

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

И. РАЗЗАКОВ АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ
МАМЛЕКЕТТИК ТЕХНИКАЛЫК
УНИВЕРСИТЕТИНИН

ЖАРЧЫСЫ

ТЕОРИЯЛЫК ЖАНА КОЛДОНМО
ИЛИМИЙ-ТЕХНИКАЛЫК
ЖУРНАЛ
2023
№1 (65)

Теориялык жана илимий колдонмо журнал
Жылына 4 жолу чыгат
Журналдын ээси: И.Раззаков атындагы Кыргыз
мамлекеттик техникалык университети
Редакциянын дарегі: 720044, Кыргыз
Республикасы, Бишкек шаары, Ч.Айтматов көчөсү
66.
Тел.:+996(312) 54-51-40

Журналдын сайты: <https://kstu.kg/bokovoe-menju/zhurnal-izvestija-kgtu-im-i-razzakova>
Электрондук почтасы: journalkstu@gmail.com

Журнал Кыргыз Республикасынын юстиция
министрлигинде катталган.
Күбөлүктүн номуру № 925, 16- январь, 2004-жыл

ISSN 1694-8335

Журнал Россиялык илимий цитата индексине
катталган.

Журналга келген бардык материалдар көз
карандысыз рецензиядан өткөрүлөт.

Басууга 17.04.2023 кол коюлду.
Нускасы 50 даана.
«Калем» басма үйүндө басылып чыккан.

Башкы редактор: М.К. Чыныбаев, физ.-мат. и. к.
доцент, И.Раззаков атындагы КМТУнун ректору
Тел.: (312)54-51-25
Электрондук почтасы: rector@kstu.kg

Башкы редактордун орун басары: Б.Т.Төрөбеков –
т.и.д., профессор, КМТУнун илимий иштер
проректору
Тел.: (312)54-51-40
Электрондук почтасы: torobekov@kstu.kg

Жооптуу катчы: А.Б.Аманкулова
Тел.:0550-660-442
0505-660-442

РЕДКОЛЛЕГИЯ МҮЧӨЛӨРҮ:

С. А. Алымкулов - т. и. д., профессор
М. З. Алмаматов - т. и. д., профессор
М. К. Асаналиев – педагогика и. д., профессор
А. А. Акунов – тарых и. д., профессор
М. Б. Баткибекова – химия и. д., профессор
А.Б. Бакасова – т.и.д., профессор
Ж. И. Батырканов - т. и. д., профессор
И. В. Бочкарев - т. и. д., профессор
У. Н. Бримкулов - т. и. д., профессор, КР УИАнын
корр. мүчөсү
Ж.Т. Галбаев– т.и.д.профессор
М. Дж. Джаманбаев – физ.-мат. и. д., профессор
М. С. Джуматаев – т. и. д., профессор, КР
УИАнын академиги
У. Р. Давлятов – т. и. д., профессор, КР УИАнын
корр.мүчөсү
Т. Б. Дуйшеналиев - физ.-мат. и. д., профессор
Т. Ш. Джунушалиева - химия и. д., профессор
К. М. Иванов - т. и. д., профессор, (Россия)
А. С. Иманкулова - т. и. д., профессор
Г. Дж. Кабаева - физ.-мат. и. д., профессор
К. Ч. Кожоголов - т. и. д., профессор, КР УИАнын
корр. мүчөсү
Т. Ы. Маткеримов - т. и. д., профессор
М. М. Мусульманова - т. и. д., профессор
А.Дж. Обозов – т. и. д., профессор, КР УИАнын
корр.мүчөсү
К. О. Осмонбетов - геология-минералогия и. д.,
профессор
Н. Д. Роголев - т. и. д., профессор, (Россия)
А. Б. Салиев - физ.-мат. и. д., профессор
Р. М. Султаналиева- физ.-мат. и. д., профессор, КР
УИАнын корр.мүчөсү
А. Т. Татыбеков - т. и. д., профессор
Ж. Ж. Тургумбаев -т. и. д., профессор
А.С. Уметалиев - д.э.н., профессор

© И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик
техникалык университети

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

ИЗВЕСТИЯ

КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
им. И. РАЗЗАКОВА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
2023

№1 (65)

Теоретический и прикладной научно-технический
журнал

Учредитель: Кыргызский государственный
технический университет им. И.Раззакова
Адрес редакции: 720044, Кыргызская Республика,
город Бишкек, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66,
каб.272.

Тел.: +996(312) 54-51-40

Сайт: [https://kstu.kg/bokovoe-menju/zhurnal-izvestija-
kgtu-im-i-razzakova](https://kstu.kg/bokovoe-menju/zhurnal-izvestija-kgtu-im-i-razzakova)
email: journalkstu@gmail.com

Журнал зарегистрирован В Министерстве юстиции
Кыргызской Республики

Свидетельство № 925 от 16 января 2004 года.

ISSN 1694-8335

Журнал зарегистрирован В Российском индексе
научного цитирования

Материалы журнала проходит независимое
рецензирование

Подписан в печать 17.04.23

Тираж 50 экз.

Отпечатано в издательском доме «Калем»

Главный редактор: М.К. Чыныбаев, кандидат
физико-математических наук, доцент, ректор КГТУ
им. И.Раззакова

Тел.: Тел.: (312)54-51-25

Электронная почта: rector@kstu.kg

Заместитель главного редактора: **Б.Т. Торобеков**,
доктор технических наук, профессор,
проректор по научной работе

Тел.: Тел.: (312)54-51-40

Электронная почта: torobekov@kstu.kg

Ответственный секретарь: **А.Б.Аманкулова**
тел.: 0550-660-442
0505-660-442

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

С.А. Алымкулов - д. т. н., профессор
М.З. Алмаматов - д. т. н., профессор
М.К. Асаналиев – д. педаг. н. профессор
А.А. Акунов – д. истор. н., профессор
М.Б. Баткибекова – д. хим. н., профессор
Ж.И. Батырканов - д. т. н., профессор
И.В. Бочкарев - д. т. н., профессор
У.Н. Бримкулов - д. т. н., профессор, чл.-корр. НАН
КР
Ж.Т.Галбаев – д.т.н., профессор
М. Дж. Джаманбаев – д. физ.-мат. н. профессор
М.С. Джуматаев – д. т. н., профессор, академик
НАН КР
У.Р. Давлятов - д. т. н., профессор, член-корр. НАН
КР
Т.Б. Дуйшеналиев - д. физ.-мат. н., профессор
Т.Ш. Джунушалиева - д. хим. н., профессор
К.М. Иванов - д. т. н., профессор (Россия)
А.С. Иманкулова - д. т. н., профессор
Г.Дж. Кабаева - д. физ.-мат. н., профессор
К. Ч. Кожоголов - д. т. н., профессор, чл.-корр.
НАН КР
Т.Ы. Маткеримов - д. т. н., профессор
М.М. Мусульманова - д. т. н., профессор
А.Дж. Обозов – д.т.н., профессор, член-корр. НАН
КР
К.О. Осмонбетов – д. геолого-минерал. н.,
профессор
Н.Д. Рогалев - д. т. н., профессор (Россия)
А.Б. Салиев - д. физ.-мат. н., профессор
Р.М. Султаналиева - д. физ.-мат. н., профессор,
член-корр. НАН КР
А.Т. Татыбеков - д. т. н., профессор
Ж.Ж. Тургумбаев - д. т. н., профессор
А.С. Уметалиев – д.э.н., профессор

© Кыргызский государственный технический
университет им. И. Раззакова, 2022

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

JOURNAL

of I.RAZZAKOV KYRGYZ STATE
TECHNICAL UNIVERSITY

THEORETICAL AND APPLIED
SCIENTIFIC TECHNICAL JOURNAL

2023

№1 (65)

Theoretical and Applied Scientific and Technical
Journal

The publisher: Kyrgyz State Technical University n.a.
I.Razzakov

Editorial office address: 720044, Kyrgyz Republic,
Bishkek city, No 66 Ch. Aitmatov Ave., room 272.
Tel.: +996(312) 54-51-40

Website: <https://kstu.kg/bokovoe-menju/zhurnal-izvestija-kgtu-im-i-razzakova>

email: journalkstu@gmail.com

The journal is registered with the Ministry of Justice of
the Kyrgyz Republic
Certificate No. 925; dated 16.01.2004.

ISSN 1694-8335

The journal has been registered with the Russian
Science Citation Index since
Journal content is independently reviewed

Chief editor: M.K. Chynybaev, Candidate of Physical
and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Rector of KSTU I. Razzakov
Tel.: Tel.: (312)54-51-25
E-mail: rector@kstu.kg

Deputy Chief Editor: B.T. Torobekov, Doctor of
Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for
Research
Tel.: (312) 54-51-40
E-mail: torobekov@kstu.kg

Executive secretary: A.B. Amankulova,
tel.: 0550-660-442
050-660-442

EDITORIAL BOARD:

S.A. Alymkulov, D.Sc. (Engineering), Professor

M.Z. Almatov, D.Sc. (Engineering), Professor

M.K. Asanaliev, D.Sc. (Pedagogic), Professor

A.A. Akunov, D. Sc. (Historics), Professor

Zh.I. Batyrkanov, D.Sc. (Engineering), Professor

M.B. Batkibekova, D.Sc (Chemistry), Professor

I.V. Bochkarev, D.Sc. (Engineering), Professor

U.N. Brinkulov, D.Sc. (Engineering), Prof.,
associate of the National Academy of Science

Zh.T.Galbaev, Doctor of Technical
Sciences, Professor

M. Dzh. Dzhamanbaev, Doctor of Phys.-
Math. n. Professor

M.S. Dzhumataev, D.Sc. (Engineering), Prof.,
Academician of the National Academy of Science

U.R. Davlyatov, Doctor of Technical
Sciences, Professor, associate of the National
Academy of Science

T.B. Duishenaliev, D.Sc. (Physical and Mathematical),
Professor

T.Sh. Dzhunushalieva, D.Sc (Chemistry),
Professor

K.M. Ivanov, D.Sc. (Engineering), Professor, (Russia)

A.S. Imankulova, D.Sc. (Engineering), Professor

G.Dzh. Kabaeva, D.Sc. (Physical and
Mathematical), Professor

K.Ch. Kozhogulov, D.Sc. (Engineering), Prof.,
associate of the National Academy of Science

T.Y. Matkerimov, D.Sc. (Engineering), Professor

M.M. Musulmanova, D.Sc (Engineering), Professor

A.J. Obozov, Doctor of Technical Sciences,
Professor, associate of the National Academy
of Science

K.O. Osmonbetov, D.Sc. (Geological and
Mineralogical), Professor

N.D. Rogalev, D.Sc. (Engineering), Professor (Russia)

A.B. Saliev, D.Sc. (Physical and
Mathematical), Professor

R.M. Sultanalieva, D.Sc. (Physical and
Mathematical), professor, associate of the
National Academy of Science

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

A.T. Tatybekov, D.Sc. (Engineering), Professor

A.S.Umetaliev - Doctor of Economics, Professor

The journal is published quarterly

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

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

| | |
|--|-----|
| Мазманов Я.С., Кенешов Т.С. Город и городские образования их взаимосвязь с природно-ландшафтными доминантами | 533 |
| Мазманов Я.С., Кенешов Т.С. Масса и пространство в формировании эстетического облика городов | 543 |
| Temikeev K., Abdykalykov A., Zulpuev A.M., Temir Bolot, Meshcheriakov A.A. Estimation of the operation resource level of the load bearing structures of buildings and facilities during design and operation period (<i>К вопросу оценки уровня эксплуатационного ресурса несущих конструкций зданий и сооружений в период проектирования и эксплуатации</i>) | 551 |
| Таманбаев Б.С., Жумашалиев Б.К., Муқанбет к.Э. Турак жай үйлөрдү ондоонун графигин түзүү ыкмасына структуралык анализ жүргүзүү | 558 |

ГОРНОЕ ДЕЛО

| | |
|---|-----|
| Межеловский В.И., Мансуров В.А., Курманалиев К.З. Проблемы геолого-экономической оценки и интерпретация геотехнологических решений разработки месторождения Ширальджин | 563 |
| Ермошкин Д.Н., Ермошкин Н.Н., Мансуров В.А., Курманалиев К.З. Иерархическое блочное подобие оруденения и не линейная геомеханика месторождения Джамгыр..... | 573 |
| Султаналиева Р.М., Конушбаева А.Т., Турдубаева Ч.Б. Определение тепловых параметров пород при высоких температурах | 585 |

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ

| | |
|--|-----|
| Бородавкин В.А., Сырцев А.Н., Иванов А.В. Моделирование изображений ландшафтных сюжетов для отработки беспилотных систем дистанционного зондирования земли | 591 |
| Ismailov N.Y., Chumyrova S.A., Kudabayev M.D., Orozalieva G.J. Generation of dem based on the unmanned aerial vehicle (UAV) data (<i>Получение цифровых моделей на основе данных с беспилотного летательного аппарата (БПЛА)</i>) | 596 |
| Тыныбекова А.Т., Калыков А.С. Создание геобазы данных в программе ARCGIS | 602 |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|--|-----|
| Акбарова А.Н., Ахунжанов И.Б. Оценка угроз безопасности сетей поколения 5G в реальных сетях | 608 |
|--|-----|

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

| | |
|--|-----|
| Торобеков Б.Т., Арзыбаев А.М., Чотоева Э.К. Управление научной деятельностью вузов в современных условиях | 617 |
| Амалканова Б.Т. Ч.Айтматов и кыргызская литература..... | 623 |
| Дононбаева А.А. Платформа интеграционного развития евразийского экономического союза..... | 630 |

Сапалова А.У. Профессор Ж. С. Бактыгуловдун Кыргызстандын тарыхнаамасына кошкон салымы 636

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

Абдыраимова К.С., Сатыбаев А.Дж., Канцырев Б. Л. Применение метода моделирования с помощью логистической s-функции для прогнозирования валютных курсов стран СНГ 641

Аблабеков Б.С., Жороев А.К., Касымалиева А.А. О корректной разрешимости обратной задачи определения источника в гиперболическом уравнении третьего порядка 646

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Elemanova R.Sh., Dusheeva N., Musulmanova M. The development of a functional beverage based on clarified whey (*О разработке функционального напитка на основе осветленной сыворотки*)..... 653

Elemanova R.Sh., Musulmanova M., Kudaibergenova T. Micronutrient composition of kyrgyz khainak milk (*микронитательный состав кыргызского хайнакского молока*) 658

Касымакунова А.М., Э. Омурзак уулу, Руслан Адил Акай Тегин Исследование антимикробных свойств наночастиц в активной упаковке пищевых продуктов 666

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

Манапбаев Э.Р. Совершенствование методов и требований регулирования автомобильных перевозок и опасных грузов 674

Манапбаев Э.Р. Классификация и определение опасных грузов 680

Давлятов У.Р., Кадыров Э.Т., Раззаков М.И. Общие аспекты цифровизации транспортной отрасли..... 687

Сартов Т.Э., Баялиева Ч.Т. Вопросы внедрения систем технологической подготовки машиностроительного производства в малых и средних предприятиях Кыргызстана 692

Atabekov K.K., K. Muktarbek uulu The nature of traffic flow problems: an integrated approach to transport safety management (*Природа проблем транспортных потоков: комплексный подход к управлению безопасностью на транспорте*)..... 697

Wopushev R.T., Chakaev E.A, Kalnazarov U.A. Ways of increasing efficiency of bus operation on country routes (*Пути повышения эффективности эксплуатации автобусов на пригородных маршрутах*)..... 702

Атабеков К.К., Манапбаев Э.Р. Организационное обеспечение перевозок опасных грузов в горных условиях..... 706

Кайназарова Г.М, Кадыркулов А.К, Жоробеков Б.А, Орозалиев А.Б Транспортные проблемы города Ош 711

Митрофанов А.А., Хазиев А.А. Последствия кратковременных пусков двигателя легкового автомобиля..... 718

ЭКОЛОГИЯ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Боронбаев Э.К., Орозобекова А.Ч., Марасулова Э.А., Германов Л.М. Исследования теплового режима лаборатории завода «Абдыш ата» с учётом поступления солнечной радиации 723

Имашов М.Б., Рахманова С.М., Мукарапова Д.К., Рахатбеков А.Р. Особенности теплового режима многоэтажных жилых зданий с поквартирной системой отопления на базе индивидуальных газовых теплогенераторов..... 730

| | |
|---|-----|
| Имашов М.Б., Рахатбеков А.Р., Рысмамбетов Н.А., Тагаев Б.Т. Особенности отвода дымовых газов от теплогенераторов через коллективные системы многоэтажных гражданских зданий..... | 737 |
| Токторалиев Э.Т., М. Калыбек у. Рекреационные экосистемные услуги национального парка Ала-Арча..... | 744 |
| Пелевин В.В., Кольцова Е.С., Мольков А.А., Алымкулов С.Р. Пространственная изменчивость концентраций хлорофилла “а”, растворенного органического вещества и минеральной взвеси в поверхностном слое озера Иссык-Куль по данным активного и пассивного судового и спутникового дистанционного зондирования..... | 752 |
| Каримов Т.Х., Н. Байгазы кызы Кыргыз Республикасында коллектордук-дренаждык сууларды тузсуздандыруу..... | 762 |

ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ

| | |
|---|-----|
| Омуралиева А.К., Есеналиева Б.Б., Абдыжусупова А.М. Инвестиции в развитие малого и среднего предпринимательства в Кыргызской Республике..... | 769 |
| Аскарова А.К., Мамыралиева А.Т., Мурзалиева Э.И. Кыргызстандагы коммерциялык банктарда банктык маркетингди уюштуруу маселелери..... | 773 |
| Аскарова А.К., Мурзалиева Э.И., Жолболдуева Д.Ш. Кыргыз Республикасында калкты социалдык жактан коргоо..... | 782 |

ЭНЕРГЕТИКА

| | |
|---|-----|
| Галбаев Ж.Т., Джунуев Т.Т., Усупбекова Ж.У., Абдылдаева М.Т. Аварийные режимы в энергосистеме Кыргызстана..... | 791 |
| Бакасова А.Б., Сатаркулов Т. К., Яблочников А. М. Системы обеспечения электрической и тепловой энергией малого фермерского хозяйства в горных условиях..... | 796 |
| Рахимов К.Р. Анализ ввода генерирующих мощностей, потребления электроэнергии и тарифа на нее в Кыргызстане..... | 804 |
| Рахимов К.Р. О некоторых несоответствиях уравнений однородной линии с распределенными параметрами с физикой процессов в сверхвысоковольтной дальней линии электропередачи..... | 810 |

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 711, 4: 711, 522.

DOI:10.56634/16948335.2023.1.533-542

Я.С. Мазманов¹, Т.С. Кенешов¹

¹И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

Y.S.Mazmanov¹, T.S.Keneshov¹

¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

tkeneshov@mail.ru

ГОРОД И ГОРОДСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПРИРОДНО- ЛАНДШАФТНЫМИ ДОМИНАНТАМИ

ШААР ЖАНА ШААРДЫК ТҮЗҮЛҮШТӨРДҮН ЖАРАТЫЛЫШ ЛАНДШАФТТЫК ДОМИНАНТТАРЫ МЕНЕН ӨЗ АРА БАЙЛАНЫШЫ

THE CITY AND URBAN FORMATIONS, THEIR RELATIONSHIP WITH NATURAL LANDSCAPE DOMINANTS

Макалада шаар жана шаардык түзүлүштөр жөнүндө түшүнүк, урбанизация шарттарында шаардык отурукташуу моделинин өнүгүү мыйзам ченемдүүлүктөрү, ошондой эле табигый жана ландшафттык доминанттар менен шаардык түзүлүштөрдүн өз ара байланышын талдоо натыйжалары көрсөтүлгөн. Эки байыркы тарыхый шаар - Тбилиси жана Ош мисалында татаал рельефтин шарттарында, ландшафттык доминанттар менен композициялык өз ара аракеттенүүдө, тарыхый ретроспективада шаардык курулуштарды түзүүнүн өзгөчөлүктөрү каралды

Түйүндүү сөздөр: тарыхый шаарлар, жаратылыш-ландшафт доминанты, шаар жана шаар түзүлүштөрү, шаар куруу курамы, архитектуралык пландоо системасы, урбанизация, архитектуралык мейкиндик системасы, шаардын мейкиндигин уюштуруу.

В статье приведены определения понятия город и городские образования, закономерности развития городской модели расселения в условиях урбанизации, а также результаты проведённого анализа взаимосвязи городских образований с природно-ландшафтными доминантами. На примере двух древних исторических городов – Тбилиси и Ош, рассмотрены особенности формирования городской застройки в условиях сложного рельефа, в композиционном взаимодействии с ландшафтными доминантами, в исторической ретроспективе.

Ключевые слова: исторические города, природно ландшафтная доминанта, город и городские образования, градостроительная композиция, архитектурно планировочная система, урбанизация, архитектурно пространственная система, пространственная организация города.

The article presents definitions of the concept of city and urban formations, patterns of development of urban settlement model in the conditions of urbanization, as well as the results of the analysis of the relationship of urban formations with natural landscape dominants. Using the example of two ancient historical cities – Tbilisi and Osh, the features of the formation of urban development in conditions of complex relief, in compositional interaction with landscape dominants, in historical retrospect are considered.

