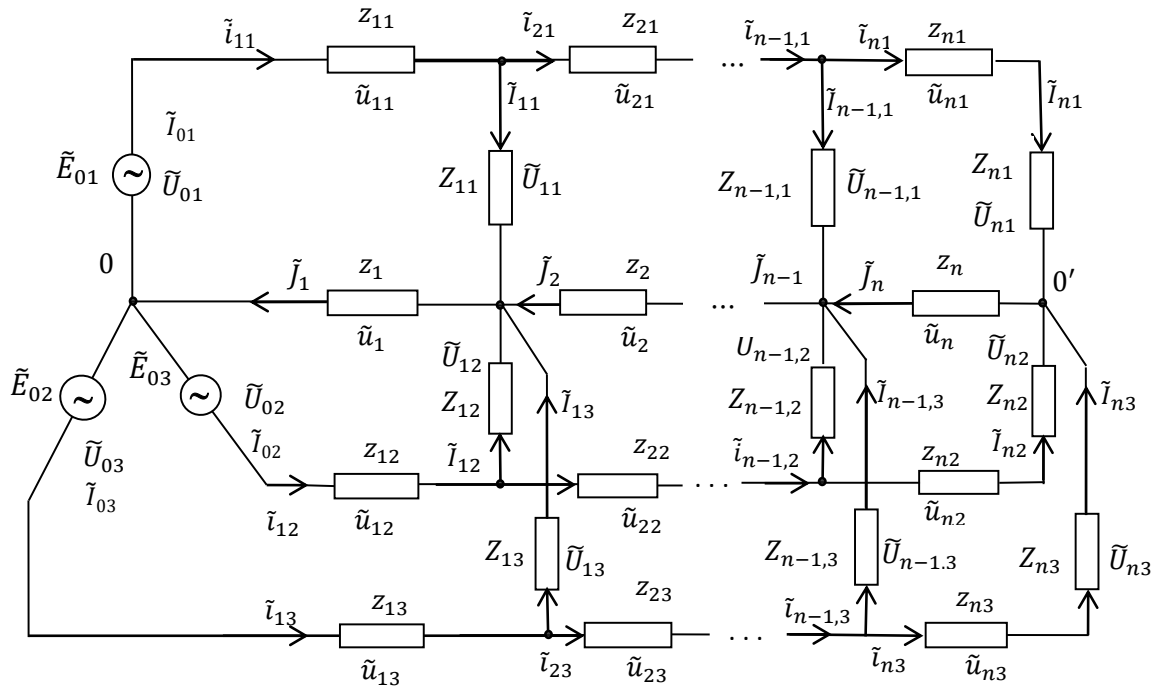


Рис.1. Расчетная схема трехфазной сети

Как известно, мгновенные синусоидальные переменные трехфазной сети ( $\tilde{I}_{vk}, \tilde{U}_{vk}, i_{vk}, j_v$ ) и сопротивления на нагрузках ( $Z_{vk}$ ) в установившемся режиме можно представить в комплексной форме [20]:

$$\tilde{I}_{vk} = I_{vk} e^{j(\beta_k + \alpha_{vk})}, \tag{1}$$

$$\tilde{U}_{vk} = U_{vk} e^{j(\beta_k + \psi_{vk})},$$

$$Z_{vk} = \bar{Z}_{vk} e^{j\varphi_{vk}}, \quad v = \overline{0, n}, \quad k = \overline{1, 3},$$

$$i_{vk} = l_{vk} e^{j(\beta_k + \tilde{\alpha}_{vk})}, \tag{2}$$

$$j_v = i_{v1} + i_{v2} + i_{v3}, \quad v = \overline{1, n},$$

где  $I_{vk}, U_{vk}, \bar{Z}_{vk}, l_{vk}$  – модули комплексных переменных  $\tilde{I}_{vk}, \tilde{U}_{vk}, Z_{vk}, i_{vk}$  соответственно;  $\alpha_{vk}, \psi_{vk}, \tilde{\alpha}_{vk}$  – приращения фазовых сдвигов соответствующих токов и напряжений относительно их базовых значений  $\beta_k$ , обусловленные несимметрией токов и напряжений в сети. При этом

$$\varphi_{vk} = \psi_{vk} - \alpha_{vk}, \quad \beta_k = 2(k - 1)\pi/3.$$

Отметим, что действующие значения токов  $I_{vk}$ , напряжений  $U_{vk}$ , коэффициентов мощностей  $c_{vk} = \cos\varphi_{vk}$  и модули сопротивлений  $\bar{Z}_{vk}$  являются известными величинами, которые определяются по данным счетчиков электроэнергии АСКУЭ. Таким образом, из выражений (1) и (2) видно, что задача построения математической модели трехфазной сети в комплексной форме сводится к идентификации приращений фазовых сдвигов  $\alpha_{vk}$  и  $\tilde{\alpha}_{vk}$ , а также действующих значений (модулей)  $l_{vk}$  межабонентских токов  $i_{vk}$  ( $v = \overline{1, n}, k = \overline{1, 3}$ ).