Key words: *historical cities, natural landscape dominant, city and urban formations, urban composition, architectural and planning system, urbanization, architectural and spatial system, spatial organization of the city.*

Город – самая эффективная форма общественной организации жилых образований во все времена и у всех народов. С древних времён, в результате усилий отдельных общин, связанных родственными отношениями, стали возникать примитивно спланированные населённые пункты. Однако город как социально-экономическое и архитектурное целое зародился на базе производственных сил и отношений в обществе в период утверждения рабовладельческого способа производства и определился как особый тип жилой среды отличный от других. Несмотря на сменяемость социально-экономических формаций, художественных стилей, внедрения достижений научно-технического прогресса, города тысячелетиями стойко сохранялись в рамках парадигмы черт, характеристик и морфотипов этой модели социальной организации жилой среды. Для характеристики городского типа поселения археологи выдвинули положение о наличии в нём произведений монументальной архитектуры и, следовательно, организованной общественной жизни /1. с. 13/. У понятия «город» много взаимодополняющих определений, наиболее часто употребляемые из них:

«Город – крупный населённый пункт, административный, торговый, промышленный и культурный центр» определяет словарь русского языка /2, с. 125/. «Город – место, приспособленное для общения социальной группы сложного характера, внутренне дифференцированной и получившей определённую правовую форму» /3. с 31/. На основании приведённых научных определений и понятий, формулируемых другими авторами, город, можно понимать, как, динамично развивающийся в пространстве, эволюционирующий во времени, живой организм, предоставляющий населению широкий спектр услуг и равенство возможностей, в поиске адекватных условий жизни, позволяющий максимально эффективно реализовать разнообразные жизненные потребности. Современной градостроительной наукой определена роль, позиция и ответственность градостроителя при сохранении существующих и создании новых городских пространств, улучшении архитектурно-художественного облика города в целом, или отдельных городских образований, новыми архитектурными доминантами, созидательный творческий процесс, являющийся потребностью городских сообществ, своих исторических этапов и эпох. Классики марксизма отметили важную закономерность городской модели расселения – «обусловленность компактностью», в отличие от другой – деревенской модели, как в социальном, так и в политическом аспекте – «КОНЦЕНТРАЦИЯ»: «Город уже представляет собой факт концентрации населения, орудий производства, капитала, ... между тем в деревне наблюдается диаметрально противоположный факт – изолированность и разобщённость»/4. С 50/. При этом К. Маркс и Ф. Энгельс отмечали, что концентрация в городах населения, средств производства, капитала сопряжена с концентрацией в них господствующих социальных групп, что превращает города, в отличие от деревни, в опорный пункт государственной власти, центр функций управления, центр промышленного производства, центр общечеловеческой культуры. Различные социальные группы и институты, сосредоточенные в крупных городах, функционируют с чётко определёнными целями, формируя чёткие требования к организации своей среды, в том числе и к организации пространства, не противореча друг другу и составляя единое гармоничное целое – **город**. Сосредоточенность на компактной территории множества различных функций обеспечивает максимальную приближенность друг к другу всех элементов и подсистем города. Таким образом, достигается минимизация коммуникаций по расстояниям и соответственно по времени преодоления, что обеспечивает эффективность работы города как системы и многообразие возможностей для реализации функций жизнедеятельности. Однако, та же «концентрация», может играть деструктивную роль. Неэффективно сложившееся «субурбанизированное» городское образование, игнорирующее какие-либо из

градоформирующих факторов, (такие, например, как климатология, география, социология, экология, демография, коммунальная гигиена, экономика и т.п.), провоцирует проявление маргинальной социальной среды и серьёзные деградиционные процессы, ввергающие город в кризис, стагнацию и разрушение. Но практика показывает, что это не повод для продвижения дезурбанизационных концепций в строительство городов. Очевидно, что сопротивляться урбанизации, всё равно, что сопротивляться научно – техническому прогрессу. Современный этап в градостроительстве характеризуется резким ростом урбанизации обусловленной ростом численности населения города, уровня автомобилизации, объёмов строительства, внедрением достижений научно-технического прогресса, динамичным развитием градостроительной науки и т.п. В условиях значительных строительных объёмов, преобладание планировочной структуры над объёмно-пространственной композицией, в градостроительстве, упрощало и удешевляло проектно-строительный процесс. В результате, в градостроительной практике появились похожие друг на друга районы – новостройки. Этому способствовали несколько факторов. Так, например, не только индустриальные методы строительства, неоднократно критикуемые за безликость, но и сложившийся формальный подход к реализации требований градостроительных регламентов на схематическом уровне, при преимуществе структуры над композицией, породил повторяющуюся, унылую застройку. Другой пример, структурная по своей сути, концепция ступенчатого обслуживания – микрорайон – жилой район и т.п., породившая спальные районы. Также не дала положительного результата концепция функционального зонирования, введённая в теорию градостроительства известной доктриной Афинской хартии в связи с проблемой переустройства старых городов. С её внедрением, город разделился на части различного функционального назначения, нарушилась композиционная целостность города и значительно увеличилась пиковая нагрузка на транспорт.

Время показало издержки и ограничения, которые эти, по сути, структурные концепции накладывали на композиционные поиски своеобразия планировки и застройки городов в предыдущие периоды. В настоящее время *«...Повсеместно наблюдается возрождение интереса к интегрированным композиционным приёмам формирования городской среды»*, так как *«...Было утрачено такое понимание города как система архитектурных ансамблей»* (5. стр.83/. Наиболее эффективным и успешным «вызовом» концепции функционального зонирования, отправившей промышленные предприятия на периферию городов, явился автомобильный завод Volkswagen Glaeserne Manufaktur в центре г. Дрездена. Завод «Стеклянная мануфактура» построенный по проекту архитектора Гюнтера Хенна, с оснащением под производство автомобиля люксового класса «Фаэтон» был открыт в 2002г. В архитектуре и дизайне завода использовано 27500 м кв. стекла и 24000 м кв. паркета, идеальная чистота, исключён шум и какие-либо загрязнения, как в интерьере, так и окружающей среды. Производство «Фаэтона» прекращено в 2016 году и после технического перевооружения завод выпускает 3 типа экологических легковых электромобилей. Прозрачные стены завода, позволяют наблюдать за производственным процессом даже с улицы. Инновационные методы производства, повторяющие точность традиционных ремесел, создают уникальный продукт – электромобиль, который устанавливает новые стандарты автомобильных ценностей, и процесс его создания как музейный экспонат представлен широкой общественности. Проблема доставки сырья и комплектующих деталей, на завод в центр города, решена оригинальным способом. На окраине города, в районе съезда с автобана, построен специальный логистический центр, куда крупногабаритным автотранспортом (на фурах) поставляются все комплектующие элементы. От терминала проложена специальная трамвайная линия, которая заходит прямо в цокольный этаж завода. Доставка из терминала на завод осуществляется грузовыми трамваями в ночное время, строго по графику. Готовая продукция помещается в стеклянную, 16-ти этажную, сорокаметровой высоты, башню – склад, с расположенным в её середине краном, который вставляет машины в ячейки башни, откуда их и забирают будущие владельцы. Башня

является архитектурной доминантой этого промышленного комплекса в стиле Хай-тек, украшающего центр г. Дрездена.



Рис. 1. Дрезден. «Стекломануфактура» Volkswagen («Gläserne Manufaktur»)

На современном этапе эффективность функционирования и развития крупных городов в значительной степени обеспечит внедрение концепции «умный город», опирающейся на ИТ-технологии, при применении их в сфере функционирования городских систем и городского управления.

Градостроительные системы и образования как элементы городской среды композиционно разнообразны. Так, например: – селитебной застройке характерна монотонность, однообразие и одинаковая высотность, композиционная выразительность в ней достигается выразительной пластикой фасадов и акцентированием вертикальными доминантами наиболее функционально значимых узлов; промышленным узлам характерна распластанность по территории малоэтажными производственными корпусами и композиционная акцентированность предзаводских площадей доминантными административно – бытовыми корпусами повышенной этажности; общественным центрам городов, характерна экспрессия сложных композиционных приёмов, «игра» объёмом и пространством, обеспечивающая их притягательность. Монотонность и однообразие **селитебной застройки** наблюдается во всех микрорайонах и жилых районах постройки второй половины XX века.



Рис. 2. Микрорайон «Кошелев» в г. Самара

При том, что различным городам характерны единообразные, сложившиеся в течение многих лет, в парадигме их культурных ценностей, морфотипы жилой застройки исторических районов, определяющие их своеобразие. Это и жилая застройка купеческих

районов приволжских городов – Казань, Самара, Нижний Новгород, и доходные дома Санкт-Петербурга и Москвы, и колоритная, малоэтажная, террасная застройка старого Тбилиси и многие другие. Наличие широкого спектра разнообразных морфотипов жилой застройки, каждый из которых принадлежит определённому городу, в условиях современного их применения в градостроительной практике обеспечит сохранение своеобразия и неповторимости архитектурного облика этих городов. Реконструкция исторического центра г. Тбилиси 1980-х годов традиционными, П-образными в плане, двух – трёхэтажными домами с двориками, «висячими» балконами, террасами, с бережным сохранением архитектурного колорита и градостроительного масштаба городской ткани, пример тактичного, высокопрофессионального решения масштабной градостроительной акции – комплексной реконструкции исторического центра города. (Архитекторы Г Батиашвили, В. Давитая. Гран-при Софийского архитектурного биеннале 1985 г.)

Общественные центры городов представляют собой концентрацию функций объектов общенародного значения, что считают главным признаком центров городов многие авторы. Ю. П. Бочаров и А. П. Кудрявцев, В. И. Лавров А. Э. Гутнов, считают, что система общегородского центра включает жизненно важные узлы и составляет структурно - функциональную основу его пространственно-планировочного построения. Однако кроме перечисленных, возникших в 60 – 80-е годы «функциональных» подходов и определений, в контексте темы нашего исследования, хочется обратить внимание на более «традиционные» архитектурно-художественные характеристики центров городов. Из «Основ советского градостроительства» широко известно определение центра как «системы взаимосвязанных ансамблей». Любопытно в этой связи определение данное наркомом культуры СССР А. В. Луначарским в статье «Архитектурное оформление социалистических городов» в 1930 г.: *«Общий характер социалистического города будет представлять собой выдержанное единство в большом разнообразии. В центре его на главной площади сосредоточены все здания, в которых помещается живое сердце всего города. Здесь наибольшая монументальность, наибольшее разнообразие форм. Здесь архитектурный центр тяжести города»*. В этом определении очень существенна мысль о разнообразии форм и о пульсации жизни – предвидение современного средового подхода в градостроительстве.

Взаимосвязь городских образований с природно-ландшафтными доминантами естественна, так как город располагается в природной среде, обладающей определёнными географическими особенностями. Равнинный или, горный рельеф, море, реки и другие особенности ландшафта во многом определяют своеобразие городов. Структурное разнообразие пространств ландшафта благодаря неповторимости эстетических характеристик создаёт устойчивую во времени систему пространственной организации и играет важную роль в формировании индивидуальных черт в архитектурно-художественном облике городов. Ландшафт в городской застройке можно нивелировать, вытеснять и исключать его элементы плотной застройкой, а можно усиливать его наиболее ценные качества в структуре города, что улучшает его эстетику и определяет своеобразие. Город может быть «безразличен» к ландшафтными доминантам. Так, русла двух горных рек Ала – Арча и Аламедин даже не на всём протяжении по г. Бишкек, зарегулированы, в понятии ландшафтного дизайна, не «окультурены». А какие-либо водные, пейзажно-флористические ландшафтные объекты в системе этих рек, связанные структурно, функционально, эстетически с архитектурными комплексами города единым композиционным замыслом даже не планируются. И это при том, что эти реки горные, мелководны, не судоходны и несут только ландшафтно – доминантную, эстетическую функцию в композиции города.

Можно рассматривать перспективы меридиональных улиц и бульваров города Бишкек, замыкающихся на юге живописными «картинками» горного массива, как визуальную связь с горной ландшафтной доминантой, но ни склоны гор, ни вершины предгорий не имеют каких-либо архитектурно-композиционных доминант, связывающих их с городскими ансамблями. А, например, вершину 130-и метрового холма Монмартр в

Париже, (значительная ландшафтная доминанта для равнинного города) венчает великолепный собор, Базилика Сакер – Кёр, к которому по южному, обращённому к центру города склону, протянуты две крепкие визуальные, композиционные оси – прямолинейный каскад лестниц зелёной эспланады по территории сквера Луиз Мишель и железнодорожная линия фуникулёра. Таким образом, ландшафтная доминанта стала частью системы городских архитектурных ансамблей, в отличие от ландшафтной «картинки», замкнувшей перспективу меридиональных бульваров и улиц г. Бишкек. Город может активно включать ландшафтные доминанты в архитектурную композицию своих ансамблей не только раскрытием на них перспектив улиц, но и акцентируя природные особенности ландшафта архитектурными сооружениями. Так в центре г. Ош на 165 м возвышается священная гора Тахт-и-Сулейман с расположенным на ней мемориальным комплексом – центр композиции всего города, включённая в перечень памятников мирового культурного наследия, охраняемых ЮНЕСКО.

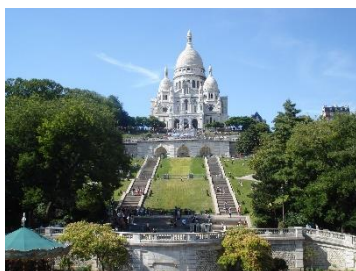


Рис. 3.1. Монмартр в г. Париж.

Рис.3.2. Сулайман-Тоо в г. Ош. Рис.3.3. Мтацминда в г. Тбилиси

Рассмотрим на примере двух древних исторических городов – Ош и Тбилиси композиционную взаимосвязь городской структуры с природными ландшафтными доминантами. Любопытно определение: «...глубинно-пространственная (композиция), моделирующая восприятие пространства, обозначенного формой и втягивающее зрителя в его глубину». (б. с. 154.) Исходя из приведённого определения представляется, что «глубинно-пространственная композиция», в структуре города моделирует восприятие городского пространства, обозначенного архитектурной формой, и втягивает зрителя в его глубину, являясь структурообразующим элементом города, обеспечивающими его цельность, своеобразие и выразительность. Убедительным примером построения структуры и глубинно – пространственной композиции по принципу взаимной согласованности городских ансамблей, с восприятием их «связующими» градостроительными доминантами с ландшафтными доминантами, может служить планировочная структура и пространственная организация г. Тбилиси. При рассмотрении структуры и композиции г. Тбилиси обращает на себя внимание подчинённость застройки не геометрической системе, а сложному рельефу. Застройка различных, по площади и высоте террас вдоль русла реки Куры, начавшая формироваться более полутора тысяч лет назад, в сочетании с особенностями рельефа, создали сложную пространственную структуру города, композиционную выразительность, своеобразие и живописность его облика. Географические условия г. Тбилиси определили линейное развитие города. Естественной композиционно-планировочной осью города стала река, с берегов которой обозревается вся спускающаяся к ней террасами городская застройка. Достаточно широкая и полноводная река Кура, протекает через территорию города с севера на юго-восток, плавно изгибаясь. По мере своего развития город застраивался в северном направлении от исторического ядра, подковообразно охватывающего его двумя ландшафтными доминантами – горой Нарикала и скальным массивом Метехи, формируя последовательно линейно застраиваемые три городских образования, различаемые по стилю архитектуры, что обусловлено различными периодами их строительства.



Рис. 4. г. Тбилиси

Естественные ландшафтные доминанты – Метехи, Нарикала, Солولاки, Мтацминда, на протяжении многих веков определяют индивидуальность облика города. Каждая из этих четырёх ландшафтных доминант имеет свои зоны влияния, организуя и индивидуализируя определённую часть городской застройки. Исходя из масштаба и характерного облика ландшафтная доминанта «держит» большее либо меньшее пространство. Поднимаясь от правого берега Куры в северо-западном, а затем в северном направлении вершинный гребень горы Нарикала, застроенный древними крепостными сооружениями, ограничивает район Майдана с запада. Ландшафтная доминанта, своей массой, крепко «держит» район данной части территории города, без каких – либо прямолинейных композиционных осей, за счёт подступающей к крепостным стенам живописной, мелкомасштабной, террасной городской тканью. Скальный массив левого берега Куры – Метехи ограничивает этот район с востока, резко поворачиваясь в северной части, перед площадью Горгасали на восток, раскрывает панораму на нижнюю террасу – Парк Рике (Пески) и верхнюю террасу – Авлабар. Живописная, ажурная линия двух – трёхэтажной жилой застройки, вытянувшаяся по кромке скального массива Метехи, с юго-запада на северо-восток, с нависающими над обрывом к реке балконами, в его северной оконечности, «останавливается» «глыбой» древнего храма, (постройка 5 века н.э.). Сочетание храма с памятником основателю города Вахтангу Горгасали, на изгибе мощного скального основания, воспринимается как природно – выразительный, скульптурно – архитектурно – ландшафтный доминантный элемент (наблюдение автора). Композиционный принцип исторически сформировавшегося центрального ядра, выраженный в соподчинённости застройки города ландшафтными доминантам и «втягивающей зрителя» глубинно-пространственной композиции, строго выдержан во всей дальнейшей застройке города. Это и 20-ти метровая скульптурная доминанта «Мать Картли» (скульп. Э. Амашукели 1960 г.) на гребне Сололакского хребта; и фуникулёр (инж. А. Роби 1905 г.) с бельведером-рестораном на террасе (арх. З. и Н. Курдиани, 1938 г.) и пантеоном на горе Мтацминда; и 18-ти этажное офисное здание, бывшего министерства автотранспорта – «этажерка» опирающаяся на 3 опоры, на крутом, озеленённом склоне вдоль набережной Куры (арх. Г. Чахава и З. Джалагхания 1975 г.) В то же время, построенные в последние годы несколько одиночных крупных объектов – негативный пример доминант в исторической среде. Парк Рике расположен на левобережной, нижней террасе р. Куры, подпираемый с востока естественным скальным массивом подъёма Бараташвили – яркой ландшафтной доминанты в масштабе города. Пешеходным, 150-и метровым мостом Мира, вспарушенной стеклянной «шапкой» перекинутым через р. Куру, обозначен вход в парк со стороны правобережья. Две гигантские

металлические «трубы» заполнили центр парка – концертный зал и выставочный павильон (в настоящее время не достроены, законсервированы). Гладкие, не имеющие на своих цилиндрических поверхностях каких-либо архитектурных членений, «трубы» примыкают торцами к скальному обрыву подъёма Бараташвили, практически подавив его как ландшафтную доминанту своей массой. Над ними, на верхней террасе возвышается дворец президента в псевдоклассическом стиле. Всё это архитектурные изыски Микеле де Лукки сменившего архитектора Г. Батиашвили (автора концепции парка и дворца) в работе над объектами. Итальянец, далёкий от грузинской художественной культурной традиции, привнёс в мелкомасштабную историческую городскую ткань три крупных, чужеродных, агрессивных, разнохарактерных по стилю объекта, выпадающих из контекста изящной концепции архитекторов Г. Батиашвили и В. Давитая. по регенерации исторического центра 1980-х годов. Эти три крупные доминанты – «эгоисты» чужие по масштабу, форме и стилю в историческом яде г. Тбилиси, разрушают историческую городскую ткань. В городах Кыргызстана композиционно пространственная организация застройки, во взаимосвязи с природными ландшафтными доминантами, наиболее ярко и характерно просматривается на примере г. Ош. Ош, с его трёх тысячелетней историей, один из древнейших очагов цивилизации в Средней Азии, наряду с такими древними городами как Узген, Бухара и Самарканд. В древние времена Ош был самым большим городом Ферганской долины. Он состоял из цитадели, где размещались дворец и тюрьма, шахристана – внутреннего города, рабада – предместья и имел трое ворот. Расположенный на высоте более 1000 м над уровнем моря, в пойме реки Ак-Буура, город террасами, спускающимися к обрывистым берегам реки, окружён с трёх сторон холмами - адырами и высокими отрогами Алайского хребта. Один из отрогов в виде скалистой горы высотой 165 м – Тахт-и-Сулейман, (Сулайман-Тоо) возвышается в центре города. Семиглавая, овальная в основании, гора длиной 1140 м, шириной 560 м, овеянная мифами и легендами, священна для мусульман всего мира, один из мировых центров паломничества мусульман. В карстовых полостях горы образовались пещеры естественного происхождения. В одной из них организован историко-этнографический музей, вход в который, в центре южного склона горы обозначен крупной архитектурной доминантой – полусферическим строением (автор арх. К. Назаров) ориентированным на центр города. Священная гора Сулайман-Тоо, с комплексом окружающих её исторических памятников, в 2009 году была внесена в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Бурная, горная река Ак-Буура разделяет город на две примерно равные части, левобережную историческую и правобережную современную. Сменяемость эпох, социально-политических формаций, архитектурных стилей, от первобытных пещерных стоянок, до современных эталонов городской жизни и организации городских пространств, оставила на территории г. Ош множество следов своего пребывания. В историко-этнографическом музее представлены артефакты, свидетельствующие о древней истории города. Археологические открытия – Ошское поселение времён бронзы, Дом Бабура (XV в), Мавзолей Асаф-ибн-Бурхия (XI – XVII вв.) и другие, а также сохранились архитектурные памятники, относящиеся к периоду расцвета мусульманской культуры. Расположенные вокруг горы Сулайман-Тоо – исторический квартал «Старый город», Средневековая баня, Мечеть Тахт-и-Сулайман, Мечеть Рабат Абдула хана (XVII – XVIII вв.), Мечеть и дом Садыкова (XIX в) и другие, не связаны какими-либо композиционными осями с городской застройкой, хаотично «разбросаны» на горе и вокруг неё. Прилегающая к горе жилая застройка, исторически сложившаяся по типу «махалы» представляет ценность как сохранившийся памятник истории градостроительства востока.

В связи с неравномерностью развития, слабым градостроительным регулированием, либо полным его отсутствием на различных исторических этапах, планировочная структура г. Ош приобрела смешанный характер. Каждый исторический этап становления оставил на территории города свой цивилизационный отпечаток присущий культуре, религиозному и эстетическому мировоззрению этого этапа.

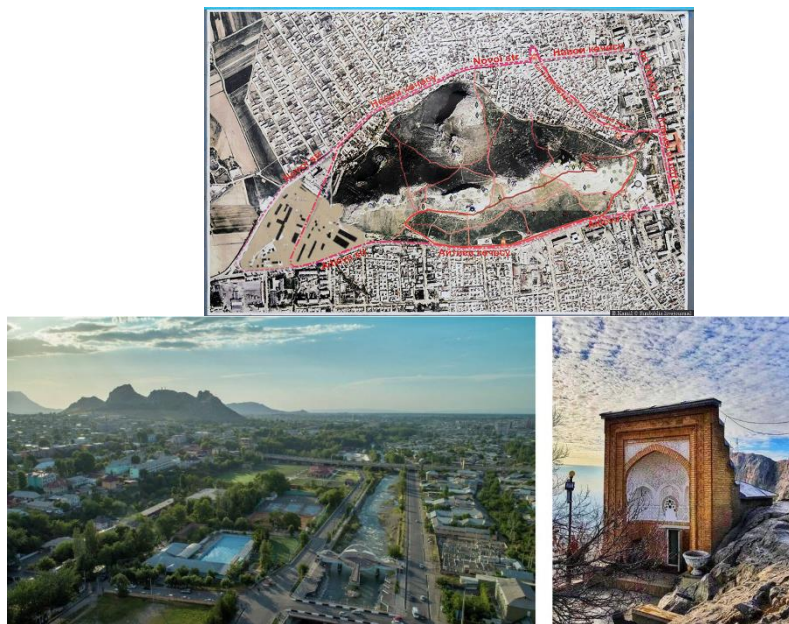


Рис. 5. г. Ош

Современная планировочная структура г. Ош соединяет элементы компактной, линейной и рассредоточенной системы, которые накладывались одна на другую или размещались в разных районах города. При этом линейное направление русла реки Ак-Буура, являющееся линейным композиционным стержнем – меридиональной осью города, обусловило линейный характер расположенного вдоль неё на левобережье, ядра центра города. Архитектура общественных зданий, сформировавших ансамбль центрального ядра г. Ош интересна, выразительна, своеобразна, но не содержит каких-либо высотных доминант формирующих композиционную взаимосвязь ансамблей города. В организации объёмно – пространственной композиции города, исключены линейно-композиционные оси, ориентированные на гору, как ландшафтную доминанту. Гора Сулайман-Тоо, резко выделяющаяся своим массивом по отношению к мелкомасштабной городской застройке, композиционно «держит» весь выстроенный вокруг неё город, представляя собой крупный пространственный ориентир для любой точки города. При этом сформировалась активно проявившаяся, линейно – композиционная ось вдоль реки Ак-Бууры, поддержанная линейным характером застройки центрального ядра, которая проходит «касательно» по отношению к горе, не имеет каких-либо акцентных доминант на своём протяжении и предполагает их наличие в перспективе.

Сулайман-Тоо главенствующая, сакральная, ландшафтная, историко-культурная, градоформирующая доминанта. В результате трёх тысячелетней градостроительной деятельности жителей, населявших её окружение, сформировала вокруг себя уютный, колоритный, озеленённый и наполненный водной прохладой как цветущий оазис, пёстрый как восточный базар, город.

Приведённый градостроительный анализ двух исторических городов Ош и Тбилиси показывает, что город целесообразно рассматривать в виде взаимосвязанных, взаимовлияющих друг на друга пространств естественных природных образований и искусственно построенной городской ткани. Ландшафт как пространственный базис города, обладающий ценным эстетическим потенциалом, при направленном градостроительном усилении его наиболее ценных качеств в городской структуре, создаёт устойчивую во времени систему пространственной организации города, способствует формированию индивидуальных черт архитектурно – художественного облика города и улучшает эстетику городского пространства. Архитектурная выразительность, своеобразие, комфортность,

оригинальность объёмно-пространственной организации города, могут быть достигнуты многообразием приёмов композиционного построения городской застройки, в органичной взаимосвязи с природными, ландшафтными доминантами.

Список литературы

1. Бархин, М.Г. Город. Структура, композиция / М.Г.Бархин. – Москва: «Наука», 1986.
2. Ожегов, С.И. Словарь русского языка / С.И. Ожегов. – Москва: «Русский язык», 1981.
3. Анциферов, Н.П. Пути изучения города / Н.П. Анциферов. – «Ленинград». 1925.
4. К. Маркс, Ф. Энгельс. «Немецкая идеология». Собрание сочинений. Издание 2. Т. 3.
5. Википедия: Стекломануфактура.
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Стекломануфактура>
6. Novate.ru «Сбывшиеся опасения урбаниста». <https://novate.ru/blogs/311020/56546/>
7. Georgian Travel Guide. Тбилиси. <https://georgiantravelguide.com/ru/mat-kartli>
8. UlPressa.ru «Ош – точка пересечения караванов на Великом Шелковом пути». <https://ulpressa.ru/2016/05/11/simbiblis-kyrgyzstan-osh-tochka-peresecheniya-karavanov-na-velikom-shelkovom-puti/>
9. Владимиров, В. В. Градостроительство как система научных знаний / В. В. Владимиров, Т.Ф. Саваренская, И.М.Смоляр – Москва: 1999.
10. Согоян, Н. Ш. Иллюстрированный словарь архитектурных терминов и понятий / Н.Ш.Согоян. – Москва: «Архитектура-С», 2017.

УДК 711, 4: 711, 522.

DOI:10.56634/16948335.2023.1.543-550

Я.С. Мазманов¹, Т.С. Кенешов¹

¹И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

Y.S.Mazmanov¹, T.S.Keneshov¹

¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
tkeneshov@mail.ru

МАССА И ПРОСТРАНСТВО В ФОРМИРОВАНИИ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ОБЛИКА ГОРОДОВ

ШААРЛАРДЫН ЭСТЕТИКАЛЫК КӨРҮНҮШҮН КАЛЫПТАНДЫРУУДАГЫ МАССА ЖАНА МЕЙКИНДИК

MASS AND SPACE IN THE FORMATION OF THE AESTHETIC APPEARANCE OF CITIES

Макалада шаардын эстетикасы, көркөм мазмуну, шаардын архитектуралык-мейкиндик көрүнүшүн үстөмдүк кылган объектилер менен уюштуруу маселелери жана шаар чөйрөсүн калыптандыруунун жана көркөм баалоонун башка критерийлери каралды. Ар кандай тарыхый доорлордун жана стилдердин шаардык ансамблдеринин мисалында шаардык ансамблдердин масса менен мейкиндиктин композициялык өз ара аракеттенүүсүнүн шаар куруу калыптанышында илимий жана чыгармачылык потенциалдын өнүгүшүнүн эволюциясы талданган.

Түйүндүү сөздөр: *масса, мейкиндик, шаар куруу ансамбли, шаар куруу композициясы, архитектуралык-пландоо системасы, архитектуралык-мейкиндик чөйрөсү.*

В статье рассмотрены вопросы городской эстетики, художественной содержательности, организации архитектурно-пространственного облика города доминантными объектами и другие критерии формирования и художественной оценки городской среды. На примере городских ансамблей различных исторических эпох и стилей проанализирована эволюция развития научного и творческого потенциала в градостроительном формообразовании городских ансамблей композиционным взаимодействием массы и пространства.

Ключевые слова: *масса, пространство, градостроительный ансамбль, градостроительная композиция, архитектурно-планировочная система, архитектурно-пространственная среда.*

The article considers the issues of urban aesthetics, artistic content, organization of the architectural and spatial appearance of the city by dominant objects and other criteria for the formation and artistic evaluation of the urban environment. Using the example of urban ensembles of various historical epochs and styles, the evolution of the development of scientific and creative potential in the urban formation of urban ensembles by the compositional interaction of mass and space is analyzed.

Keywords: *mass, space, urban ensemble, urban composition, architectural and planning system, architectural and spatial environment.*

Постановка и решение вопроса художественной содержательности и организации архитектурно-пространственного облика города тесно связаны с проблемой городской эстетики и другими критериями художественной оценки городской среды. Город в целом, его отдельные городские образования – архитектурно-градостроительные ансамбли, жилые

районы, промышленные узлы, комплексные инженерные сооружения и т. п., как и архитектура отдельных зданий, формируются материальными структурами, исходя из творческого, проектного поиска архитектора-градостроителя и других специалистов, и строятся на основе одних и тех же законов и принципов эстетики. При этом вопросы формы, содержания, идеологической ориентированности, идейной насыщенности, художественного образа, жанра и т. д., важны, как для здания и его интерьера, так и для города в целом и его отдельных частей. В любом произведении архитектуры, в любом городском образовании предметом выступает пространство, организованное материальными средствами, а главной проблемой формообразования становится взаимосвязь массы (архитектурный объект) и пространства (среда). На это указывают классические примеры прошлого, архитектурно-градостроительные шедевры древности и не столь отдалённого прошлого. –**Ассирия**, Дворцовый ансамбль Саргона II в Дур-Шаррукине, (Нынешний г. Хорсабад, Ирак). Строительство – 716 – 706 гг. до н. э. Квадратный в плане дворцовый комплекс с семиэтажной башней – доминантой, в виде, ступенчатой пирамиды, 43 м. на 43 м. в основании, высотой этажей 6 м., общей высотой 42 м.(!), главенствовавший в изящной, асимметричной композиции, встроенных в квадратный двор различных зданий и сооружений. Признанный шедевром позднего шумерского зодчества, ансамбль демонстрировал понимание древними зодчими, необходимости идейной насыщенности архитектурного образа и владение ими искусством эстетики композиционной организации пространства сложных городских образований. [1.стр ...]

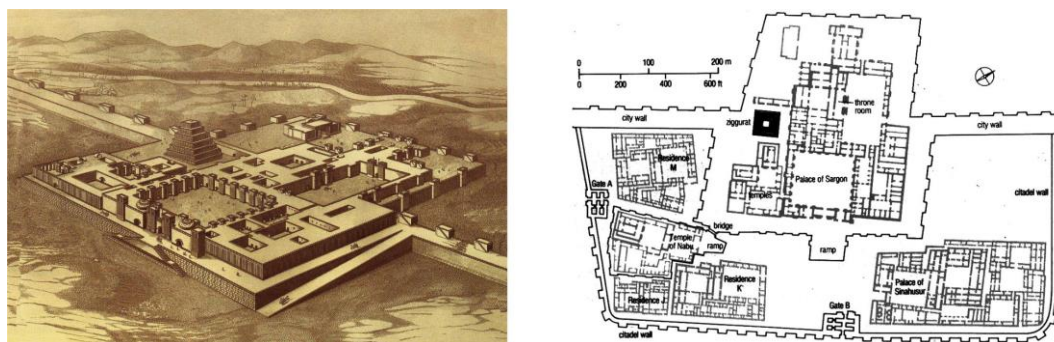


Рис. 1. Дворцовый ансамбль Саргона II в Дур-Шаррукине

Египет. На ранних этапах развития зодчества наблюдается приоритет предпочтению «массе» во взаимовлиянии с «пространством». Нечто выделяющееся над уровнем повседневности, представлялось в сознании людей, возможным быть наиболее точно выраженным языком архитектуры, величию массы (сооружение). Люди связывали с массой выражение идеи вечности. Запечатлённое в курганах и пирамидах количественное нарастание масс казалось рождающим новое качество. Ансамбль пирамид и статуя большого сфинкса на плато Гиза – единственный, сохранившийся до наших дней шедевр архитектуры из числа «семи чудес света», наглядно демонстрирует этот тезис.[2. С. 41]

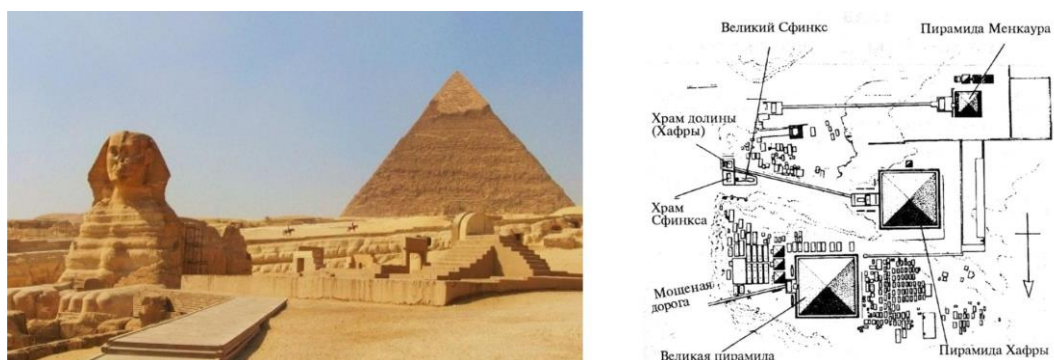


Рис. 2. Некрополь в Гизе

Греция. В зодчестве Древней Греции масса – доминанта была главной категорией. Пространство, по Аристотелю, второстепенно, оно воспринималось как промежуток, дистанция между двумя объектами, Греческие храмы формировались как замкнутые самостоятельные объекты в экстерьере, по принципу скульптур – объектов созерцания, они стояли независимо от других городских построек. Античный город, чётко определённый в своих границах противостоял ландшафту, как точно, математически составленная рациональная система. Доминанта Акрополя чётко фиксировала наглядно выраженное ядро античного города. Понимание философии взаимовлияния «массы» и «пространства» и восприятия пространства у античного человека, отличалось от современного. В этой связи любопытен и важен анализ Акрополя, в Афинах проведённый К. Доксиадисом в 1930-е годы полностью подтвердивший позицию Аристотеля. Академик А. В. Иконников так цитирует вывод исследования К. Доксиадиса: *«От Пропилеев – входа на священный участок открывалась строго уравновешенная картина, подчинённая определённому углом зрения. Идея порядка, заложенная в концепции, раскрывалась только с одной точки, считавшейся очевидно главной, раскрывалась как только человек входил в пределы ансамбля и бросал на него первый взгляд. Очевидно, первое впечатление оставалось в принципе неизменным при дальнейшем движении, оно лишь дополнялось вновь увиденным. Каждое здание ансамбля занимало своё место в картине, пространство определялось лишь отношением между зданиями, оно было пустотой, дистанцией».* [3. с. 56]

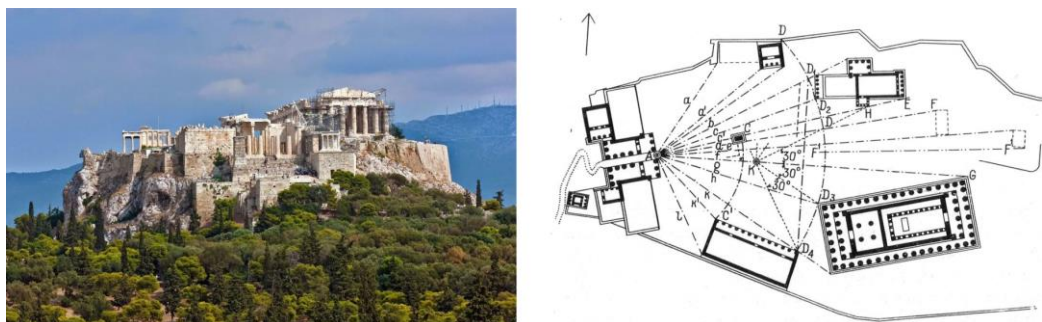


Рис. 3. Акрополь в Афинах, вид с запада. План, анализ по К. Доксиадису

Италия. Города Рим, Флоренция, Венеция – не похожие друг на друга, яркие и уникальные, демонстрируют лучшие примеры пространственной организации процветающих средневековых городов-государств. В Италии, как и во всей средневековой Европе, города отходят от Римской имперской помпезности. В центральных кварталах сосредотачиваются ремесленники, торговцы, банкиры, их богатейшие сословия растут числом и начинают активно финансово влиять на градоформирующие процессы. Оставшиеся от традиций римской эпохи, регулярные планировочные структуры, всё больше отступают перед радиальными улицами, узкими, направленными к соборным, ратушным и торговым площадям. В средневековых площадях доминирует масса, а не пространство, сооружение – собор или ратуша. Так, главная площадь Венеции – площадь Сан-Марко, размерами 175 на 90 на 56 м., не лаконичное, Г-образное пространство, состоящее из двух частей – пьядет – прямоугольной, раскрытой на набережную Гранд Канала, и трапециевидной – развитой вглубь застройки. В ансамбле площади доминируют здания её сформировавшие. При входе на площадь с набережной – дворец Дожей, который главным фасадом, декорированным изящной готической архитектурной пластикой, длинной «стеной» вытянут вдоль набережной, а торцовым фасадом, повторяющим ажурный рисунок главного фасада, «приглашает», «втягивает» вглубь площади. Далее, ещё более насыщенный скульптурной пластикой фасад, с изящной небесной линией куполов – собора Сан-Марко и Кампаниллой – главной доминантой площади, высотой 98,6 м. (!) и фланкирующие, вытянутую вглубь застройки часть площади, здания Старых и Новых Прокураций, со

зданием библиотеки в торце. Площадь Сан-Марко – сердце великого, уникального города «вырастающего» из воды, в котором всегда рискуешь утонуть в красоте. Формообразование средневекового города было следствием утилитарных факторов – сложного рельефа, искривлённых русел рек и т. п., а особенно, сложного разделения землевладений между горожанами. Живописность свободно изгибающихся улиц с чередованием площадей неправильной формы и богатство впечатлений при движении от смены пространств была отмечена позднее. Первым это отметил Леон Батиста Альберти: «Подобает ей быть не прямой, а подобно реке, извиляющейся мягким изгибом. И, как хорошо будет, когда при прогулке на каждом шагу постепенно будут открываться всё новые стороны зданий...» [4. с. 123]



Рис. 4. Площадь Сан-Марко в Венеции

Франция. Живописность пластики и гармонии с осявыми, строго регулярными композиционными решениями предвосхитили появление сложных барочных площадей – градостроительных композиций Версаля и Парижа. Франция, а затем и вся Европа эпохи возрождения, барокко и классицизма противопоставила спонтанно возникшей, длительно, постепенно формируемой, асимметрии средневековых городских композиций, симметричные, статичные, внутренне завершённые композиционные системы городских пространств. Стремления мастеров возрождения и барокко к простым, симметричным, законченным, композиционным системам с простыми геометрическими закономерностями, выразились в создании многочисленных проектов «идеальных городов» имеющих симметричную, замкнутую планировочную структуру. Создавались архитектурные и пространственные формы, в которых особенно чётко проявлялись законы перспективы, при этом восприятие пространства рассчитывалось на статичного зрителя, воспринимающего его с одной, наиболее эффектной, главной точки. В ансамблях Парижа и Версаля ясно просматривается новое в организации городских пространств, привнесённое стилем барокко – композиционная связь отдельных законченных ансамблей города в единое целое.

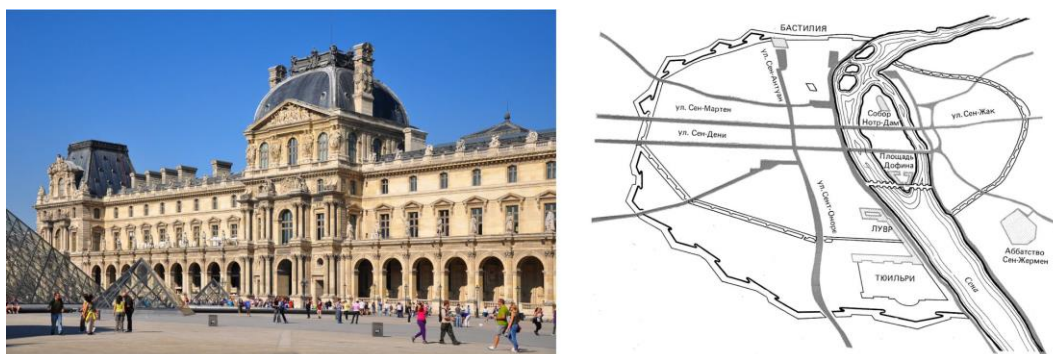


Рис.5. Париж. Лувр. План по состоянию на 1615 г.

Россия. Ансамбли русских кремлёвских и монастырских комплексов, монументальные композиции площадей и улиц Петербурга, Москвы и других городов

невольно обращают внимание к господствующему в них стилю Классицизм. В отличие от предшествующего ему Барокко, Классицизм не выстраивает внутреннее пространство здания-доминанты ансамбля, в структурной связи с экстерьером, организуя его планировку в основном по анфиладному принципу. Мастеров Классицизма больше интересует пространство, окружающее здания, а особенно проблема единства группы зданий организующих открытое пространство (ансамбли, парадные улицы и площади). Парадное представительство, демонстрация власти господствующего класса – основные цели организации ансамблей Классицизма. Создавая представительные впечатления композиции, нужно было изолироваться от общего городского хаоса, а для организованного переустройства всего города не было ни экономических возможностей, ни социальных условий. Так определилось понятие «главного фасада» формирующего парадное пространство независимо от скрывающихся за ним внутренних пространств. Эти характерные черты особенно выражены в Петербурге. За великолепными ансамблями проспектов и площадей Санкт-Петербурга скрыты «угрюмые» дворы-колодцы. На рубеже XVIII – XIX вв. были реконструированы русские города – Тверь, Калуга, Тула, Ярославль, Кострома, Екатеринослав, Керчь с организацией их центров, что является высшим достижением архитектуры классицизма в России. При их реконструкции, здания и элементы регулярно-геометрической композиционной организации парадного классицизма удачно, гибко связались с топографическими условиями городов, с сохранёнными фрагментами старой городской застройки и ранее сформировавшейся планировочной структурой. Резкий контраст между домостроениями горожан различных сословий группирующихся в кварталы проживания различных слоёв общества, разделяющих город по уровню качества городской среды, особенно характерен крупным городам и мегаполисам позднего, империалистического капитализма, где он зачастую доводится до социального антагонизма и сегрегации.

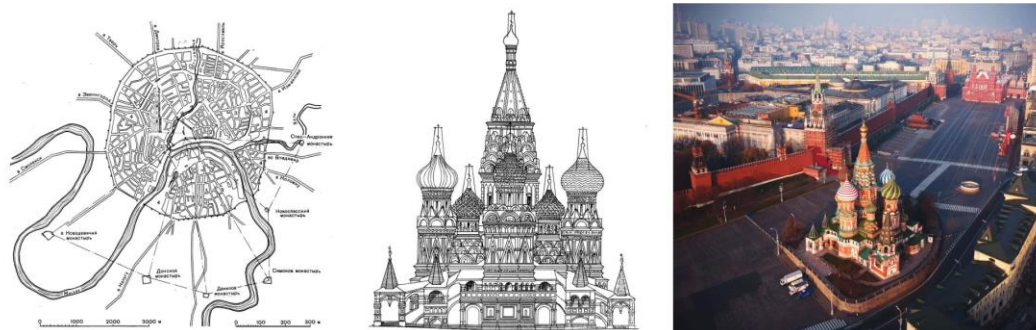


Рис. 6. Москва. План по состоянию XVII в. Успенский собор. Красная площадь.