Задача заключается в том, чтобы на основе данных АСКУЭ, полученных со счетчиков электроэнергии, рассчитать комплексных переменных  $\tilde{I}_{vk}, \tilde{U}_{vk}, Z_{vk}, i_{vk}$  несимметричной трехфазной сети в режиме реального времени.

**Решение задачи идентификации.** Как известно, межабонентские токи  $i_{vk}$  и токи  $\tilde{I}_{vk}$  на нагрузках абонентов сети в узлах  $k$  –ой фазы удовлетворяют следующим соотношениям:

$$i_{v+1,k} = i_{vk} - \tilde{I}_{vk}, \quad v = \overline{1, n-1}, \quad k = \overline{1, 3}. \tag{3}$$

Представим их в экспоненциальной форме:

$$l_{v+1,k} e^{j(\beta_k + \tilde{\alpha}_{v+1,k})} = l_{vk} e^{j(\beta_k + \tilde{\alpha}_{vk})} - I_{vk} e^{j(\beta_k + \alpha_{vk})}, \quad v = \overline{1, n-1}, \quad k = \overline{1, 3}. \tag{4}$$

В работе [А] показано, что величины  $l_{v+1,k}$  определяются следующими формалами

$$l_{v+1,k} = \sqrt{l_{vk}^2 + I_{vk}^2 - 2l_{vk}I_{vk}\cos\lambda_{vk}}, \quad k = \overline{1, 3}.$$

При этом параметры  $\lambda_{vk}$  являются известными величинами, которые определяются по формулам:

$$\lambda_{vk} = \alpha_{vk} - \tilde{\alpha}_{vk}, \quad v = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, 3}. \tag{5}$$

После несложных преобразований с учетом (5) соотношение (4) можно представить в виде

$$e^{j\tilde{\alpha}_{v+1,k}} = F_{vk} e^{j\alpha_{vk}}, \quad v = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, 3}, \quad (6)$$

где  $F_{vk}$  – комплексные величины, определяемые формулами

$$F_{vk} = \frac{l_{vk} e^{-j\lambda_{vk}} - I_{vk}}{l_{v+1,k}} = r_{vk} + jd_{vk}, \quad (7)$$

где  $r_{vk}, d_{vk}$  – вещенные и мнимые части  $F_{vk}$ , определяемые выражениями

$$r_{vk} = \frac{l_{vk} \cos \varphi_{vk} - I_{vk}}{l_{v+1,k}},$$

$$d_{vk} = -\frac{l_{vk} \sin \varphi_{vk}}{l_{v+1,k}}.$$

Теперь для нахождения неизвестных фазовых сдвигов  $\tilde{\alpha}_{v+1,k}$  и  $\alpha_{vk}$  соотношения (6) с учетом (7) представим в тригонометрической форме:

$$\cos \tilde{\alpha}_{v+1,k} + j \sin \tilde{\alpha}_{v+1,k} = (r_{vk} + jd_{vk})(\cos \alpha_{vk} + j \sin \alpha_{vk}), \quad v = \overline{1, n-1}, \quad k = \overline{1, 3}.$$

После несложных преобразований полученные равенства запишутся в виде

$$\cos \tilde{\alpha}_{v+1,k} + j \sin \tilde{\alpha}_{v+1,k} = r_{vk} \cos \alpha_{vk} - d_{vk} \sin \alpha_{vk} + j(d_{vk} \cos \alpha_{vk} + r_{vk} \sin \alpha_{vk}),$$

$$v = \overline{1, n-1}, \quad k = \overline{1, 3}.$$

Отсюда приравнивая их вещественные и мнимые части соответственно получаем следующие системы уравнений:

$$\cos \tilde{\alpha}_{v+1,k} = r_{vk} \cos \alpha_{vk} - d_{vk} \sin \alpha_{vk},$$

$$\sin \tilde{\alpha}_{v+1,k} = d_{vk} \cos \alpha_{vk} + r_{vk} \sin \alpha_{vk}. \quad (8)$$

Для решения системы (8) можно использовать известные численные алгоритмы, в частности, метод, изложенный в [19].