Современный подход к созданию городской среды строится по принципу социальной справедливости, направленности на удовлетворение жизненных потребностей и комфортности проживания всех жителей города, с наиболее целесообразным объёмом капложений, обеспечивающим удобство, гармоничность, целесообразность и красоту.

Вопросы пространственной среды являются предметом многих наук, так например, в географии пространство рассматривается во взаимосвязи с природой, в физике пространство представляется абстрактным, бесконечным, не ограниченным в объёме и во времени, в архитектуре и градостроительстве пространство конкретно, ограничено, представляет среду искусственно организованную для комфортного проживания человека.

Архитектурно-пространственная среда воспринимается зрительно и осознаётся чувствами по законам психологии. В архитектуре и градостроительстве различают внутренние интерьерные и открытые архитектурные и ландшафтные пространства. Эти различные категории пространств, в градостроительном построении подчиняются общим композиционным принципам – прежде всего это ясное идейное и функциональное

содержание и выразительные формы. Архитектурные пространства в городе, не самостоятельны, они – часть пространственной системы города и каждое из них имеет своё, определённое по степени его значимости, место, форму, объём, силу, значение в ней и связь с остальными. При этом важно, чтобы наиболее доминирующим в общей композиции было выявлено пространство, идейное содержание которого наиболее богато, значимо и существенно. Так, при решении центра г. Бишкек, из всего каскада, «ожерелья» площадей «нанизанных» на центральный проспект Чуй, главной площадью закономерно определилась площадь Ала-Тоо, ввиду её идейного содержания, парадного назначения, общественной значимости, строгой торжественной архитектуры и композиционной цельности при относительно больших физических размерах.

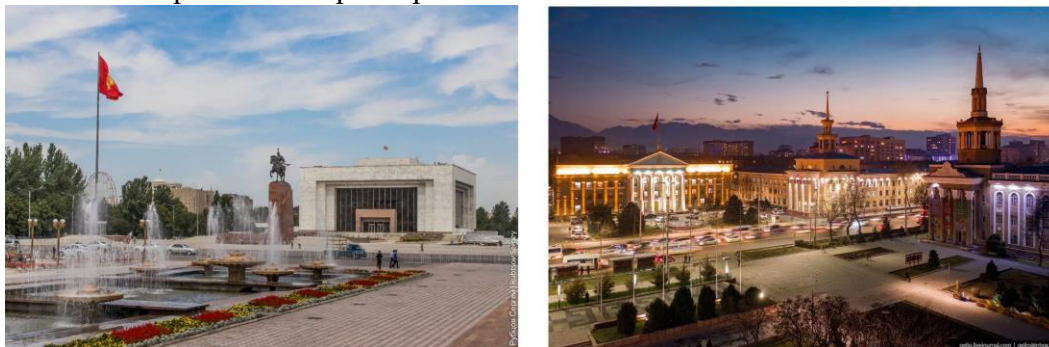


Рис.7. Бишкек. Площадь Ала-Тоо. Площадь мэрии.

Каждое из вышеупомянутых категорий пространств имеет разные способы и закономерности формирования, и соответственно, по-разному воздействует на субъекта, что определяет разные способы их восприятия. В интерьерах, учитывая ограниченность пространства полом, стенами и потолком и связь с природой только через оконные проёмы пространство наиболее жёстко, контрастно воздействует на субъекта. Здесь, для комфортности нахождения в этих замкнутых пространствах, важно соблюдение оптимального соотношения размеров помещений человеческому масштабу, где мера человека – основной модуль, этому подчинены членения мебели, а её цвет и фактура, в гармонии с художественным решением стен, полов и потолков визуальное корректирует – расширяет либо сжимает пространство помещений. В этой связи любопытны научные исследования советских архитекторов – конструктивистов братьев Весниных по композиционно-пространственной организации интерьерных пространств различных исторических периодов. Братья Веснины – Леонид Александрович (1880 – 1933 гг.), Виктор Александрович (1882 – 1950 гг.) и Александр Александрович (1883 – 1959 гг.) руководители и идеологи, первая профессура Советской архитектурной школы 1920-х годов – ВХУТЕМАСа, преобразованной впоследствии, в Московский архитектурный институт.

Анализируя культовые и дворцовые сооружения древнего Египта, Веснины отметили, что человек оказавшись перед древнеегипетским архитектурным сооружением, ощущал свою ничтожность перед его гигантским объёмом и грубыми массивными архитектурными деталями. Входя внутрь объекта из свободного пространства экстерьера, человек попадал в большое, замкнутое помещение, лишённое естественного света. Далее, по мере продвижения вглубь строения, размеры анфилады помещений последовательно уменьшаются, пространство сжимается и «сдавливает» человека, усугубляя ощущение его ничтожности и беспомощности перед божественными силами. Архитектура максимально эффективно выполнила социальный заказ древнеегипетской рабовладельческой идеологии подавления личности, раболепного подчинения её высшей, властной, божественной силе. Противоположное отношение к организации пространства демонстрируют Древние Греки. *«Эллинистическое зодчество – зодчество, отличающееся стремлением к освоению огромных открытых пространств, к эффекту грандиозности, величием и смелостью инженерно-строительной мысли, логикой*

конструкций, импозантностью форм, точностью и мастерством исполнения». [5. с.390]. Эллинистическое зодчество, благодаря идеологии «рабовладельческой демократии», поставило в основу принципа организации архитектурного пространства человека. Архитектура не унижает, не подавляет свободного человека. Придуманная Древними Греками ордерная система позволила добиться монументальности архитектуры, при её сомасштабности размеру человека, выразительности и гармоничности пространственной среды. Ордерная система положенная Древнегреческой культурой в основу композиционно-выразительного структурирующего элемента архитектурного языка, на протяжении многих веков оставалась главным формообразующим элементом, переходя в различные архитектурные стили, встраиваясь в них, не изменяясь и не теряя при этом эстетической сопричастности и выразительности идеологических принципов этих различных стилей. Веснины отмечают, что у Древних Греков интерьер, по мере прохождения внутрь помещений, строится по принципу сжатия и последующего раскрытия пространства. При входе в здание из свободного, раскрытого пространства экстерьера человек поднимается по укрупнённым ступеням парадной лестницы, что несколько замедляет его движение. Далее проходит через колоннаду портика, выдвинутого перед главным фасадом здания – своеобразное промежуточное между экстерьером и интерьером «аван-пространство», несколько сжимающего его и эмоционально «подготавливающего» к восприятию замкнутого интерьера. Далее, преодолев это «серое пространство» (термин введён в сферу архитектурной науки К. Курокавой), человек попадает вдруг в просторное, ярко освещенное помещение храма с огромной мраморной статуей божества – обнажённой Венеры-Афродиты, или Зевса-громовержца с трезубцем, в глубине. Яркая скульптурная доминанта в интерьере, не подавляет человека, а восхищает его своей человеческой и в тоже время божественной красотой. Такой сценарий композиционного построения независимо от декоративных архитектурных деталей, взаимовлиянием чередующихся раскрытых, полуоткрытых и замкнутых пространств создаёт восхищённое, «эмоционально-взрывное» восприятие интерьера доминирующего помещения. Подобные принципы организации пространства интерьеров использовались зодчими в последующие исторические периоды, но не были проявлены так рельефно и выразительно как в описанных древних культурах. Так, в архитектуре многих эпох и стилей после эллинистического, сформировался анфиладный принцип построения пространства интерьеров проходными, равнозначными, «нивелированными» по объёму и восприятию залами – интерьерными пространствами.

Обращение конструктивистов Весниных к научному исследованию принципов пространственной организации интерьера, связано с творческим поиском приёмов архитектурного формообразования, ориентированных на «чистые» формы, свободные от декорирования архитектурными деталями – характерными элементами предшествующих стилей (барокко, рококо, классицизма). Революционная эпоха построения нового общества, социально ориентированного на удовлетворение потребностей широких трудящихся масс, объективно требовала новых архитектурных форм самовыражения адекватных целям и задачам новой государственной идеологии. Анализ двух, противоположных принципов построения архитектурной среды, древнеегипетского и древнегреческого принципа, точно, ёмко и доступно выражающих простыми средствами пространственной композиции, суть государственной идеологии своих исторических эпох и подчинённость архитектуры их целям и задачам, подвело конструктивистов Весниных к открытию, разработке и научному обоснованию нового метода формирования интерьеров – «Концепции перетекающего пространства». В зависимости от поставленной задачи по эмоциональному воздействию архитектурным объектом на человека, пространство может, меняя свои параметры по «сценарию» зодчего, достигать нужного эмоционального воздействия, нужного эффекта восприятия. Последовательно «сжимая» или «раскрывая» пространство помещений. изменением их конфигурации, изменяя направление композиционных осей, меняя, направление движения композиционными приёмами, искривляя направление движения,

либо жёстко удерживая его прямолинейно, архитектор программирует у человека, перемещающегося в интерьере, различные эмоции – спокойствие, тревогу, восхищение, любопытство и т. п. Так, Веснины поставили пространство на первое место в архитектурном формообразовании, а характеристики массы (дом, стену, декор, размер, цвет, пластику, свет) соподчинёнными, вторичными. Их задача усиление и дополнение первостепенного фактора – организованного пространства. [6. По тексту]

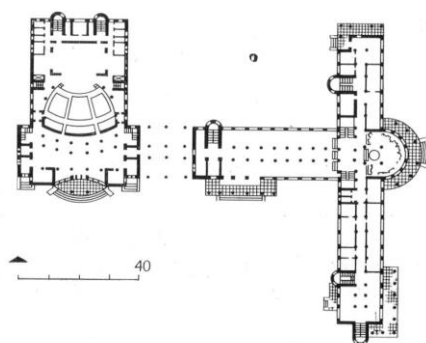


Рис 8. Москва. Клуб ЗИЛа. План 1 этажа. Фрагмент интерьера.

Теоретически сформулированную, новаторскую концепцию построения интерьера по принципу «перетекающего пространства» Веснины практически реализовали в построенном по их проекту новом, советском многофункциональном типе здания – Клубе завода имени Лихачёва в Москве. В этом успешном научно-творческом эксперименте, сложную, разнообъёмную, экспрессивную внешнюю архитектурную форму определил функциональный сценарий внутреннего пространства построенного по принципу «перетекания» и «вывернутого наружу» формой сформированной доминирующей композиционной и функциональной структурой построения интерьера. Концепция «перетекающего пространства», разработанная на примере формирования интерьерных пространств, как метод, основанный на выявленных базовых принципах архитектурного формообразования, универсально моделируется и на принципы формообразования «более раскрытых» пространств – как городских, так и ландшафтно-парковых и встраивается в современную методику градостроительного проектирования. Архитектурно-градостроительное формообразование по принципу «перетекающего пространства» стало идейно-художественной основой стиля конструктивизм, стиля революционизирующего творческое сознание профессионального архитектурного сообщества всего XX века.

Список литературы

1. Бунин, А. В. История градостроительства Т 1. / А. В. Бунин Т.Ф Саваренская. – Москва: «Стройиздат», 1979.
2. Иконников, А. В. Архитектура города / А. В. Иконников. – Москва: «Литература по строительству», 1997.
3. Альберти, Л. Б. Десять книг о зодчестве. Перевод Ф. Петровского. Т 1. / Л. Б. Альберти. – Москва: 1935.
4. Сокоян, Н. Ш. Иллюстрированный словарь архитектурных терминов и понятий / Н. Ш. Сокоян. – Москва: «Архитектура-С», 2017.
5. Мастера советской архитектуры об архитектуре т. 1. – Москва: Стройиздат, 1975.

УДК 004.28:(699.841+624.012.3/4)

DOI:10.56634/16948335.2023.1.551-557

**К.Темикеев¹, А.А. Абдыкалыков¹, А.М. Зулпуев¹,
Темир Болот¹, А.А. Мещеряков¹**

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹Кыргызский Государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек,
Кыргызская Республика

**K. Temikeev¹, A.A. Abdykalykov¹, A.M. Zulpuev¹,
Temir Bolot¹, A.A. Meshcheryakov¹**

¹Kyrgyz State Technical University n. a. I. Razzakov Bishkek, Kyrgyz Republic

redfox12432@gmail.com; dirar58@mail.ru

**ESTIMATION OF THE OPERATION RESOURCE LEVEL OF THE LOAD
BEARING STRUCTURES OF BUILDINGS AND
FACILITIES DURING DESIGN AND OPERATION PERIOD**

**ИМАРАТТАРДЫН ЖАНА КУРУЛМАЛАРДЫН ЖҮК
КӨТӨРҮҮЧҮ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНЫН ДОЛБОРЛОО ЖАНА
ЭКСПЛУАТАЦИЯЛЫК МЕЗГИЛИНДЕГИ ДЕҢГЭЭЛИН БААЛОО МАСЕЛЕСИ
БОЮНЧА ЭКСПЛУАТАЦИЯЛОО РЕСУРСУ**

**К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО
РЕСУРСА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ В ПЕРИОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Бул макалада долбоорлоо жана эксплуатациялоо стадиясында имараттардын жана курулмалардын жүк көтөрүүчү конструкцияларынын эксплуатациялык деңгээлин сандык баалоо ыкмасы каралган. Азыркы замандын тынымсыз өнүгүп жаткан талаптарына жооп берген уникалдуу имараттарды жана инженердик курулуштарды долбоорлоо жана куруудагы техникалык прогресстин негизги мазмуну — бул ар бир мамлекеттин экономикасын өнүктүрүүнүн локомотиви болуп саналат. Имараттар жана курулмалар ар кандай конструкциялык материалдардан, буюмдардан жана конструкциялардан түзүлгөн жүк көтөрүүчү жана тосмо конструкциялардын жыйындысын бир бүтүнгө бириктирген татаал инженердик системалар катары каралууга тийиш. Имараттар менен курулмалардын конструктивдүү коопсуздугун мүнөздөгөн, аларга коюлган эксплуатациялык талаптарга шайкештик даражасын аныктоочу көрсөткүчтөрдүн жыйындысы эксплуатациялык ресурсун билдирет. Жүк көтөрүүчү конструкциялардын конструктивдүү коопсуздугунун негизги параметрлери болуп алардын жүк көтөрүү жөндөмдүүлүгү, эксплуатациялык жарамдуулугу боюнча ишенимдүүлүгү жана туруктуулугу болуп саналат. Долбоорлоо жана эксплуатациялоо мезгилинде имараттардын жана курулмалардын жүк көтөрүүчү конструкцияларынын зарыл болгон ишенимдүүлүгүн жана туруктуулугун камсыз кылуу азыркы курулуштардын маанилүү көйгөйлөрүнүн бири болуп саналат. Имараттардын жана курулмалардын жүк көтөрүүчү конструкцияларын долбоорлоону жөнгө салуучу ченемдик документтер, долбоорлоо стадиясында конструктивдүү коопсуздуктун зарыл ресурсун камсыз кылат, ал априори бүткүл эксплуатациялоо мөөнөтүндө өзгөрүүсүз деп болжолдонот. Бирок, эксплуатациялоо учурунда имараттардын жана курулмалардын техникалык абалына туруктуу мониторинг жүргүзүү конструктивдүү коопсуздук ресурсунун долбоорлоо стадиясында белгиленген баытапкы көрсөткүчтөрү

эксплуатациядан бир аз убакыт өткөндөн кийин төмөндөй турганын жана натыйжада бааштапкы (долбоорлоо) жөндөмдүүлүгүн көрсөтөт. тышкы жүктөргө жана таасирлерге туруштук берүү үчүн, акырындык менен белгилүү бир критикалык деңгээлге жакындайт: көтөрүү жөндөмдүүлүгү боюнча же эксплуатациялык жөндөмдүүлүгү боюнча. Пайдалануу мөөнөтүн жана шарттарын эске алуу менен курулуш конструкцияларын долбоорлоо практикасына "коопсуздуктун конструктивдүү ресурсу" түшүнүгүн киргизүү мындан ары ишенимдүүлүгү, туруктуулугу жогорулаган долбоорлорду түзүүгө жана берилген колдонуу мөөнөтү менен имараттарды жана курулмаларды долбоорлоого мүмкүндүк берет.

Түйүндүү сөздөр: ишенимдүүлүк, жүктүн айкалышы, жумуш шарттарынын коэффициенттери, ички күчтөр, конструктивдүү коопсуздук, эксплуатациялык ресурс, эксплуатациялык ресурсун баалоо.

В настоящей статье приводится методика количественной оценки уровня эксплуатационного ресурса несущих конструкций зданий и сооружений на стадии проектирования и эксплуатации.

Проектирование и строительство уникальных зданий и инженерных сооружений, отвечающих все возрастающим требованиям современности, составляет основное содержание технического прогресса в строительстве - являющегося локомотивом в развитии экономики любого государства. Здания и сооружения необходимо рассматривать как сложные инженерные системы, соединяющие в единое целое совокупность несущих и ограждающих конструкций, созданных из различных конструкционных материалов, изделий и конструкций. Совокупность показателей характеризующих конструктивную безопасность зданий и сооружений, определяющих степень их соответствия к предъявляемым эксплуатационным требованиям, представляет их эксплуатационный ресурс. Основными параметрами конструктивной безопасности несущих конструкций является их надежность и долговечность как по несущей способности, так и по эксплуатационной пригодности. Обеспечение необходимой надежности и долговечности несущих конструкций зданий и сооружений в период проектирования и эксплуатации является одной из важнейших проблем современного строительства.

Нормативные документы, регламентирующие проектирование несущих конструкций зданий и сооружений, обеспечивают необходимый ресурс конструктивной безопасности на стадии проектирования, который априори принимается неизменным в течение всего срока эксплуатации. Однако, постоянный мониторинг за техническим состоянием зданий и сооружений в процессе эксплуатации показывает, что начальные показатели ресурса конструктивной безопасности, заложенные на стадии проектирования, по истечении некоторого времени эксплуатации уменьшаются и вследствие чего, снижается первоначальная (проектная) способность к сопротивлению внешним нагрузкам и воздействиям, постепенно приближаясь к некоторому критическому уровню: по несущей способности, либо по эксплуатационной пригодности. Внедрение понятия «ресурса конструктивной безопасности» в практику проектирования строительных конструкций, учитывающий срок и условия эксплуатации, в дальнейшем позволит создавать проекты с повышенной надежностью, долговечностью и проектировать здания и сооружения с заданным сроком службы.

Ключевые слова: надежность, сочетания нагрузок, коэффициенты условия работы, внутренние усилия, конструктивная безопасность, эксплуатационный ресурс, оценка эксплуатационного ресурса.

Abstract: This article provides the methodology of quantitative estimation of the operation resource level of the load bearing structures of buildings and facilities during design and operation period.

The design and construction of unique buildings and engineering structures that meet the ever-increasing requirements of modernity is the main content of technical progress in building - which is a locomotive in the development of the economy of any country. Buildings and facilities must be considered as a sophisticated engineering system that combine load-bearing and barrier structures created from various structural materials, products and building structures. A set of indicators characterizing constructive safety of buildings and facilities, which identifies the degree of compliance with imposed operation requirements represent their operation resource. The main parameters of a load bearing constructive safety are their reliability and durability, both in terms of bearing capacity and serviceability. One of the main aims of modern construction is to ensure the stability and sustainability of load-bearing structures and buildings during the process of design and operation term.

Regulatory documents governing the design of load-bearing structures of buildings and facilities provide the necessary resource of constructive safety at the design stage, which is a priori assumed to be unchanged during the whole operation term. However, permanent monitoring of technical conditions of buildings and facilities during operation term shows that initial indicators of constructive safety recourse provided in the design term deteriorate during operation time, as a result, the initial (design) ability to resist external loads and pressure decreases, gradually approaching to a certain critical level: in terms of bearing capacity, or in terms of serviceability. The introduction of a concept "constructive safety resource" into the practice of designing building structures, that considers the terms and operation conditions, will provide the opportunity to create projects with high reliability, durability and specified service time.

Key words: *reliability, load combinations, coefficient of working conditions, internal effort, constructive safety, service life, grading of service life.*

Producing the required level of the operation recourse by bearing capacity and serviceability is the main aim of designing load-bearing structures of building during erection and operation period. This aim must be reached with the highest combination of loads and the lowest strength indicators of constructional materials [3,5,7,8,15].

All calculating formulas based on design limit states with using complete coefficient system (reliability and combination coefficients, coefficients of working conditions) which is given in actual design standards [10,11,12,13,14], can't give real pictures of the level of load-bearing structures exploitation resource in design and operation period.

Strength terms for load-bearing structures of buildings and structures with differentiated coefficients of reliability and combination, the coefficients of the working conditions in a general form will be:

$$\left[\left(\sum_{i=1}^n \gamma_{f_{gi}} \cdot F_{gi}(\tau) + \sum_{j=1}^m \gamma_{f_{vj}} \cdot F_{vj}(\tau) \cdot \Psi_j \right) \cdot C_{dim,B}(\tau) + \sum_{k=1}^l \gamma_{f_{vk}} \cdot F_{vk}(\tau) \cdot \Psi_k \cdot \beta \cdot C_{dim,r}(\tau) \right] \leq \frac{R_n \cdot m_1(\tau) \cdot m_2(\tau)}{\gamma_m(\tau) \cdot \gamma_n} \cdot S_{red}(\tau); \quad (1)$$

where

$i = 1,2,3 \dots n; j = 1,2,3 \dots m; k = 1,2,3 \dots l;$

$\gamma_{f_{gi}}$ - reliability coefficient for constant loads

$\gamma_{f_{vj}}$ - the same for transient useful loads

$\gamma_{f_{vk}}$ - the same for short-term loads (wind, snow, crane loads, etc)

$F_{gi(\tau)}$ – efforts from constant loads

$F_{vj(\tau)}$ - the same for transient useful loads

$F_{vk(\tau)}$ – the same for short-term loads

Ψ_j – coefficient of combination transient loads;

Ψ_k – the same for combination of short term loads;

β – dynamism coefficient;

R_n – normative resistance of constructive materials (concrete and steel);

$m_{1(\tau)}$ – working conditions generalized coefficient for construction materials during exploitation ;

$m_{2(\tau)}$ – coefficient for considering real work features for each element in the loadbringing system in buildings and structures.