Анализ показывает, что нет необходимости решать всю совокупность систем уравнений (8). Достаточно решение только одной системы для начального участка трехфазной сети, имеющего координату  $(1, k)$ , т.е. для  $v = 1$  и  $k = \overline{1, 3}$ . При этом из набора неизвестных составляем вектор  $\alpha_k = [\alpha_{1k}, \tilde{\alpha}_{2k}]$ . Согласно указанному выше алгоритму вначале на основе системы соотношений (8) составляются ошибки (невязки) идентификации  $E_1(\alpha_k)$  и  $E_2(\alpha_k)$ :

$$E_1(\alpha_k) = \cos \tilde{\alpha}_{2k} - r_{1k} \cos \alpha_{1k} + d_{1k} \sin \alpha_{1k},$$

$$E_2(\alpha_k) = \sin \tilde{\alpha}_{2k} - d_{1k} \cos \alpha_{1k} - r_{1k} \sin \alpha_{1k}, \quad k = \overline{1, 3}.$$

Далее для решения системы уравнений (8) в рассмотрение вводится квадратичная критериальная (штрафная) функция:

$$E(\alpha_k) = E_1^2(\alpha_k) + E_2^2(\alpha_k). \quad (9)$$

В результате задача определения вектора  $\alpha_k = [\alpha_{1k}, \tilde{\alpha}_{2k}]$ , обеспечивающего минимум штрафной функции  $E(\alpha_k)$ , сводится к решению следующей экстремальной задачи:

$$\min_{\alpha_k \in R^2} E(\alpha_k) = E(\alpha_k^*), \quad (10)$$

где  $R^2$  – двумерное арифметическое пространство;  $\alpha_k^* = [\alpha_{1k}^*, \tilde{\alpha}_{2k}^*]$  – искомый вектор-параметр.

Для решения экстремальной задачи (10) используется следующее критериальное условие [19]:

$$\int_0^t E \frac{dE}{d\tau} d\tau < 0, \quad (11)$$

выполнение которого обеспечивает минимизацию штрафной функции  $E(\alpha_k)$  во времени  $t$ , где  $t$  – независимая переменная, которая характеризует процесс идентификации. Поиск искомых параметров на основе соотношений (11) осуществляется посредством уравнений адаптации компонентов вектора  $\alpha_k = [\alpha_{1k}, \tilde{\alpha}_{2k}]$  во времени  $t$ . Для получения этих уравнений вначале определяется производная штрафной функции:

$$\frac{dE}{dt} = 2E_1 \frac{dE_1}{dt} + 2E_2 \frac{dE_2}{dt}. \quad (12)$$

Производные  $dE_1/dt, dE_2/dt$  на основе выражений (8) определяются по следующим формулам:

$$\frac{dE_1}{dt} = -\sin \tilde{\alpha}_{2k} \frac{d\tilde{\alpha}_{2k}}{dt} + (r_{1k} \sin \alpha_{1k} + d_{1k} \cos \alpha_{1k}) \frac{d\alpha_{1k}}{dt},$$

$$\frac{dE_2}{dt} = \cos \tilde{\alpha}_{2k} \frac{d\tilde{\alpha}_{2k}}{dt} + (d_{1k} \sin \alpha_{1k} - r_{1k} \cos \alpha_{1k}) \frac{d\alpha_{1k}}{dt}, \quad k = \overline{1, 3}.$$

Подставляя полученные производные в выражение для  $dE/dt$ , определяемое формулой (12), получаем

$$\frac{dE}{dt} = 2(E_2 \cos \tilde{\alpha}_{2k} - E_1 \sin \tilde{\alpha}_{2k}) \frac{d\tilde{\alpha}_{2k}}{dt} + \\ + 2[E_1(r_{1k} \sin \alpha_{1k} + d_{1k} \cos \alpha_{1k}) + E_2(d_{1k} \sin \alpha_{1k} - r_{1k} \cos \alpha_{1k})] \frac{d\alpha_{1k}}{dt}.$$

Теперь подставляя выражение для  $dE/dt$  в соотношение (12) на основе методики, изложенной в [19], получаем следующие уравнения адаптации искомого вектор-параметра  $\alpha_k = [\alpha_{1k}, \tilde{\alpha}_{2k}]$ :

$$\begin{aligned} \frac{d\alpha_{1k}}{dt} &= \gamma_1 f_1(\alpha_k), \\ \frac{d\tilde{\alpha}_{2k}}{dt} &= \gamma_2 f_2(\alpha_k), \quad k = \overline{1,3}, \\ \alpha_k^0 &= [\alpha_{1k}^0, \tilde{\alpha}_{2k}^0], \end{aligned} \quad (13)$$