$\gamma_{m(\tau)}$ – reliability coefficient for concrete and steel;

γ_n – reliability coefficient for purpose ;

$S_{red(\tau)}$ - geometric characteristic for reduced reinforced concrete cut of load bearing element (square, inertion moment etc)

$C_{dim,B}$ – spatial work coefficient of loadbringing system during vertical loads

$C_{dim,r}$ – same, during horizontal loads

τ - exploitation time for buildings and structures.

$F_{gi(\tau)}$, $F_{vj(\tau)}$, $F_{vk(\tau)}$ – forces (normal force, bending moment, shear force, etc.) which acts in load-bearing systems of buildings and structures calculating by structural mechanics and strength of materials rules in addition of several factors such as: spatial work cases, grows of destructive processes in constructive materials during exploitation, manifestations of inelastic deformations in concrete and steel, forming and opening crack, etc., and contributing to the redistribution insight effort during exploitation period in a term τ .

Let's denote total value of forces from several variety of loads as:

$$\sum F_{(\tau)} = \sum F_{gi(\tau)} + \sum F_{vj(\tau)} + \sum F_{vk(\tau)}; \quad (2)$$

Multiply and divide the left side of (1) by (2), then

$$C_{dim,r(\tau)} \left[\left(\frac{\sum Y_{f_{gi}}}{\sum F_{(\tau)}} \cdot \sum F_{gi(\tau)} + \frac{\sum Y_{f_{vj}}}{\sum F_{(\tau)}} \cdot \sum F_{vj(\tau)} \cdot \Psi_j \right) \cdot C_{dim,B(\tau)} + \frac{\sum V_{f_{vk}}}{\sum F_{(\tau)}} \sum F_{vk(\tau)} \cdot \Psi_k \cdot \beta \cdot \right] \leq \frac{R_n \cdot m_{1(\tau)} \cdot m_{2(\tau)}}{\gamma_{m(\tau)} \cdot \gamma_n} \cdot S_{red(\tau)}; \quad (3)$$

The term in square brackets (3) is reduced coefficient of reliability for a totality several variants of loads: constant loads, transient loads, short-term loads and special load which have different coefficient of combining and reliability acting at loadbearing element, let's designate this term as $Y_{red(\tau)}$:

$$C_{dim,r(\tau)} \left[\left(\frac{\sum Y_{f_{gi}}}{\sum F_{(\tau)}} \cdot \sum F_{gi(\tau)} + \frac{\sum Y_{f_{vj}}}{\sum F_{(\tau)}} \cdot \sum F_{vj(\tau)} \cdot \Psi_j \right) \cdot C_{dim,B(\tau)} + \frac{\sum V_{f_{vk}}}{\sum F_{(\tau)}} \sum F_{vk(\tau)} \cdot \Psi_k \cdot \beta \cdot \right] = Y_{red(\tau)}; \quad (4)$$

In that case term (3) will be rewritten as

$$\sum F_{(\tau)} \cdot Y_{red(\tau)} \leq \frac{R_n \cdot m_{1(\tau)} \cdot m_{2(\tau)}}{\gamma_{m(\tau)} \cdot \gamma_n} S_{red(\tau)}; \quad (5)$$

If we divide both parts of (5) at $S_{red(\tau)}$ and $Y_{red(\tau)}$ we will get:

$$\sigma_{tot(\tau)} \leq \frac{R_n \cdot m_{1(\tau)} \cdot m_{2(\tau)}}{Y_{m(\tau)} \cdot Y_{red(\tau)} Y_n};$$

or $\sigma_{tot(\tau)} = \frac{R_n \cdot m_{1(\tau)} \cdot m_{2(\tau)}}{Y_{m(\tau)} \cdot Y_{red(\tau)} \cdot Y_n} = \frac{R_n}{\frac{Y_{m(\tau)} \cdot Y_{red(\tau)} \cdot Y_n}{m_{1(\tau)} \cdot m_{2(\tau)}}};$ (6)

taking as $\frac{Y_{m(\tau)} \cdot Y_{red(\tau)} \cdot Y_n}{m_{1(\tau)} \cdot m_{2(\tau)}} = K_{red(\tau)}$, we will get

$$\sigma_{tot(\tau)} \leq \frac{R_n}{K_{red(\tau)}}; \quad (7)$$

Where $K_{red(\tau)} = \frac{Y_{m(\tau)} \cdot Y_{red(\tau)} \cdot Y_n}{m_{1(\tau)} \cdot m_{2(\tau)}} \quad (8)$

Is reduced coefficient of constructive safety which let us estimate exploitation resource level of load bearing systems of building and structures during designing and exploiting term.

Limit values $K_{red(\tau)}$, for a wide circle of tasks, may be change in an interval $2,5 \geq K_{red(\tau)} \leq 1,0$, and accordingly in a calculation of first and second group critical conditions.

Let us analyze for significance of each factor given in expression (8) for the value at constructive safety coefficient $K_{red(\tau)}$.

$\gamma_{m(\tau)}$ is a reliability coefficient for constructive material (concrete, steel, etc.) The physical meaning of this reliability coefficient, as it known, is the ratio indicators of physical and mechanical characteristics with different degree of reliability, i.e.

$$\gamma_m = \frac{R_m(1-1,64\frac{\sigma}{R_m})}{R_m(1-3\frac{\sigma}{R_m})} \quad (9)$$

Amount of γ_m is based in relevant chapters in СНиП [10,11,12,13] and it can be used at designing term. As we know from practice at the exploitation state physics and mechanics fitches of constructive materials of load bearing systems of building and structures have fact (real) values, and as a result they often have difference between it and values we have at design stage, that's why the term (9) will be rewritten as (for example we take case of concrete) :

$$\gamma_{m(\tau)}^\phi = \frac{R_{m(\tau)}^\phi(1-1,64\frac{\sigma^\phi}{R_{m(\tau)}^\phi})}{R_{m(\tau)}^\phi(1-3\frac{\sigma^\phi}{R_{m(\tau)}^\phi})} \quad (10)$$

где $R_{m(\tau)}^\phi$ - arithmetic average value of the actual strength of concrete of load-bearing structures, established according to the data of control tests during construction.

σ^ϕ - actual value of standard deviation.

The treatment of the data based on control quality of concrete used in load bearing construction of buildings and structures during exploitation period showed that, actual concrete reliability coefficient $\gamma_{m(\tau)}^\phi$ can be exceeded the value we take in the calculation we made in a design period which one was given in СНиП [10] on average up to 30-40% and it can take different value in all whole exploitation term. This circumstance depends on quality of manufacturing and laying concrete, changes in concretes physical and mechanical characteristic of load bearing

structures under the effluence of different factors during exploitation term, and as a result we get downgrading index of exploitation recourse at load bearing system of buildings and structures.

$\gamma_{red(\tau)}$ – is reduced safety coefficient of combination for several loads types: permanent, short-term and special load which has different combination and reliability coefficient etc., acting on load bearing constructions of building and structures calculating from formula (4), the variable value and depends on time of exploitation τ , real loading mode, actual degree of useful load and some other factors.

$m_{1(\tau)}$ is generalized work condition coefficient by constructive material (concrete, steel etc.), and given in relevant chapters of СНиП [10,11,12] and have permanent value for whole period of exploitation.

Meanwhile practice of technical survey and results of massive experimental and theoretical researches making on load bearing buildings and structures in exploitation term, shows that some work condition coefficient for concrete and steel are variable value, depend on the actual loading, conditions and duration of operation τ , differ from the initial values adopted at the design stage.

In this case, when establishing the actual level of operational life at the stage of operation the numerical values of the coefficient $m_{1(\tau)}$ are to be determined based on the results of the relevant experimental studies, or according to the data given in [11,16,17]

$m_{2(\tau)}$ - coefficient taking into account the peculiarity of load bearing elements for buildings and structures under external influences during the operation period, which have a systematic character but are not taken into account in the calculations in a direct way, can be established empirically, or based on the results of scientific research set forth in the works [2, 4,6,9,17].

Conclusion With the help of expression (8), it is possible to assess the level of operational life of the load bearing systems of buildings and structures at the design and operation stage. The reduced value of the structural safety factor $K_{red(\tau)}$, at the design stage is set in accordance with the requirements of the current СНиП in accordance with the initial data given in the terms of reference. At the operational stage, the actual value of the reduced structural safety factor can be determined by performing full-scale studies to obtain a number of actual characteristics, such as: real loading mode monitoring ($\gamma_{red(\tau)}^{\phi}$); study of the properties of structural materials under real operating conditions ($m_{1(\tau)}^{\phi}$); identification of the features of the work of the supporting structures of buildings and structures in general and each bearing element of the system separately ($m_{2(\tau)}^{\phi}$). The implementation of the above activities creates the conditions for continuous improvement of the methodology for calculating the load-bearing structures of buildings and facilities on the basis of design limit states on a scientific basis.

References

1. Алмазов, В.О. Учет трещин и проектирование конструкций на основе климатического прогноза//Сб. Материалов конференции «Современные технологии в строительстве. Образование, наука, практика» - Часть 1. М. 2001. на стадии проектирования
2. Проектирование железобетонных конструкций / Антонов, К.К., Артемьев В.П. Байков В.Н. и др. - М.: 1966.
3. Ашрабов, А.А. Надежность и долговечность строительных систем / А.А.Ашрабов. – Ташкент: ООО «KOMRON PRESS». - 2012.
4. Айвазов, Р.Л. Сборное панельное перекрытие, опертое по контуру / Р.Л.Айвазов //Сборник трудов № 90: Пространственная работа железобетонных конструкций МИСИ им. В.В.Куйбышева. - М.: 1971.
5. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции: Общий курс / В.Н. Байков, Э.Е.Сигалов. - М. : Стройиздат, 1991.
6. Руководство для проектировщиков к Еврокоду 1: Воздействия на сооружения Разделы EN 1991 -1-1 В С 1991 -1 -3 по 1991 -1-7 / Гульванесян Х., Формиси П., Калгаро Ж.-А, при участии Джеоффа Хардинга. - МГСУ: Еврокоды. - 2011.

7. Додонов, М.И. Теория сосредоточенных деформаций в прикладных задачах. Часть 1. / М.И.Додонов, К.Темикеев, А.М.Зулпуев // Монография. – Бишкек: Издательство «Илим», 2012. - 275 с.
8. Зулпуев, А.М. Соотношения «напряжения-деформация» для бетона при различной длительности загрузки А.М.Зулпуев, К.Темикеев, К.Бактыгулов // Электронный научно-практический журнал «СИНЕРГИЯ». - Воронеж. - 2016. - № 1 (3). - С.59-68.
9. Краснощеков, Ю.В. Научные основы исследований взаимодействия элементов железобетонных конструкций. / Ю.В.Краснощеков. – Омск: СибАДИ, 1997.
10. СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» - М. -1999.
11. СНиП II-25-80* Деревянные конструкции, Нормы проектирования Минстрой России. - М.: ГП ЦПП. - 1996.
12. СНиП II-23-81* Стальные конструкции. Нормы проектирования Госстрой России.- М.: ФГУП ЦПП. - 2005.
13. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия». - М.: - 2003.
14. СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах». – М.: - 1996.
15. Темикеев К. Проектирование железобетонных конструкций К.Темикеев, Г.Д.Адыракаева, А.К.Стамалиев. – Бишкек: Айат, 2015.
16. Темикеев К. Аналитические диаграммы работы бетона при различных длительностях загрузки К.Темикеев, Т.Д.Жансериков, С.Жумуков // Вестник КГУСТА. - Бишкек: 2004. - Вып. 2(6).
17. Темикеев К. Инновационные методы расчета и проектирования сейсмостойких железобетонных конструкций, зданий и сооружений / К.Темикеев //Научно-технический отчет по госбюджетной НИР. – Бишкек: 2011.

УДК 004.28:(699.841+624.012.3/4)

DOI:10.56634/16948335.2023.1.558-562

Б.С.Таманбаев, Б.К.Жумашалиев, Муканбет к.Э.
И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

B.S.Tamanbaev, B.K.Zhumashaliev, Mukanbet k.E.
KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
Tamanbaev.00@gmail.com, Boss.bayzak@mail.ru

ТУРАК ЖАЙ ҮЙЛӨРДҮ ОНДООНУН ГРАФИГИН ТҮЗҮҮ ЫКМАСЫНА СТРУКТУРАЛЫК АНАЛИЗ ЖҮРГҮЗҮҮ

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

CARRYING OUT A STRUCTURAL ANALYSIS OF THE METHOD OF CREATING A SCHEDULE FOR THE MAINTENANCE OF RESIDENTIAL HOUSES

Бул макалада Бишкектин турак жай фондусунун маалыматтары боюнча ондоонун графигин тузуу ыкмасына структуралык анализин жүргүзүү каралган. Ошондой эле, кызмат мөөнөтүн болжолдоо үчүн бааштапкы маалыматтарды даярдоо алгоритми көргөзүлгөн. Бишкек шаарындагы турак жайлардын абалы тууралуу маалымат чогултум: кандай типтеги үйлөр, алардын физикалык абалы, жер титирөөгө кандай туруштук бере алары, лифт шахталары, канализация жана суу трубаларынын абалдары тууралуу маалымат берилди.

Түйүндүү сөздөр: алгоритм, турак жай фондусу, объекти, цивилизация, сейсмикалык туруктуулук, бекемдөө, инженердик жабдуулар, конструкциялар.

В данной статье проводится структурный анализ методики составления графика декады по данным жилого фонда г.Бишкек. Также защищен алгоритм подготовки исходных данных для прогнозирования срока службы. Я собрал информацию о состоянии жилых домов в городе Бишкек: какие типы домов, их физическое состояние, как они выдерживают землетрясения, информацию о состоянии лифтовых шахт, канализации и водопроводных труб.

Ключевые слова: алгоритм, жилищный фонд, объект, цивилизация, сейсмостойкость, армирование, инженерное оборудование, сооружения.

This article provides a structural analysis of the methodology for compiling a ten-day schedule according to the housing stock in Bishkek. The algorithm for preparing initial data for predicting the service life is also protected. I collected information about the condition of residential buildings in Bishkek: what types of houses, their physical condition, how they withstand earthquakes, information about the condition of elevator shafts, sewers and water pipes.

Key words: algorithm, housing stock, object, civilization, seismic resistance, reinforcement, engineering equipment, structures.

Бишкектин турак жай фондусунун маалыматына ылайык шаар боюнча 66 916 турак жай үй бар. Анын ичинен 57 318 турак жай жер уйлор, 6 231 барак тибиндеги үйлөр, 3 367 көп кабаттуу үйлөр болуп эсептелет. Пайдаланууга бериле элек көп кабаттуу үйлөр МККнын (мамлекеттик каттоо кызматы) маалымат базасында бүтпөй калган объектилер катары саналып, бирок турак жай фондусунун базасынын балансына киргизиле элек. Ушу

маалыматтарга таянып турак жай фондусунун колдонууга жана иштөөгө берилген мөөнөтүн талдап көрүүгө аракет кылдык, бирок мамлекет тарабынан системалуу статистиканын жоктугунан бул мүмкүн эмес болуп чыкты. Ошентип, көптөгөн жашоочулар аларды кандай коркунучтар күтүп турганын билишпейт[1].

Баарыбызга белгилуу болгондой, ар бир үйдүн кызмат мөөнөтү 20-70 жылга чейин (колдонуу мөөнөтү конструкцияга жараша). Ошондуктан, көп кабаттуу үйлөрдү курууда, жер да ошол эле мөөнөткө берилет. Ал эми мамлекеттик органдарда канча үйдүн колдонуу мөөнөтү өтүп кеткени жана жалпы турак жай фондусунун канча пайызын түзгөнү боюнча статистикалык маалымат жок.

Кызмат мөөнөтү аяктагандан кийин үйлөр бекемделет же бузулат, алардын ордуна жаңылары салынышы керек. Бул бардык цивилизациялуу өлкөлөрдө кеңири таралган практика.

Кызмат мөөнөтүн болжолдоо үчүн баштапкы маалыматтарды даярдоо алгоритми. Турак жайдын техникалык абалы 5 этапты камтыйт:

1-этап - турак жай фондунун техникалык абалы жөнүндө маалыматтарды чогултуу жана иштеп чыгуу[2].

2-этап - конструкциялык элементтерди жана инженердик системаларды классификациялоо окшош ишенимдүүлүк көрсөткүчтөрү бар топтор боюнча курулуш жабдуулары жана аткаруу мүнөздөмөлөрү.

3-этап - динамикасынын реалдуу көрсөткүчтөрүнүн шайкештигин баалоону жүргүзүү нормаларына ылайык стандарттык маанидеги конструкциялардын эскириши.

Баалоо орточо салыштырмалуу маалыматтардын катасын эсептөө жолу менен жүргүзүлөт нормаларына ылайык эсептелген маанилерден алынган изилдөөлөр, таблицада прокат чатырдын мисалында берилген[2].

4-этап - маалыматтарды талдоо үчүн нейрондук тармак механизмин колдонуу менен конструкциялык элементтердин эскиришин баалоо сериясынын негизинде инженердик жабдуулардын айрым конструкцияларынын жана системаларынын иштөө мөөнөтүн тактоо жана физикалык эскирүү динамикасын болжолдоо.

5-этап - логистикалык типтеги убакыт серияларынын негизинде турак жай имараттарынын элементтеринин жана конструкцияларынын кызмат мөөнөтүн математикалык түрдө моделдөө.

Көпчүлүк учурларда, эскирүү нөлдөн акырындык менен өнүгөт, бирок өсүү темпинде. Циклдин ортосунда өсүү сызыктуу тенденция боюнча жүрөт, б.а. ылдамдыгы нөлгө айланат. Циклдин акыркы бөлүгүндө, индикатордун чектик маанисине жакындаганда, өсүш төмөнкү ийри сызык боюнча басаңдайт.

Бекемдөө - бул бүтүндөй курулуш илими десек жанылышпайбыз. Бирок, кээ бир учурда жаңы имарат курууга караганда бекемдоого көбүрөөк акча талап кылынат. Кыргызстанда үйлөр жашоочуларынын да, муниципалдык кызматтардын да күнөөсүнөн улам коп жыл бою кызмат кылбастан, абалы моонотунон мурда начарлай баштайт[3].

Борбор калаада катуу жер титирөөгө туруштук бере турган жок дегенде бир көп кабаттуу турак жай табуу кыйын. Эң сапаттуу жана бышык деп эсептелген советтик имараттар да андай болбошу мүмкүн. Заманбап технологияларды колдонуу менен курулган жаңы үйлөр стандартка ылайык курулган деп эсептелгени менен көпчүлүк үчүн күмөндүү болуп келет.

Совет бийлигинин учурунда буткул совет мамлекеттеринин ичинде курулуш тармагында катуу контроль жүргүзүлгөн. Имараттардын жана курулуштардын бардык долбоорлору катуу сыноодон өткүрүлүп - ар бир долбоорго озгочо конул бурулган.

104-, 105- жана 106-сериядагы уйлор, эл арасында сейсмикалык туруктуулук жагынан эң бышык деп эсептелет. Бардык постсоветтик өлкөлөр сыяктуу эле Бишкек да дал ушул типтеги үйлөр менен курулган. Советтик имараттардын сейсмикалык туруктуулук жагынан, эч кандай реконструкциялоо жүргүзүлбөй тургандыгы менен бааланган[3].

Батирлердеги бөлмөлөрү кайра курулуп, жүк көтөрүүчү дубалдары бузулуп, формасы жаңыланган үй автоматтык түрдө сейсмикалык туруктуулугун жоготот. Канча экени белгисиз, анткени ар бир үйдү текшерүү керек.

Жер титирөөгө туруктуу курулуш үчүн биринчи СНиП 1956-жылы жазылган. Буга чейин үйлөр стандартсыз курулуп келген. Бишкекте да мындай үйлөр бар – булар «Сталинка» үйлөрү, демек, алар эң көп реструктуризациядан өткөн үйлөр болуп эсептелет.

Мурда биз туруктуу деп эсептеген имараттардын көбү бүгүн андай эмес. Анан алар катуу жер титирөөгө, мисалы 9 баллга туруштук бере албай калышы мүмкүн.

Анын үстүнө сейсмикалык жактан туруктуу деп, эсептелген үй пайдаланууга берилген моонотуно көз каранды эмес. Эгерде үй кечээ курулуп, бүгүн андагы бөлмөлөрдү оңдоп же жүк көтөрүүчү дубалдары бузула турган болсо, имарат деформацияланып, кайрадан жер титирөөгө туруктуулугун жоготот. Эң жаманы, эгерде реструктуризация төмөнкү кабаттарда болсо.

Бишкек шаарында батирлерде эч кандай дубал көчүрүлбөгөн үйлөрдү манжа менен санаса болот. Белгилүү бир имараттын 9 баллдык жер титирөөгө туруштук бере алар-албасын билүү үчүн бул объект боюнча толук изилдөө жүргүзүү керек. Бул учун мамлекеттин жана жеке уюмдардын акчасы жок[4].

50 жылдан ашык убакыттан бери канализациялардан суу агып, дээрлик бардык жерде канализация трубалары алмаштырыла элек. Ошонун кесепетинен суу жана таштандылар агып чыга баштады.

Борбор калаада 2000-жылдардан кийин пайда болгон жаңы үйлөр темир бетон каркастары менен курулуп, дубалдары кыш же башка материал менен толтурулган.

Жаңы үйлөргө келсек, бардык документтерди, анын ичинде курулган объектинин алгач иштелип чыкканы долбоорго дал келеби же жокпу, текшерүү керек. Анткени отчет үчүн бир долбоор болот, бирок өмүр бою башкасын көрсөтүп келишет.

Тынымсыз божомолдорго карабастан, Улуттук илимдер академиясынын Сейсмология институтунун директору К. Абдрахматовдун көп жылдык тажрыйбасы Бишкекте баарын талкалай турган жер титирөө болбостугун көрсөткөн.

"Алматыга салыштырмалуу биз жакшыраак абалдабыз, анткени чоң аймак бизди келечектеги жер титирөөнүн булагынан – тоо этектеринен коргойт. Толкун шаарга жеткенче ал басандайт", - дейт ал [4,5].