где  $\alpha_k^0$  – значение вектор – параметра в начальный момент времени  $t_0 = 0$ ;  $f_1(\alpha_k)$ ,  $f_2(\alpha_k)$  – функции, определяемые по формулам

$$\begin{aligned} f_1(\alpha_k) &= E_1(r_{1k} \sin \alpha_{1k} + d_{1k} \cos \alpha_{1k}) + E_2(d_{1k} \sin \alpha_{1k} - r_{1k} \cos \alpha_{1k}), \\ f_2(\alpha_k) &= E_2 \cos \tilde{\alpha}_{2k} - E_1 \sin \tilde{\alpha}_{2k}, \quad k = \overline{1,3}. \end{aligned}$$

где  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  – вещественные отрицательные числа, т.е.  $\gamma_1 < 0$ ,  $\gamma_2 < 0$ .

Далее определяем установившиеся решения системы дифференциальных уравнений (13):

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \alpha_{1k} = \alpha_{1k}^*, \quad \lim_{t \rightarrow \infty} \tilde{\alpha}_{2k} = \tilde{\alpha}_{2k}^*, \quad k = \overline{1,3}.$$

При достаточно малом значении  $E(\alpha_k^*)$ , близком к нулю, компоненты найденного вектора  $\alpha_k^* = [\alpha_{1k}^*, \tilde{\alpha}_{2k}^*]$  являются оценками искомого разностей фазовых сдвигов, т.е.  $\alpha_{1k} = \alpha_{1k}^*$ ,  $\tilde{\alpha}_{2k} = \tilde{\alpha}_{2k}^*$ .

В результате будут определены следующие токи и напряжения в комплексной форме:

$$\begin{aligned} \dot{I}_{1k} &= I_{1k} e^{j(\beta_k + \alpha_{1k}^*)}, \\ \dot{i}_{1k} &= i_{1k} e^{j(\beta_k + \tilde{\alpha}_{2k}^*)}, \\ \dot{U}_{1k} &= U_{1k} e^{j(\beta_k + \psi_{1k}^*)}, \\ \dot{i}_{2k} &= i_{2k} e^{j(\beta_k + \tilde{\alpha}_{2k}^*)}, \quad k = \overline{1,3}. \end{aligned} \quad (14)$$

Далее используя найденные комплексные переменные, описываемые формулами (14), определяем остальные токи и напряжения начального участка трехфазной сети (рис.1):

$$\begin{aligned} \dot{J}_1 &= \dot{i}_{11} + \dot{i}_{12} + \dot{i}_{13}, \\ \dot{u}_1 &= \dot{J}_1 z_1, \\ \dot{u}_{1k} &= \dot{i}_{1k} z_1, \\ \dot{U}_{0k} &= \dot{u}_{1k} + \dot{u}_1 + \dot{U}_{1k}, \quad k = \overline{1,3}. \end{aligned}$$

Продолжая указанную вычислительную процедуру можно идентифицировать все комплексные токи и напряжения, описывающие электрические состояния участков распределительной сети, имеющих координаты  $(2, k)$ ,  $(3, k)$ , ...,  $(n, k)$ .

**Выводы.** Разработан метод идентификации модели распределительной электрической сети, функционирующей в условиях несимметрии токов и напряжений. При этом переменные модели (токи, напряжения) представляются в комплексной форме, а в качестве исходной информации используются данные АСКУЭ. Проблема идентификации модели сводится к определению фазовых сдвигов ее переменных, определяющих электрическое состояние трехфазной сети. Получены математические соотношения, описывающие функциональные связи между переменными состояниями и параметрами трехфазной сети, а также алгебраические уравнения относительно искомого фазовых сдвигов. Для их нахождения вводится и минимизируется специально построенная критериальная функция на основе решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Полученные результаты можно использовать как основу для решения оптимизационных и диагностических задач, направленных на повышение эффективности функционирования распределительных сетей папряжением 0,4 кВ, а также на улучшение технико-экономических показателей традиционных АСКУЭ и распределительных компаний.

### Литература

1. Якушев, К.В. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии для розничного рынка // Информатизация и системы управления в промышленности. – 2009. – №3. – С. 9-13.
2. М.Г.Киселев, М.Г.Лепанов Симметрирование токов в сетях электроснабжения силовым электрическим регулятором неактивной мощности // Электротехника. – 2018. – №11. – С.63-70.

3. Т.Т. Оморов Симметрирование распределенной электрической сети методом цифрового регулирования // Мехатроника, автоматизация, управление. 2018. Т.19. №3.С.194-200.
4. Пат. № 2548656 (РФ). Способ симметрирования фазных токов трехфазной четырехпроводной линии и устройство для его осуществления/ В.В. Самокиш. – Бюл. №11. 27.12.2013.
5. Пат. № 2249286 (РФ). Способ автоматизированного активного контроля уровня несимметрии напряжений и токов / Г.А. Большанин. – Бюл. №9. 27.03.2005.
6. А.М.Ершов, О.В.Филатов., А.В.Молоток Система защиты электрической сети напряжением 380В от обрывов воздушной линии// Электрический станции. – 2016. – №5. – С.28-33.
7. А.Н.Клочков, Устройство для обнаружения трехфазных сетей с обрывом фазного провода // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. – 2011. – № 1. – С. 221-223.
8. Omorov T., Koibagarov T., Zhanybaev T., Takyrbashev B., Boronin A. For the construction of subsystem for power line diagnostic states of distribution networks as a part of AMRCS // E3S Web of Conference science. 2020.
9. Б.К.Такырбашев, Р.Ч.Осмонова, Т.Д.Койбагаров Идентификация утечек тока в распределительных сетях по данным АСКУЭ // Вестник ЮУрГУ. Серия Энергетика. 2018. Т.18. №2. С.48-54.
10. О.И.Пономаренко, И.Х.Холиддинов Влияние несимметричных режимов на потери мощности в электрических сетях распределенных систем электроснабжения// Энергетик. – 2015. – №12. – С.6-8.
11. М.А.Авербух, Е.В.Жилин О потерях электроэнергии в системах электроснабжения индивидуального жилищного строительства // Энергетик. –2016. – №6. – С. 54-56.
12. Ф.Д.Косоухов, Н.В.Васильев, А.О.Филиппов Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками// Электротехника. – 2014. – №6. – С. 8-12.
13. А.А.Сапронов, С.Л.Кужеков, В.Г.Тынянский Оперативное выявление неконтролируемого потребления электроэнергии в электрических сетях напряжением до 1 кВ // Изв.вузов. Электромеханика. –2004. – №1. – С.55-58.
14. Т.Т.Оморов, Б.К.Такырбашев, Р.Ч.Осмонова, Т.Ж. Койбагаров Идентификация координаты несанкционированного отбора электроэнергии в распределительной сети в составе АСКУЭ // Контроль. Диагностика. 2019. № 1. С.50-55.
15. С.В.Кочергин, А.В.Кобелев, Н.А.Хребтов [и др.] Моделирование сельских распределительных электрических сетей 10/0,4 кВ // Fractalsimulation. – 2013. – №1. – С.5-13.
16. И.К.Будникова, Е.С.Белашова Компьютерное моделирование параметров распределительной электрической сети //Известие высших учебных заведений.Проблемы энергетики.2014. №9/10.- С.75-81.
17. Е.Г.Зеленский, Ю.Г.Кононов, И.И.Левченко Идентификация параметров распределительных сетей по синхронизированным измерениям токов и напряжений// Электротехника. – 2016. – №7. – С.3-8.
18. А.С.Степанов, С.А.Степанов, С.С.Костюкова Идентификация параметров моделей элементов электрических сетей на основе теоремы Теллегена// Электротехника. – 2016. – №7. – С. 8-11.
19. Т.Т.Оморов, Б.К.Такырбашев, Р.Ч. Осмонова К проблеме математического моделирования трехфазной несимметричной распределительной сети // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2020. Т. 22. №1. С. 93-102.
20. К.С.Демирчян, Л.Р.Нейман, А.В.Коровкин. Теоретические основы электротехники / – СПб.: Питер, 2009. – Т. 1. – 512 с.