Бишкекте күчү 9 баллга жеткен жер титирөөнүн ыктымалдуулугу өтө төмөн. Бул бир учурда гана болушу мүмкүн: бир нече жылдар бою эч кандай окуялар жок болсо, башкача айтканда, чыңалуулар разрядсыз болсо, абал начарлап кетиши мүмкүн. Бирок мунун болушу өтө күмөн.

Конструкциялардын кызмат мөөнөтү менен функционалдык жактан байланышкан логистикалык типтеги убакыттык катарларды талдоонун негизинде конструкциялардын жана турак жай имараттарынын инженердик жабдууларынын системаларынын физикалык эскиришинин моделдери иштелип чыккан, анын катарында конструкцияны алмаштыруу наркынын салыштырмалуу өзгөрүүлөрү жана инженердик жабдуулар, ошондой эле алардын ремонтунун наркы дагы бар.

Канализациялардын 75%ы эскирген.

«Бишкексууканал» ЖАК жалпы аянты 4,85 млн чарчы метрди түзгөн 1695 көп батирлүү турак-жайды тейлейт. Мисалы анда 523 км суу түтүктөрү жана 465 км жалпы пайдалануудагы канализация тармактары бар. Негизги фонддор эскирип, ондогон километр тармактар, анын ичинде магистралдык суу линиялары жана канализациялык коллекторлор өз мүмкүнчүлүктөрүнүн чегинде иштеп жатат, алардын 75% ы эскирген, 80-100% ы тез арада алмаштырууну, оңдоону же реконструкциялоону талап кылат.

Тармактардын жана курулмалардын начарлашынын жогорку даражасы суу менен камсыздоонун жана канализациянын үзгүлтүккө учурашына алып келиши мүмкүн, аларды

калыбына келтирүү узак убакытка олуттуу финансылык жана эмгек ресурстарын инвестициялоону талап кылат [5,6].

Бишкек шаарындагы көп кабаттуу үйлөр 1950 - 1990-жылдары курулган, андагы түйүндөрдүн жана жабдуулардын 80% дан ашыгы эскирип, айрымдары жараксыз абалга келген. Бул объекттер өз убагында жана квалификациялуу техникалык тейлөөнү (пландуу профилактикалык, учурдагы жана авариялык оңдоолорду) талап кылат, бул үчүн жетиштүү финансылык ресурстар болушу зарыл.

Учурда «Бишкекжылуулук» ААКнын маалыматына ылайык 1972 турак жайды тейлээри белгилүү, аларда 2199 жылытуу түйүнү, аянты 6 млн чарчы метр болгон 108 миң батир бар. Алар 3000 км ашык түтүктөр, 280 миң даанага жакын арматуралар менен камсыз болгон.

Көп кабаттуу турак жай фондунун негизги бөлүгү 60-70-жылдары курулган. 25 жылдан ашык иштеген бул үйлөрдүн жылуулук системалары эскирип, алмаштырууну талап кылат.

Үстүбүздөгү жылы 60тан ашык турак-жай имараттарында иштерди жүргүзүү жана бир аз бөлүгүн – диаметри 15тен 100 ммге чейинки 39 миң 500 метр түтүктөрдү, 13 миң 200 даана диаметри 15тен 100 миллиметрге чейинки жапкычтарды алмаштыруу пландаштырылууда. , жана 32 000 м жылуулук изоляциясын калыбына келтирди. Компаниянын маалыматы боюнча, эң көп зыян тарткан үйлөр тандалып алынган[6].

Ошондой эле үйлөрдөгү лифт жабдууларын алып карап көрсөк 85%ы эскирген. Муниципалитеттин балансында 733 лифт бар, алардын 85% ы өздөрүнүн ченемдик иштөө мөөнөтүн, башкача айтканда, 25 жылды түзүшкөн. Бирок лифт жабдууларынын максималдуу иштөө мөөнөтү 34 жыл. Башкача айтканда, оңдоо иштерин жүргүзүүдө үч жолу үч жылга узартууга болот.

Болжол менен 25-30% максималдуу иштөө мөөнөтүн иштеп чыгышкан. "СССР учурунда элеваторлор менен жабдылган көп кабаттуу үйлөр туш келди курулган. Ошондуктан алар шаардын төрт районуна чачырап кеткен. Лифттердин эскилигине карабай эксплуатациялоонун интенсивдүүлүгү ар кандай лифттер бар. Ишке киргизилгенине 25 жыл боло элек лифттердин эскилиги жетип, чалдыбары чыгып калгандары да бар. Жабдууларды алмаштырууда биз биринчи кезекте анын физикалык эскиришине карайбыз”, - дейт ишкананын жетекчиси Т. Жээмбаев[7].

Көрсөтүлгөн мөөнөт аяктагандан кийин лифтти алмаштыруу керек. Эки булак бар - ээси жана колдонуучу. Бирок, адатта, бюджетте акча жок болгондуктан, оңдоону көбүнчө НОА төлөйт. Оңдоо иштеринин баасы 17 миң сомдон 400 миң сомго чейин. Эгерде НОА туруштук бере албаса, анда оңдоо бюджеттин эсебинен пландаштырылган оңдоого кирет. НОА жок көп кабаттуу үйлөрдө лифтти оңдоо дээрлик мүмкүн эмес.

Жыйынтыктап айтканда, тактыктын жетишээрлик деңгээли менен сунушталган ыкма оңдоо-курулуш иштерине капиталдык салымдардын көлөмүн аныктоого мүмкүндүк берерин жана кыймылсыз мүлктүн ар кандай түрлөрү үчүн универсалдуу экендигин белгилей кетүү керек. Ошол эле учурда пландуу профилактикалык операция үчүн колдонулуучу технология программаларды каржылоонун белгиленген шарттарына жана башкаруу объекттеринин сапатына (эксплуатациялык ишенимдүүлүк, коопсуздук, комфорт) ылайыкташтырууга мүмкүндүк берет.

- конструкциялардын физикалык эскиришинин өнүгүү ылдамдыгына баа берилди турак жай имараттарынын инженердик жабдууларынын элементтери жана системалары, алардын негизинде объекттердин белгилүү бир тобу үчүн айрым элементтердин учурдагы стандарттык кызмат мөөнөтү нейрондук тармактарды моделдөө ыкмаларын колдонуу менен такталган. Убактылуу негизинде инженердик жабдуулардын конструкциялык элементтеринин жана системаларынын физикалык эскиришинин өзгөрүшүн моделдөө каралды.

- уюштуруучулук жана технологиялык долбоорлор жана Кыргызстандын субъекттеринин турак-жай фондусун капиталдык жана учурдагы оңдоо боюнча программаларын түзүү.

Системалуу анализ жүргүзүү жана шаардын картасын түзүү, ал жакта үйлөрдүн эксплуатациялык мөөнөтү жана коммуникациянын эскилиги жеткендиги тууралуу маалымат шаар башкармасына айкын болмок, кайсы жерде биринчи ремонт жүргүзүү керек, кайсы үйдү экинчи планга жылдырууга мүмкүн, кайсы үйдү толугу менен бузуу кажет, ж.б. [4]. Мындай маалыматтардын коомчулукка ачык болушу турак-жайды кайдан сатып алууну жана кайсы жерден көчүп кетүү керектигин тез арада чечүүгө мүмкүндүк бермек.

Адабияттар тизмеси

1. Муқанбет к Э. Энергосберегающие функции и сейсмоустойчивость ограждающих конструкций зданий / Э.Муқанбет К. // Технические науки – от теории к практике. – 2016. -№5(53) Часть П. – Новосибирск: С.35-40.
2. Матозимов, Б.С. Экспериментальная проверка работоспособности образцов сейсмоизолирующих устройств / Б.С.Матозимов, Б.С.Ордобаев, С.К. Маматов // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Задачи, технологии и решения комплексной безопасности // Сборник статей по материалам XV Международной научно-практической конференции. – Воронеж: Изд. Воронежский гос. тех. универ.,2019. - С.61-64.
3. Сарбаева, Н./ Features of the influence of climatic factors at design of public buildings (case study: Kyrgyzstan) // Bishkek: KSUSTA named after N.Isanov – 2(69), 2020 –С.275-280
4. Дыйканбаева, Н. Имараттардын тосуучу конструкцияларынын оптималдуу калыңдыгын изилдөө // Вестник КГУСТА. – Бишкек: 2020. - № 2(69). - С.280-286.
5. Качур, К. Ишенимдүүлүк жана системанын дизайны / К.Качур, Л.Ламберсон. - М: Мир, 1980.
6. Кириллова, А.Н. Турак жай чөйрөсүндөгү репродуктивдүү саясаттын балансы жөнүндө маселеге / А.Н. Кириллова // Аймактык экономиканы реформалоонун теориясы жана практикасынын маселелери. Илимий эмгектердин жыйнагы. № 4 чыгарылыш. /Жалпы редакциясы астында экономика илимдеринин доктору, профессор П.И. Бурак. - М.: 2002, - 258 д., б. - 128-140.
7. Колотилкин, Б.М. Турак жай имараттарынын туруктуулугу / Б.М.Колотилкин. - М.: СИ, 1965. 254 б.

ГОРНОЕ ДЕЛО

УДК 553.04;662.2.

DOI:10.56634/16948335.2023.1.563-572

В.И. Межеловский¹, В. А. Мансуров², К.З. Курманалиев²

¹«Глобал Ширальджин Майнинг», Бишкек, Кыргызская Республика

²«Вертекс Голд Компани», Бишкек, Кыргызская Республика
Бишкек, Кыргыз Республикасы

V.I. Mezhelovsky¹, V.A. Mansurov², K.Z. Kurmanaliev³

¹Global Shiraljin Mining, ²Vertex Gold Company

Bishkek, Kyrgyz Republic

grfgeology@gmail.com

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ШИРАЛЬДЖИН

ШЫРААЛЖЫН КЕН ОРДОСУН ИШТЕТҮҮДӨ ГЕОЛОГИЯЛЫК ЭКОНОМИКАЛЫК БАА БЕРҮҮ МАСЕЛЕЛЕРИ ЖАНА ГЕОТЕХНОЛОГИЯЛЫК ЧЕЧИМДЕРДИ ИНТЕРПРЕТАЦИЯЛОО

PROBLEMS OF GEOLOGICAL AND ECONOMIC EVALUATION AND INTERPRETATION OF GEOTECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE SHIRALDZHIN FIELD DEVELOPMENT

Геологиялык экономикалык баа берүүдө тоо кен долбоорунун экономикалык көрсөткүчтөрү резервдер (запас) менен ресурстардын эн негизги манызы болуп саналат. Бул жарды руда менен иштөөдө абдан актуалдуу. Инвестициялык чечимдерди оптималдаштуруу геотехникалык, геотехнологиялык, экономикалык, аспектилердин кондициясы сыяктуу формалдуу эмес инженердик чечимдер менен эле аныкталбайт. Ушул позициядан туруп Шыраалжын тоо кениндеги руданын контурун моделдөө иштелип чыкты. Анда геотехнологиялык жана технологиялык чечимдердин ыкмалары негизделди. Тоо кен казуу иштеринин 60%ы казуу ыкмасы менен комбинациялуу ыкма колдонулса, товардык руданы калыбына келтирүү технологиясы учурунда баланстагы запастын курамына салыштырмалуу сапатын жоготуусу 40% дан 10% га чейин болгондо, рентабелдүүлүктүн алгачкы тескери туюндусу $IRR > 30\%$ га чейин ашыкча бааланган.

Түйүндүү сөздөр: геологиялык-экономикалык баалоо, ресурстар, запастар, геотехнология, рентабелдүүлүк, алтын кен ордосу, товардык руданы даярдаа, карьер, жер астындагы руда казылуучу жай.

Экономические показатели горного проекта при геолого-экономической оценке являются основополагающей сущностью резервов (запасов) и ресурсов. Это весьма актуально при работе с бедными рудами. Оптимизация инвестиционных решений определяются не формальными инженерными решениями: геотехнических, геотехнологических, экономических, кондиций аспектов.. С этих позиций произведено моделирование контуров руд месторождения Ширальджин, с обоснованием способов геотехнологических технологических решений. Комбинированный способ горных работ при 60% извлечении карьерным способом, технология восстановления товарной руды с 40% до 10% разубоживания, первичная отрицательная рентабельности переоценена до $IRR > 30\%$.

Ключевые слова: геолого-экономическая оценка, ресурсы, запасы, геотехнология, рентабельность, золоторудное месторождение; подготовка товарной руды; карьер; подземный рудник.

The economic indicators of a mining project in the geological and economic assessment are the fundamental essence of reserves (reserves) and resources. This is very important when working with poor ores. Optimization of investment decisions is determined by non-formal engineering solutions: geotechnical, geotechnological, economic, conditional aspects. From these positions, the contours of the ores of the Shiraldzhin deposit were modeled, with the justification of the methods of geotechnological technological solutions. Combined mining method with 60% open pit recovery, marketable ore recovery technology from 40% to 10% dilution, primary negative profitability overestimated to IRR >30%.

Key words: geological and economic assessment, resources, reserves, geotechnology, profitability, gold deposit; commercial ore preparation; career; underground mine.

Введение. Для жильных золоторудных месторождений в Тянь-Шане, в условиях альпийского цикла тектогенеза жилы в разломах перманентно регенерируются вторичными деформациями. При эксплуатации подобных месторождений возникают проблемы разубоживания и потерь эксплуатационной руды, которые при бедных содержаниях золота выводят рудные контуры и жильные месторождения за пределы положительной рентабельности- забалансовые запасы.

Геолого-экономическая оценка таких месторождений без детальной проработки геомеханических условий очистных выработок могут привести к ошибочным инвестиционным решениям. Рассматриваемое месторождение было впервые было оценено в 2016г, по результатам разведочных работ горно-буровым методом- один горный горизонт канавами с поверхности и буровым методом на глубину. По результатам технико-экономического обоснования были апробированы ГКЗ КР разведочные кондиции и запасы. Которые при среднем содержании 3,75г\т золота в балансовой руде, имели минимально-промышленное содержание 3,6г\т и бортовое содержание 0,5г\т, таблица 1[14], граница рентабельности.

Таблица 1 - Запасы и прогнозные ресурсы рудного тела Стержневое (ТЭО, 2016г).

| Категория | руда, тыс.т | Au, г\т | Au, т |
|-----------|-------------|---------|-------|
| C2 | 776,7 | 3,75 | 2,913 |
| P1 | 1121,9 | 3,38 | 3,792 |
| Σ | 1898,6 | 3,53 | 6,705 |

Дальнейшая разведка основного рудного тела месторождения (по пяти разведочным горизонтам), были оценены по коду JORK[12], 2022г. Среднее содержание представленных ресурсов составило 3,12г\т(по принятому ГКЗ КР- эксплуатационная руда). Из представленных материалов встал вопрос геолого-экономической оценки рудного тела и месторождения в целом как вопрос целесообразности дальнейшей разведки и разработки.

Целью настоящей работы является оценка геотехнологических методов по экономическим показателям и определение направлений исследований полученных результатов. Обоснование целесообразности дальнейших разведочных и эксплуатационных работ.

Месторождение Ширальджин локализовано в пределах Кумыштагского интрузивного комплекса верхнего рифея(R3), поле докембрийских гранитоидов прорваны штоками мелкозернистых гранитов Узунташского комплекса силура(S). Граниты Кумыштагского массива надвинуты под углом 60-70° на ороговикованные терригенные толщи верхнего рифея(R3). Оруденение месторождения Ширальджин в мангано-сидеритовых жилах развиты

золото-медь-серебро-кварцевое оруденение. Руды бедные и убогие. Рудное тело Стержневое локализовано в субмеридиональном сдвиговом разломе, прослежено по простираанию до 1000м и по падению до 200м. Угол падения жильного тела во вмещающих гранитоидах 41° к западу, конкордно надвигу. Отмечается ряд мелких сопутствующих жильных тел с золоторудной минерализацией. К западу и востоку от рудного тела Стержневое изучаются рудные тела, аналогичные по пространственному, генетическому и промышленному положению и типам.: Приконтактовое, Срединное и Юго-западное. Разведка и оценка которых сдерживается не определенностью кондиций для главного разведанного рудного тела Стерневое[14].

1. Проблемы геолого-экономической оценки.

* Весьма бедные руды. Средние содержания от 2,8 до 3,22г\т, эксплуатационной при разубоживании 5%;

* высокая степень фактического измеренного разубоживания при очистных работах (>30% > 40%). Формируется эксплуатационная руда с содержаниями 1,68 до 1.92г\т;

* сложные геомеханические условия жильных тел- Система с открытым очистным пространством- высокие риски технической безопасности. Рисунок 1[8].

* при себестоимости разработки месторождения, по аналогии -134\\$ тонну, сквозном извлечении 88%, доходность золота по содержанию в руде составляет около 100,92\\$\т). Руды забалансовые[4], таблица 3.

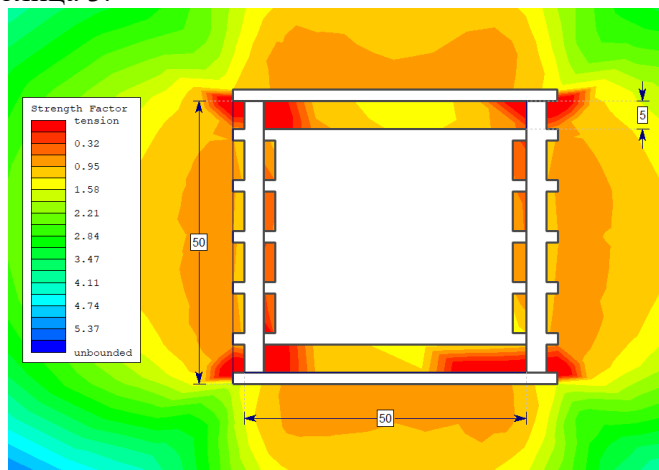


Рис.1. Оценка геомеханических условий эксплуатационных блоков с открытым очистным пространством, магазинированием руды, по фактору безопасности(Strength Faktor).

Таблица 3 - Модель минимально-промышленного содержания в эксплуатационной руде, рудник Ширальджин[2,4,7].

| Наименование показателей | Ед.изм | Магазинизирование | Магазинизирование | Магазинизирование | Сплошная механизированная из ПЭШ | Карьерный |
|---------------------------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|-----------|
| | | | | | | |
| Варианты | | 1Ш | 2Ш | 3Ш | 4Ш | 5Ш |
| Потери | % | 4 | 7,6 | 7,6 | 2 | 4 |
| Разубоживание | % | 18 | 35 | 50 | 11 | 5 |
| Базовая цена золота на ЛБМ | \$/oz | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 |
| Расчетная цена за золото | /г | 57,9 | 57,9 | 57,9 | 57,9 | 57,9 |
| Извлечение золота на ЗИФ (по формуле) | % | 88,31% | 88,31% | 88,31% | 88,31% | 88,31% |

| | | | | | | |
|---|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Извлеченное на ЗИФ Au из одной тонны руды | г/т | 2,69 | 2,13 | 1,64 | 2,92 | 3,12 |
| Стоимость золота из тонны переработанной руды | \$/т | 137,52 | 109,01 | 83,86 | 149,26 | 159,33 |
| Горно-подготовительные работы | \$/т | 18,9 | 18,9 | 18,9 | 14,29 | |
| Очистная добыча руды | \$/т | 27,58 | 27,58 | 27,58 | 21,53 | 1,67 |
| Вскрышные работы, карьер | \$/т | | | | | 38,08 |
| Общерудничные расходы | \$/т | 10,1 | 10,1 | 10,1 | 10,1 | 10,1 |
| Затраты на переработку руды на ЗИФ | \$/т | 26,8 | 26,8 | 26,8 | 26,8 | 26,8 |
| Общекорпоративные расходы | \$/т | 8,95 | 8,95 | 8,95 | 8,95 | 8,95 |
| Итого предстоящих затрат | \$/т | 92,33 | 92,33 | 92,33 | 81,67 | 85,6 |
| Амортизация | \$/т | 14,68 | 14,68 | 14,68 | 14,68 | 6,64 |
| Налоги и выплаты | | | | | | |
| Налог с оборота (11%+5%) | \$/т | 19,70 | 19,70 | 19,70 | 19,70 | 19,70 |
| Итого налоги и выплаты | \$/т | 19,70 | 19,70 | 19,70 | 19,70 | 19,70 |
| Коэффициент изменения качества при добыче | | 0,82 | 0,65 | 0,5 | 0,89 | 0,95 |
| Итого предстоящих затрат на тонну руды | \$/т | 126,71 | 126,71 | 126,71 | 116,05 | 111,94 |
| Расчетное минимально-промышленное содержание | г/т | 1,12 | 1,79 | 3,02 | 0,87 | 0,74 |
| Валовая рентабельность | % | 8,5 | -14,0 | -33,8 | 28,6 | 42,3 |

Моделирование проведено при уровнях потерь и разубоживания по вариантам с принятыми и предполагаемыми методами и системами вскрытия и очистных работ.

1. Интерпретация и сопоставление запасов и ресурсов по ГКЗ КР, 2016г и JORK.

На рисунке 2 представлена схема распределения ресурсов по JORK. Сравнительный анализ вариограмм и распределения золота, разведочная сеть (по ГКЗ КР), достоверность и надежность разведочных и аналитических работ, показывает, что в контуре ресурсов JORK в сопоставлении с требованиями ГКЗ КР, ресурсы Indicated и часть Inferred надежно коррелируются с классификацией категории C1, остальные ресурсы относятся к категории C2.

Восстановленные с учетом потерь и разубоживания SRK, 5% и 5%, параметров оруденения на основе использования каркасного моделирования при оценке ресурсов методом ординарного кригинга, показатели средних содержаний и мощности являются

надежными и достоверными. Исходя из этого оценка запасов на основе восстановленных содержаний и запасов, предварительно может быть представлено в виде интерпретации ресурсов JORK, как запасы по ГКЗ КР, таблица 4.