#### THE LITERATURE

1. K.V. Yakushev Automated system of commercial metering of electricity for the retail market // Informatization and control systems in industry. - 2009. - No. 3. - WITH. 9-13.
2. M.G. Kiselev, M.G. Lapanov Balancing currents in power supply networks with a power electric regulator of inactive power. - 2018. - No. 11. - S.63-70.
3. Т.Т. Оморов Balancing a distributed electrical network using the digital control method // Mechatronics, automation, control. 2018.T.19. No. 3.P.194-200
4. Pat. No. 2548656 (RF). Method of balancing the phase currents of a three-phase four-wire line and a device for its implementation [Text] / V.V. Samokish. - Bul. No. 11. 12/27/2013.
5. Pat. No. 2249286 (RF). Method of automated active control of voltage and current asymmetry level. Bolshaniin. - Bul. No. 9. March 27, 2005.
6. А.М. Ershov., О.В. Filatov, А.В. Hammer System of protection of an electric network with a voltage of

- 380V from breaks in an overhead line // Electric stations. - 2016. - No. 5. - S.28-33.
8. Omorov T., Koibagarov T., Zhanybaev T., Takyrbashev B., Boronin A. For the construction of subsystem for power line diagnostic states of distribution networks as a part of AMRCS // E3S Web of Conference science. 2020.
  9. B.K., Takyrbashev, R.Ch.Osmonova, T.Zh.Koibagarov Identification of current leaks in distribution networks according to ASKUE data // Bulletin of SUSU. Energy series. 2018.Vol. 18. No. 2. S.48-54.
  10. O.I. Ponomarenko, I.Kh. Kholiddinov Influence of asymmetric modes on power losses in electrical networks of distributed power supply systems // Energetik. - 2015. - No. 12. - P.6-8.
  11. MA Averbukh, EV Zhilin On the loss of electricity in power supply systems for individual housing construction // Energetik. -2016. - No. 6. - S. 54-56.
  12. F.D. Kosoukhov, N.V. Vasiliev, A.O. Filippov Reducing losses from unbalanced currents and improving the quality of electrical energy in 0.38 kV networks with household loads // Elektrotehnika. - 2014. - No. 6. - S. 8-12.
  13. A.A Saprnov, S.L Kuzhekov, V.G Tynyansky Rapid detection of uncontrolled consumption of electricity in electrical networks with voltage up to 1 kV // Izv.universities. Electromechanics. -2004. - No. 1. - S.55-58.
  14. T.T.Omorov, B.K.Takyrbashev, R.Ch.Osmonova, T.Zh.Koibagarov. Identification of coordinates of unauthorized selection of electricity in the distribution network as a part of ASKUE // Control. Diagnostics. 2019. No. 1. P.50-55.
  15. S.V.Kochergin, A.V. Kobelev, N.A. Khrebtov [and others] Modeling of rural distribution electric networks 10 / 0.4 kV // Fractalsimulation. - 2013. - No. 1. - C.5-13.
  16. I.K.Budnikova, E.S.Belashova Computer modeling of the parameters of the electrical distribution network // Bulletin of higher educational institutions. Problems of energy. 2014. No. 9 / 10.-P.75-81.
  17. E.G.Zelensky, Yu.G.Kononov, I.I.Levchenko Identification of parameters of distribution networks by synchronized measurements of currents and voltages // Elektrotehnika. - 2016. - No. 7. - P.3-8.
  18. A.S.Stepanov, S.A.Stepanov, S.S.Kostyukova Identification of parameters of models of elements of electrical networks on the basis of Tellegen's theorem // Electrical engineering. - 2016. - No. 7. - S. 8-11.
  19. T.T.Omorov, B.K.Takyrbashev, R.Ch. Osmonova On the problem of mathematical modeling of a three-phase asymmetric distribution network // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavod. Energy problems. 2020.Vol. 22.No. 1. S. 93-102.
  20. K.S. Demirchyan, L.R. Neiman, A.V. Korovkin. Theoretical foundations of electrical engineering / - SPb .: Peter, 2009. - T. 1. - 512 p.

**И. РАЗЗАКОВ атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК  
ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИНИН  
ЖАРЧЫСЫ**

**ТЕОРИЯЛЫК ЖАНА КОЛДОНМО ИЛИМИЙ-ТЕХНИКАЛЫК  
ЖУРНАЛ  
2021  
№2 (58)**

**ИЗВЕСТИЯ  
КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА им. И. РАЗЗАКОВА**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ  
2021  
№2 (58)**

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

**THEORETICAL AND APPLIED SCIENTIFIC TECHNICAL JOURNAL  
2021  
№2 (58)**

Подписано к печати 03.12.2021г. Формат бумаги 90x70<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Бумага офс. Печать офс. Объем 24,75 п.л. Тираж 50 экз.  
Издательский дом «Калем», г.Бишкек, ул. Курчатова, 69,  
т. 49-19-36, E-mail: kalem14@mail.ru