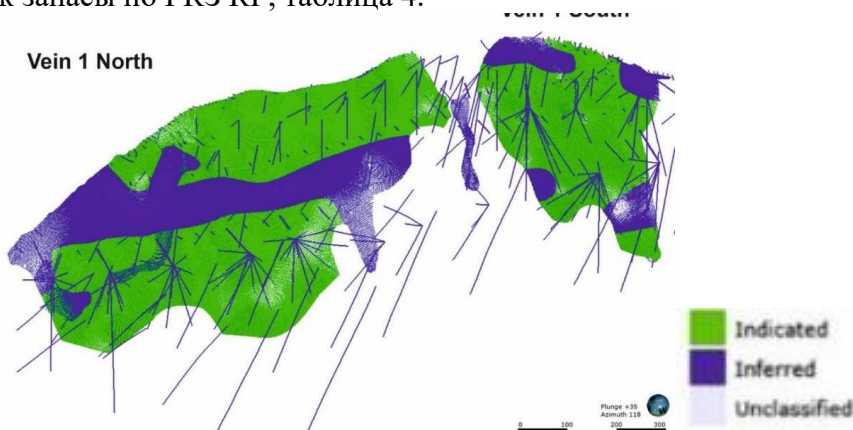


Рис. 2. Распределение ресурсов Indicated, Inferred, Стержневое, SRK, 2022г[12].
Запасы интерпретированные, балансовые по категории ,C1 от ресурсов SRK.

Таблица 4 - Интерпретация запасов рудного тела Стержневое по инструкции ГКЗ КР, от блочной модели ординарного кригинга.

| Способ | классификация | классификация | руда, тыс.т | Au, г\т | Au, т |
|--------|---------------|---------------|----------------|---------|-------|
| ОГР | Indicated | C1 | 495 | 3,39 | 1,7 |
| | Inferred | C2 | 65 | 3,23 | 0,2 |
| | Σ | C1+C2 | 560 | 3,37 | 1,9 |
| ПГР | Indicated | C1 | 1281 | 2,95 | 3,8 |
| | Inferred | C2 | 304 | 4,49 | 1,4 |
| | Σ | C1+C2 | 1585 | 3,25 | 5,1 |
| | Всего: | C1+C2 | 2145 | 3,28 | 7,0 |

Расхождение запасов и ресурсов 2016г и 2022г – удовлетворительное, таблица 5. На этой основе представлены предварительные экономические показатели горных работ и кондиций. Для оптимизации которых предложены некоторые геотехнологические решения и предварительная приближительная оценка экономических показателей проекта.

Таблица 5 – Расхождение оценки запасов и ресурсов, 2016г и ресурсов 2022г.

| | | руда,т | Au, г\т | Au, кг |
|----------------|-------|--------|---------|--------|
| ТЭО, 2016г | C2+P1 | 1898,6 | 3,53 | 6,705 |
| SRK, 2022г | C1+C2 | 2145 | 3,28 | 7,03 |
| Расхождение, % | | -13,0 | 7,1 | -4,9 |

2. Интерпретация геотехнологических решений.

Для оценки ресурсов применяемых многими консультантами, отмечается весьма вольный и формальный подход при определении кондиций. В частности, игнорируются большая часть капитальных затрат, не полностью оцениваются налоги, весьма формально подходят к разубоживанию и т.д. и т.п. В частности при оценке настоящих ресурсов только по этим показателям- капитальные затраты, которые могут составить более 30-40млн. \$ полностью игнорированы; показатели переработки приняты в 14\$/т, хотя по аналогии однотипного генетического и промышленного месторождения в рамках одной компании, они составляют 26\$/т; игнорирован налог с дохода, который при принятой консультантом оценке 1800\$/унция, составляет 11-13% от валового дохода(или от 18 до 22\$/т руды) и т.д. Если

затраты снижены более чем в два раза, то геолого-экономическая оценка ресурсов, в значительной мере вводят в заблуждения. Даже для Skoping Study, либо по рекомендации JORK, 2012г необходимо весьма осторожно относиться к приводимым оценка.

Для разрешения оценки и целесообразности разработки месторождения, ниже приведены некоторые направления исследований, определяющие для данного горного проекта.

3.1. Внедрение в цепь переработки руды сенсорной технологии Steinert.

Заключается в разбраковке на движущейся конвейерной ленте рентгеновскими и лазерными датчиками кусков руды с модулем размерности 30,40,50мм по плотности вещества. С разбраковкой воздушными клапанами на рудные и без рудные куски.

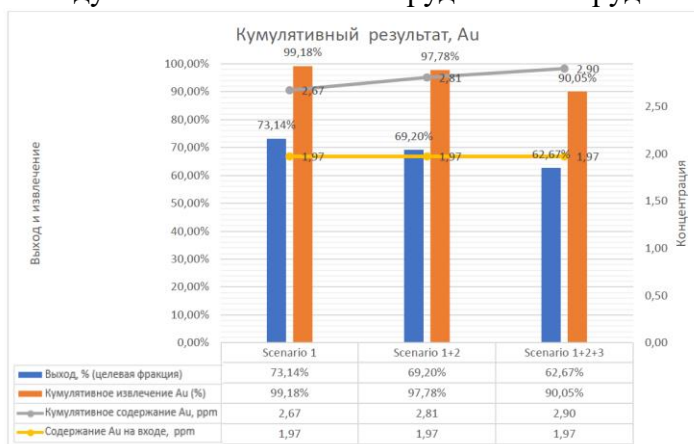


Рис.3. Результаты испытаний эксплуатационной руды Ширальджин, сенсорной технологией.

- Руда 30/3 - от 1,97 до 2,90 ppm, извлечение до 92,26%, кумулятивный выход 62,67%
- Руда 40/2 - от 1,59 до 2,27 ppm, извлечение до 89,71%, кумулятивный выход 52,67%
- Руда 50/1 - от 1,37 до 3,27 ppm, извлечение до 87,20%, кумулятивный выход 36,43%

Таким образом, определена комбинированная технология подготовки товарной руды для извлечения: 1. Входящие в операционную цепь ЗИФ процесс дробления до класса -50 и/или -40, -30мм; 2. Сенсорная разбраковка дробленной руды лазерным и рентгеновским аппаратным обеспечением установки Steinert.

Концентрация товарной руды позволяет переходить к дальнейшим процессам дробления, истирания и обогащение руды с восстановлением содержаний до средних в недрах.

Подобные решения для технологии подготовки, переработки руды позволяет извлечь следующие эффекты:

1. Восстановление качества руды,
2. Повышение сквозного коэффициента извлечения, от 2 до 4%(против 88% Ширальджин).
3. Предложить системы очистных работ с(парадоксальным решением) увеличения степени разубоживания до 70-80%. Что позволяет переходить на системы и подсистемы с увеличенным очистным пространством (против 1-1.1м до 1,5-2м) с использованием механизированных процессов горных работ.

4. Эксплуатационные затраты на технологию, подготовка руды по размерности-входит в технологический цикла ЗИФ при переработке. Исходя из стоимости установки, компрессор, ремонтный цикл и затраты, затраты персонала и электроэнергии, удельные эксплуатационные затраты на технологию подготовки руды до товарной составляет 3,7\$/т руды(при производительности рудника 350тыс.т\год). Влияние технологии подготовки руды к себестоимости горного проекта около 3%, влияние на эффективность горного проекта более 50%.

3.2. Открытые горные работы Ширальджин.

Геотехнические условия в гранитах, занимающих более 94% объема карьера, устойчивость вмещающих породных массивов, позволяет предварительно оценивать параметры карьера с углом 75° уступами до 16м, бермы между уступами до 8м, Строенный уступ с бермой 12м и углом строенного откоса до 41° . Оценка по Safety Factor, рабочего борта 1,349- удовлетворительные горномеханические условия, Рис.4[5,8,10].

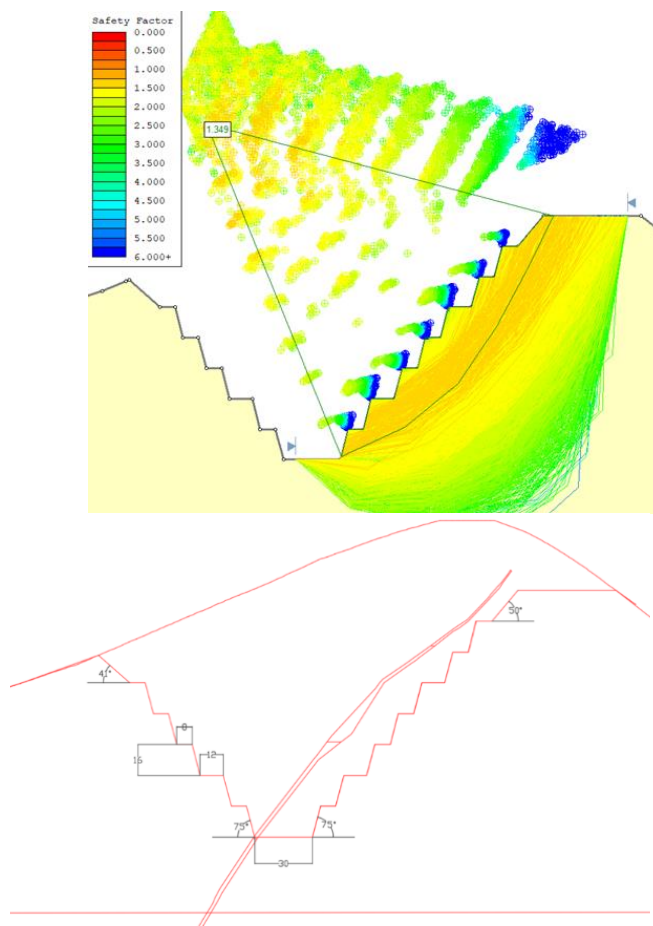


Рис.4. Оценка породного массива по Safety Factor и конструкция карьера

Оценка по мощности рудного тела в 2,6м и углом падению 41° , коэффициент вскрышных работ составляет 34т\т, с максимальной глубиной карьера до 169м. Карьер нагорно-углубленного типа, по рабочему борту и простираию жильного тела снижения рельефа по рабочим бортам карьера(к югу, на северном фланге жилы и к востоку), так южный торцевой борт карьера может иметь коэффициент вскрыши меньше 20т\т.

Сравнительные оптимизационные показатели для подземных и открытых работ, таблица 6.

Таблица 6 – Оценка себестоимости геотехнологий ПГР и ОГР

| Наименование показателей | Ед. изм. | Слоевая, механизированная из ПЭШ с частичной закладкой. | Отработка карьером, при Квскр. 40т\т |
|--|----------|---|--------------------------------------|
| Итого предстоящих затрат на тонну руды | \$/т | 116,05 | 111,94 |
| Расчетное минимально-промышленное содержание(эксплоруда) | г/т | 0,87 | 0,74 |

Оценка возможного карьерного метода добычных работ, показывает максимальную глубину карьера до 169м. Вероятно, способ ОГР позволяет из оцененных запасов(C1+C2 6,7t по золоту) вовлечь в эксплуатацию до 60% запасов рудного тела.

2.3. Оптимизация по оболочкам ОГР и ПГР.

Геомеханические условия жильного тела характеризуется высокой степенью деформированности руды в жильной зоне. Вмещающие граниты устойчивы. Будут проведены специальные геотехнические исследования, для определения целика между контурами ОГР и ПГР- в бортах и под дном карьера. Минимальная оценка, с условиями интенсивных БВР в карьере, составляет до 24,6м целика по нормали, рис. 4. Что приведет к потерям руды и запасов: до 179, 1тыс.т руды, 588,8 кг золота, потери 8.8 % по запасам. Параметры вполне допустимые для комбинированного способа разработки месторождений в КР.

В контура карьера оценивается отработка до 60% разведанных запасов. Потери в охранных целиках между методами вскрышных работ 8,8%, всего 68,8%. 31,2% запасов к отработке подземными геотехнологиями, практически уравнивает себестоимость добычных работ открытым и подземными способами: соответственно, 111,94\$ и 116,05\$.

3.4. Вариант геотехнологического решения очистных работ месторождения, Ширальджин(подземный рудник).

Предусмотрена система твердеющей и породной закладки на основе искусственных массивов с опорными ячеистыми структурами, рис.5.

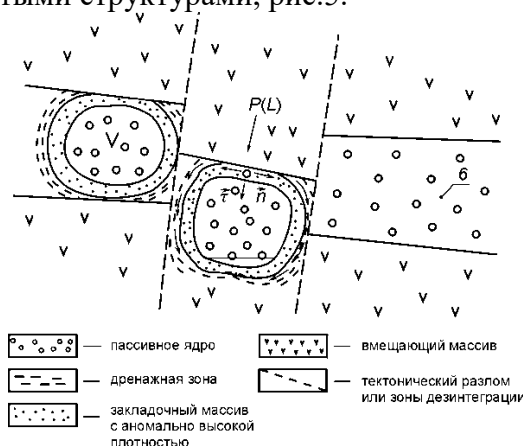


Рис. 5. Эффект самоорганизации искусственных массивов с образованием опорных ячеистых структур[6].

«Существо этого явления (Рис. 5.) заключается в том, что по мере увеличения пролетов отработки залежей полезного ископаемого за счет циклического оседания налегающих толщ пород вдоль тектонических разломов или зон дезинтеграции пород в масштабе шахтного поля внутри искусственного массива происходит образование опорных ячеистых структур в виде пассивного ядра и активной несущей оболочки. При этом внешняя часть несущей оболочки представлена дренажной зоной, выполняющей также функцию орбитального массопереноса, а внутренняя часть — закладкой с аномально высокой плотностью, выполняющей роль экрана от высоких литостатических напряжений и деформаций при взаимодействии подрабатываемых и надрабатываемых толщ пород. Внутренняя часть ячеистой структуры, замыкаемой активной оболочкой, составляет пассивное ядро, выполняющее роль отпора и характеризующееся пониженными значениями напряжений и деформаций. То есть, имеем структуры, сильно напоминающие по физико-механическим свойствам строение снежного кома или даже куриного яйца»[6].

Последствием применения подобного геомеханического решения закладок и искусственных целиков, наряду с технологией подготовки товарной руды делает возможным применение слоевой сплошной из подэтажных штреков с частичной твердеющей закладкой.

С увеличением производительности и снижением затрат. Технические параметры которой приведены в таблице 7[1,3,13].

Таблица 7 - производительность и затраты систем очистных работ.

| Системы очистных работ. | Производительность, на проходчика, т/смена | Затраты очистных работ, \$/т |
|--|--|------------------------------|
| Магазинизирование | 6,9 | 29,38 |
| Сплошная слоевая из ПЭШ укрупненных блоков, с частичной закладкой. | 25 | 13,15 |

3. Результаты и обсуждения.

1. Подготовка сортировкой товарной руды для переработки и извлечения по сенсорной технологии, имеет свойствами восстановления разубоженной руды, до 90% параметров содержаний золота в недрах. Очевидно, технология является определяющей для описанного месторождения. Так же может рассматриваться как технология определяющая эксплуатацию месторождений с бедными рудами.

2. При разработке технико-экономического обоснования с подетально и постатейными расчетами для определения кондиций открытого и подземного способов разработки выбор комбинированной систем горных работ может определяться на основе представленной модели примерной рентабельности горных работ, таблица 8.

Таблица 8 - Оценка валовой рентабельности по вариантам расчетов.

| № варианта | Система ОР, разубоживание в %. | Балансовая руда | Эксплуатационные, МПС | Валовая рентабельность, % |
|------------|---|-----------------|-----------------------|---------------------------|
| | | золото, г/т | золото, г/т | |
| 1Ш | Магазинирование, разубоживание-18% | 3,28 | 1,12 | 8,5 |
| 2Ш | Магазинирование, разубоживание-35% | 3,28 | 1,79 | -14,0 |
| 3Ш | Магазинирование, разубоживание – 50% | 3,28 | 3,02 | -33,8 |
| 4Ш | Слоевая механизированная с закладкой, разубоживание 11% | 3,28 | 0,87 | 28,6 |
| 5Ш | Карьер, разубоживание - 5%. | 3,28 | 0,74 | 42,3 |

1. Карьерная разработка рудного тела Стержневого и в комбинации с подземным методом, при соотношении извлечения руды из недр 60:40% в значительной мере определяет экономические параметры горного проекта.

2. Объединенная себестоимость комбинированной отработки запасов оценивается 108,5\$/т. При доходной части 157,8\$/т товарной руды, валовая рентабельность оценивается до 68%(IRR_{10%} 36%, с учетом восстановления эксплуатационной руды до товарной по технологии Steinert. Уровень предварительных допущений до 15%.

3.Использование искусственных целиков. Искусственные твердеющие закладки.

4. По результатам изучения распределения золота и руды, характеристики прерывистости по нескольким уступам карьера, определение закономерностей безрудных пережимов в оруденении которые по результатам эксплуатационной разведки подсечных штреков, могут использоваться как породные целики.

Список литературы

1. Обеспечение стабильного функционирования геотехнической системы залежей полезных ископаемых в сложных инженерно-геологических условиях / А.Абатуров, И Савинцев, Л. Стороженко, О. Борискина // Европейская ассоциация геологических учёных и инженеров /// Материалы конференции, Инженерная и горная геофизика 2019 15-я конференция и выставка , апрель 2019, Том 2019, стр.1 - 6
2. Батугина, Н. С. Оценка точности расчета минимально-промышленного содержания золота в россыпных месторождениях /Н.С. Батугина, С.М. Ткач, Е.А.Хоютанов / Горный журнал, 2020, №12.
3. Бирючев,И.В. Геомеханическая модель рудника. Часть 1. / И.В.Бирючев, А.Б. Макаров, А.А.Усов // Создание. Горный журнал. – 2020. - №1.
4. Оценка минимально-промышленного содержания золота в рудах месторождения Ширальджин методом аналогий геотехнических условий породных массивов / В.В.Джуманбаев, К.З. Курманалиев, В.А. Мансуров, В.И. Межеловский // Горный журнал. – 2022. - №1.
5. Оценка состояния массива горных пород на рудниках ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» / В.А.Еременко,И.И. Айнбиндер, П.Г. Пацкевич, Е.А. Бабкин // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2017. - №1. - С.5-17.
6. Курленя М.В. Проблемы не линейной геомеханики. Ч.1. / М.В.Курленя, В.Н. Опарин // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. Издание СО РАН, №3, 1999г.
7. Лютягин Д.В. Проблемы методического обеспечения геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых в России / Д.В.Лютягин , Ю.Б. Забайкин, Б.М. Сейфуллаев // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2019. - Том 9. - № 9В. - С. 483-495.
8. Геофизические исследования и построение базы геотехнических данных для проектирования параметров отработки месторождения /В.А. Мансуров,Дж. Рафат, К.К.Жаканов, В.И. Межеловский // Горный журнал. – 2021. - №1.
9. Мельников Р.В. Использование метода конечных элементов в геотехнике / Р.В.Мельников. - М. :Инфра-Инженеринг, 2021. -188с.
10. Ольховатенко В.Е. Исследование физико-механических свойств горных пород золоторудных месторождений Дальнего Востока и оценка устойчивости бортов карьера /В.Е. Ольховатенко, Е.Г. Прянишников // Монография. – Томск.: Томский ГАСУ, 2020. – 156 с.
11. Половов Б.Д. //Геотехнический мониторинг горнотехнических сооружений в системе оценки и обеспечения качества геомеханических решений /Б.Д. Половов, М.Н. Волков, Д.В. Прищепа // Известия Уральского государственного горного университета. - 2020. - Вып.2(58). - с. 138-158.
12. SRK. A JORC mineral resource estimate for the Shiraldjin cold deposit, Kyrgyzstan. 2022.
13. Соколов И.А. Методология выбора подземной геотехнологии освоения переходных зон при комбинированной разработке рудных месторождений /И.А. Соколов, Ю.Г. Антипин, И.В. Никитин // Горный журнал. – 2018. - №1.
14. Техничко-экономическое обоснование целесообразности разработки месторождения Ширальджин. Фонды МПИ КР. - Бишкек: 2016.

УДК 553.04: 662.2.

DOI:10.56634/16948335.2023.1.573-584

Д.Н. Ермошкин¹, Н.Н. Ермошкин², В.А.Мансуров³, К.З.Курманалиев³

¹«Глобал Азия Менеджмент», Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹«Глобал Азия Менеджмент», Бишкек, Кыргызская Республика
²«Глобал Джамгыр Майнинг», Бишкек, Кыргыз Республикасы
²«Глобал Джамгыр Майнинг», Бишкек, Кыргызская Республика
³«Вертекс Голд Компани», Бишкек, Кыргыз Республикасы
³«Вертекс Голд Компани», Бишкек, Кыргызская Республика

D.N. Ermoshkin¹, N.N. Ermoshkin², V.A.Mansurov³, K.Z.Kurmanaliev³

¹Global Asia Management, Bishkek, Kyrgyz Republic
²Global Jamgyr Mining, Bishkek, Kyrgyz Republic
³Vertex Gold Company, Bishkek, Kyrgyz Republic
grfgeology@gmail.com

ИЕРАРХИЧЕСКОЕ БЛОЧНОЕ ПОДОБИЕ ОРУДЕНЕНИЯ И НЕ ЛИНЕЙНАЯ ГЕОМЕХАНИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЖАМГЫР

ЖАМГЫР КЕН ОРДОСУНДАГЫ ТҮЗ СЫЗЫКТУУ ЭМЕС ГЕОМЕХАНИКА ЖАНА ИЕРАРХИЯЛЫК БЛОК ТҮРҮНДӨГҮ КЕН КУРАМЫ

HIERARCHICAL BLOCK SIMILARITY OF MINERALIZATION AND NONLINEAR GEOMECHANICS OF THE JAMGYR DEPOSIT

Аралашкан алтын кен жайгашкан Жамгыр алтын кени гранит рифейинде топтошкон дагы беш дуплекстүү аркакташкан аймакта турат. Бул аймактын гранит блоктору, алтын кен ордосу менен жылышуучу аймактар, жаракалар иерархиялык ушундай блокторду курат. Жаракалар боюнча аралаш кендердин фракталдуулугун изилдөөдө: геодинамикалык шарттар менен тектонофизикалык мыйзам ченемдүүлүктөр, же башкача айтканда, аралаш кендердин фракталдуулугу - аркакташкан заттардын түз сызыктуу эмес геомеханикасы салттуу ыкмалардан айырмаланып, аркаташкы тузүлүштү иликтөөнүн жаны куралдарын[21];; аралаш кендердин тренддерин[8];, аралаш кендердин жана руда түркүктөрдүн контурун[13];, аралаш кендин параметрлерин баалоону иликтейт. Атап айтканда, алтындын мыйзам ченемдүү үзгүлтүктүү концентрациясынын шартында алтындын орточо курамын баалоо, жаракалардын системдүүлүгү менен баш-аламандык даражасы жана геотехнологиянын негиздемелери үчүн тоо кендеги аркакташкан заттарды алуу жумуштарынын геомеханикалык шарттары каралат[1,2,4,5,16]. Изилдөө иштеринин мындан аркы багыты руда заттарын ачууну болжолдоого мүмкүндүк берет (анын катарында негизги жаңы жылышуучу кендерди да болжолдоого), запастарды бир кыйла кобөйтүү менен бирге чалгындоо жана иштетүү жумуштарынын натыйжалуулугун жогорулатат. Ошол эле учурда казып алуу иштеринин өндүрүмдүүлүгү эи-үч эсе көтөрүлөт жана өздүк наркы үч эсе азаят.

Түйүндүү сөздөр: геодинамика, тектонофизика, геотехника, геомеханика, аралашкан алтын кен заттары жер астындагы геотехнология, запастын кобөйтүшү, өздүк нарк.

Золоторудное жильное месторождение Джамгыр локализовано в блоке гранитоидов рифея. Пять дуплексных сдвиговых(жильных) зон приурочены к закономерно развитым парагенетическим ассоциациям разломов.

. Блоки гранитов района, месторождение и сдвиговые зоны, разломы образуют иерархические подобные блоки. Изучение фрактальности оруденения по разломам в ряду:

геодинамические условия и тектонофизические закономерности- фрактальность оруденения- не линейная геомеханика жильных тел представляет в отличии от традиционных методов, новый инструментарий для понимания продуктивного жиллообразования[21]; трендов оруденения[8]; контуров оруденения[13] и рудных столбов; оценки параметров оруденения, в частности мало смещающую оценку среднего содержания золота в условиях закономерно-прерывистых концентраций золота; меру системности и хаотичности трещиноватости; и геомеханические условия горных работ[1,2,4,5,16] в жильных телах для обоснования геотехнологий[20]. Приведенный ряд направлений дальнейших исследований позволяет прогнозировать вскрытие рудных тел (в том числе новых основных сдвиговых), повысить эффективность разведочных и эксплуатационных работ с значительным приростом запасов, двух-трех кратным увеличением производительности добычных работ и расчетное трёхкратное снижение себестоимости.

Ключевые слова: геодинамика, тектонофизика, геотехника, геомеханика, жильные золоторудные тела, геотехнология подземная, прирост запасов, себестоимость.

The Dzhamgyr gold vein deposit is localized in a block of Riphean granitoids as a series of (five) duplex strike-slip (vein) zones, in regular paragenetic fault associations localizing mineralization. Granite blocks of the region, the deposit and shear zones, faults form similar hierarchical blocks. The study of the fractality of mineralization along faults in the series: geodynamic conditions, tectonophysical patterns - fractality of mineralization - non-linear geomechanics of vein bodies, unlike traditional methods, represents a new toolkit for understanding productive vein formation [21]; mineralization trends[8]; contours of mineralization[13] and ore columns; estimates of mineralization parameters, in particular, a slightly biased estimate of the average gold content under conditions of regularly discontinuous gold concentrations; a measure of consistency and randomness of fracturing; and geomechanical conditions of mining[1,2,4,5,16] in vein bodies to justify geotechnologies[20]. The given number of directions for further research makes it possible to predict the opening of ore bodies (including new main shear bodies), to increase the efficiency of exploration and development work with a significant increase in reserves, a two-three-fold increase in mining productivity and an estimated three-fold reduction in cost.

Keywords: geodynamics, tectonophysics, geotechnics, geomechanics, vein gold bodies, underground geotechnology, reserves growth, cost.

Введение. Разведки и эксплуатация месторождения в рамках разведочно-эксплуатационного комплекса производится с 2010г. Балансовые запасы на 2022г по 13 рудным телам и ресурсы по 17 рудным телам, таблица 1.

Таблица 1.- Запасы и ресурсы месторождения Джамгыр.

| категория | Руда, т.т. | Au, г\т | Au, т |
|-----------|---------------|-------------|---------------|
| C1 | 295,1 | 18,29 | 5,4 |
| C2 | 2046,1 | 7,88 | 16,120 |
| C1+C2 | 2341,2 | 9,19 | 21,517 |
| C1зб+C2зб | 269,5 | 2,24 | 0,603 |
| C1+C2+зб | 2610,7 | 8,47 | 22,1 |
| P1 | 5500 | 8,47 | 46,6 |

Крайне неравномерное (Квар 150-350%) распределение золота и крайне резкая не равномерность, закономерная прерывистость концентраций оруденения. составляющие концентрации стохастическими контурами от бедных до бонанцевых классов содержания золота и рудные столбы.

Сложных план рудолокализирующих структур способствует как пропуску рудных контуров в рудных телах, так и не выявлению всей совокупности основных и сопутствующих жил.

Морфологически рудные тела составляют тонкие, с утончением по падению, золотокварцевые жилы, прожилки. В зоне жильного тела с окварцованными и брекчированными гранитами ограниченных тектоническими сместителями по мощности до 1-1,5-2 м формируются геомеханические зоны дезинтеграции вторичного отслоения зальбандов рудного тела с вывалами в эксплуатационную руду. Разубоживание по руде и золоту составляет от 50 до 54%.

Применяемая геотехнология очистных работ с открытым очистным пространством с блоковым и/или поэтажным магазинированием руды является экстенсивной технологией-производительность до 6,9т\см\проходчика. Не позволяет без наращивания мелких эксплуатационных единиц (40 х 40м) и проходческих бригад, выйти на производительность свыше 250тыс.т руды в год.

Высокая удельная себестоимость разработки месторождения - 192-182\\$/т(пиromеталлургическая технология Балхашского медеплавильного завода) до расчетных по существующей технологии очистных работ 134\\$/т(собственная золото-извлекающая фабрика).

Высокая степень концентрации горно-капитальных, подготовительных и очистных выработок (горные горизонты 40м, расстояние между рудными телами от 160 до 10-20м) создают сложные геотехнические условия. С высокой тенденцией нарастания[8].

Горный метод разведки сдерживает опережающий прирост запасов, буровой метод не эффективен.

Производительность рудника до 200тыс.т эксплуатационной руды в год. С учетом прогнозных ресурсов оценка разработки месторождения свыше 70 лет, актуализирует необходимость производства более 500тыс.т\год, при улучшении качества товарной руды.

1. Месторождения Джамгыр.

Золото-кварцевое тонкожильное месторождение Джамгыр связано с Средне-каменугольной интрузией п Сандалаш-Чаткальского комплекса. Месторождение локализована в ромбовидном блоке, размерностью 1100 х 1100м, в Музбельском массиве порфировых гранитов Бешторского комплекса верхнего рифея(R₃). К югу на блок месторождения надвинуты флишевые толщи докембрия(R₃-V)[6].

Геодинамические условия локализации месторождения в пределах консолидированного Киргизского-Казахского континента, в пределах Киргизского террейна(S-C3), Чаткальской зоне [3,7,11]. В южном крыле альпийского Таласо-Ферганского разлома(правосторонний сдвиг с амплитудой свыше 100км). Южнее расположен геотектонически жесткий Ферганский блок ротационные повороты которого в горизонтальных направлениях, иллюстрируют ротационную тектонофизику региона.

Основным событием с которым связан «важный этап минерализации» в том числе рудоотложение месторождения, связан с концом раннего карбона - на южной окраине Киргизского(Казахского) континента начался надсубдукционный магматизм известково-щелочного состава. В ранней перми он сменяется интенсивным орогенным гранитоидным, частично щелочным и бимодальным магматизмом. К середине московского века туркестанская океаническая кора полностью субдуцировала и произошла коллизия Алай-Таримского и Киргизского микроконтинента[3].

Геодинамическая обстановка формирования первичных полей напряжений – создают первичную деформационные структуры, в последующей тектонической истории развивающиеся как унаследованные разрывные структуры. Для изучаемых месторождений это палеотектоническая обстановка связана с тектоническими процессами надсубдукционной и коллизионной геотектоники[3,7,11].

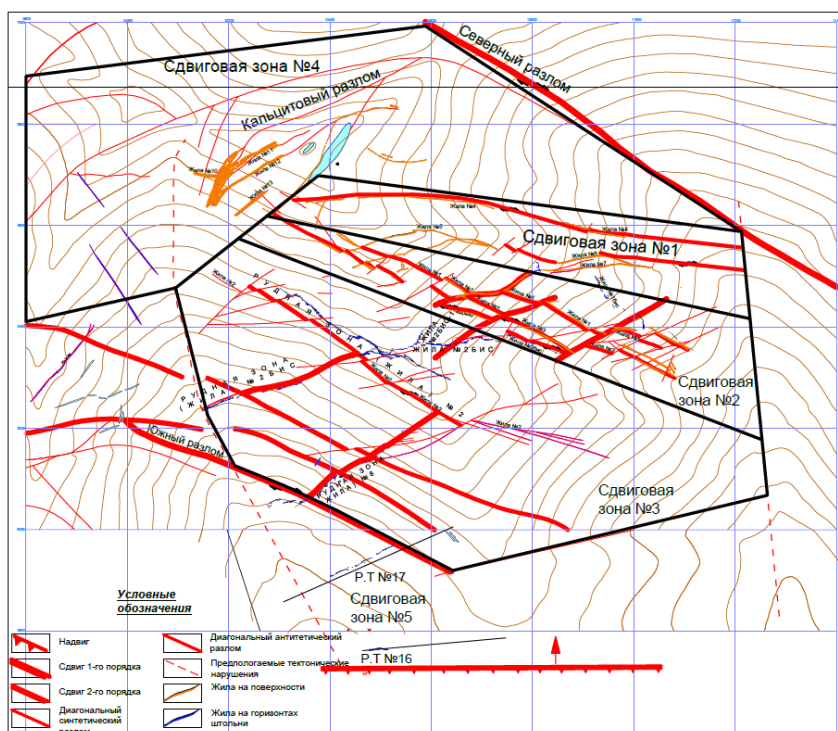


Рис.1. Структурная схема сдвиговых(жильных) зон месторождения Джамгыр[8].

Тектонофизические условия формирования сдвиговых зон разломов.

Геодинамические процессы связанные с «Главным событием» на рубеже среднего верхнего карбона, по тектонофизическим реконструкциям в разломных зонах прослеживается взаимозависимость процессов деформации пород, фильтрации гидротермальных растворов и рудоотложения, но динамометаморфические преобразования внутриразломного вещества, выполняющего сегменты сдвига и растяжения в области влияния магистрального сместителя, могут происходить в разнообразных Р-Т условиях с формированием жилообразных тел...»[7,15]. « В настоящее время наиболее перспективным из всех указанных методов следует рассматривать метод катакластического анализа разрывных смещений (МКА)... совместного расчета тензора напряжений и необратимых деформаций». [16].

Наличие в жилах следов интенсивных внутри- и постминерализованных подвижек, деформационных двойников кальцита, волнистого угасания в кварце, следов перекристаллизации кварца вдоль сколовых трещин и, наконец, широкое развитие в бешторских гранитах параллельной ориентировки калиевого полевого шпата свидетельствуют о длительности действий значительных по величине тектонических напряжений. Ранние жилы на стереографической проекции формируют широкий пояс рассеивания, свидетельствующий об условиях массового приоткрывания раннеориентированной трещиноватости гранитов. Формирование сколов в реконструированном поле тектонических напряжений, в приповерхностных участках земной коры, в условиях плоской деформации. Такой характер указывает на процессы приоткрывания полостей сколов с горизонтальными перемещениями блоков по ограничивающим их древним разрывам.»[17].

Геомеханические условия жильных тел.

С единых позиций в рамках концепции акад. М.А. Садовского о блочно-иерархическом строении массивов горных пород ключевая роль: структурно-иерархическая пронизанность объектов геосреды от планетарных масштабов и до атомарно-кристаллических уровней; линейного коэффициента вложения геоблоков для смежных иерархических уровней- фундаментального канонического ряда геоблоков,

$$\Delta_i = (\sqrt{2})^i \cdot \Delta_0; \quad i \text{ — целые числа [12].}$$

«Согласно блочно-иерархической модели каждый блок n-го иерархического уровня, являясь частью более крупного блока (n – 1)-го уровня, включает в себя определенное количество блоков следующего (n + 1)-го уровня. Это количество определяется шагом иерархической делимости среды (средним отношением линейных размеров блоков соседних уровней). Детальный анализ большого количества объектов в широком диапазоне линейных размеров (от результатов гранулометрирования минеральных проб до размеров небесных тел), проведенный в работах М.А. Садовского . Это приводит к заключению, что размер блоков земной коры не произволен, а формирует дискретный ряд, в котором линейные размеры блоков соседних иерархических уровней связаны определенным фундаментальным соотношением: $L_{(J+1)}/L_J \sim 3$.» [12].

Оруденение Джамгыр распределяется по зонам разломов, вероятно, унаследовав разломную природу и деформационную схему разломов в блоке региона и месторождения. Возможно, с этим связана и корреляция размерности рудных столбов в рудном теле №2бис. К примеру, морфологический рудный столб Центральный, в 2Д по простиранию имеет параметры до 180м (интервал слева от следа пересечения с жилой №2). Подсистема этого рудного столба, составляющие концентрационные рудные столбы имеют параметры по простиранию близки к 60м(заштрихованные области). Подсистемы последней, отдельные линзы мелкие контуры рудно-столбовых концентраций имеют размерность по простиранию до 20(концентрационные линзы зеленого цвета с включениями более богатых- бонанцевых контуров). Соотношение масштабной иерархии составляет $L_1 > L_2 > L_3 = 3$, рис.2.

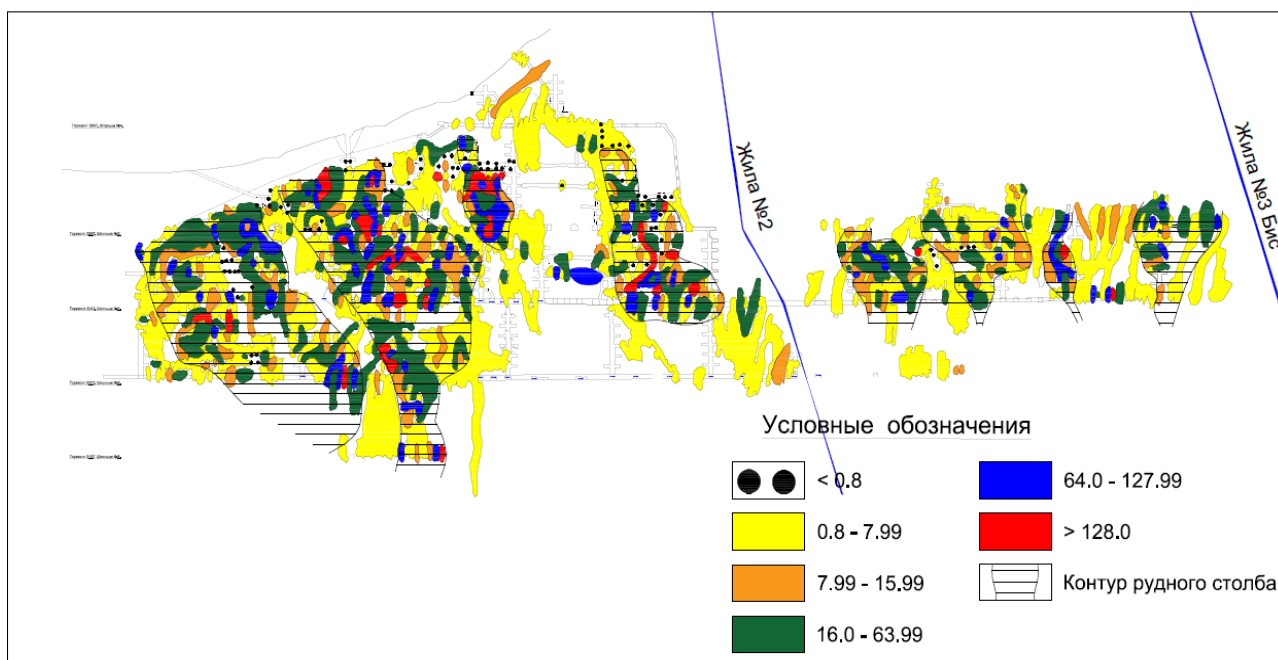


Рис.2. Продольный план участков рудного тела №2бис. По классам М*С(метрограмм). Зона сочленения, концентрации и рудные столбы и элементарные фрагменты(линзы богатых и рудностолбовых концентраций руды).

Блоки золото-кварцевых рудных тел, жил образуют элементарные фрагменты с отражением тектонофизических условий заполнения формируемых трещинных зон[4]. Типизация произведена на основе статистических обобщений наиболее широко распространенных фрагментов рудных тел. В доминирующем значении относящихся к развитию золото-кварцевых жил(приуроченность от 52% на приповерхностном горизонте и

до 98% на глубине свыше 200м[8]). В основе структурно-морфологической типизации находится представление о простейшей форме жильного тела, составляющую форму пластины с отношениями сторон $m \ll L \ll H$. В основе типизации морфотипов находятся, три основных составляющих: 1. морфология, образованная жилообразованием в условиях смены и развития стресс-тектонических условий; 2. Поли-фазовость строения рудных тел-сформированная последовательным или синхронным развитием наложенных фаз кварцевых жил; и, 3. рудолокализирующей ролью золото-кварцевых и смежных вмещающих интервалов измененных пород с окварцеванием по брекчиям, смятым окварцованным гранитам и , пострудные интервалы с дезинтегрированным и вынесенным рудным веществом.

Морфлогические типы элементарных фрагментов отражают иерархичность развития блоков оруденения, замеры систем: рудное тело - морфологический рудный столб - концентрационный(мелкий) рудный столб - линзы концентраций золота. Фрактальная размерность которой, клеточным методом составила $D=1,19$ (рис.3) [1,5,14,18,21].

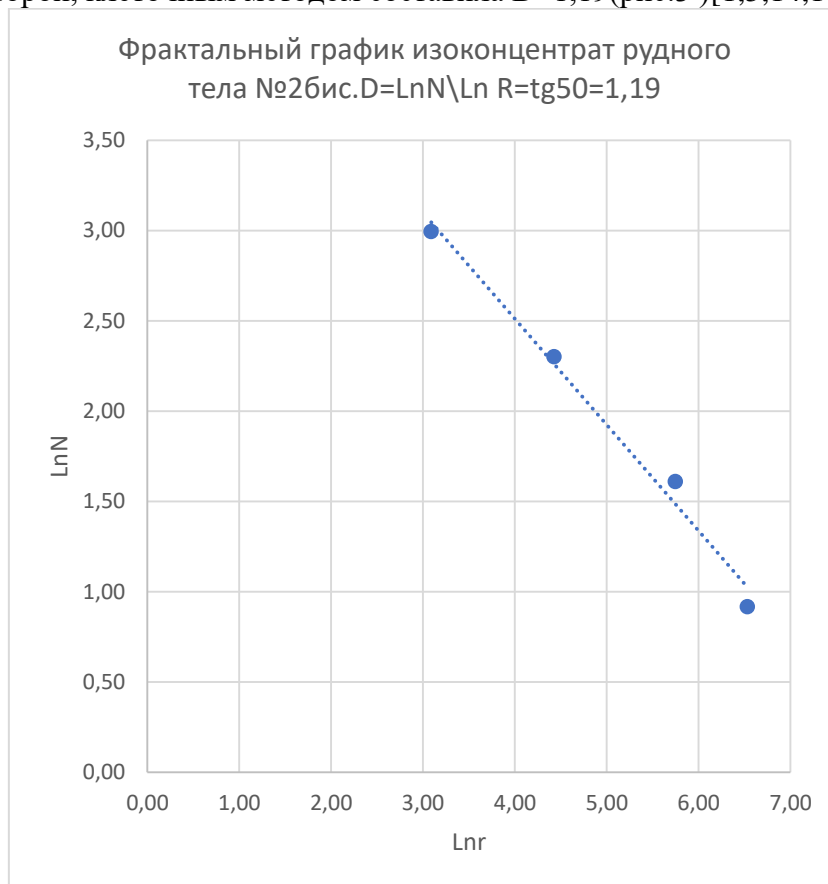


Рис.3. Фрактальный график изоконцентрат золота. Джамгыр.

Локализация рудных тел в пространстве.

«Статистической характеристики средних расстояний между берегами трещин, отделяющих структурные блоки между собой, к диаметрам этих блоков; существует довольно устойчивое соотношение между величинами раскрытия трещин и диаметрами отделяемых ими блоков в структурной иерархии массивов горных пород:

$$\mu_{\Delta}(\delta) = \frac{\delta_i}{\Delta_i} = \Theta \cdot 10^{-2}$$

(для любого i), где где δ_i — среднее “раскрытие” трещин (расстояние между их берегами), Δ_i диаметр блоков i -го иерархического уровня, а коэффициент Θ наиболее часто попадает для любого i в интервал $1/2-2$, т. е. $\Theta \in (1/2-2)$ [10].

На основе представленных коэффициентов масштабной иерархии блоков и структурно-кинематических построений (с использованием тектонофизического анализа восстановления деформационной схемы месторождения- разломов, выполняются работы по прогнозированию не вскрытых жильных тел с продуктивной минерализацией (золото-кварцевые рудные тела) в пределах эксплуатируемых жильных зона, к примеру жильное тело № 18, к югу от сдвиговой жилы №2 – прогнозируется как относящееся к основным продуктивным телам. Положение которого определяется как расчётное, так и фрагментарными горными и буровыми разведочными пересечениями [1,7,9,10,12,15,16,19].

Оценка размерности блоков меж сдвиговых разломах позволяет предполагать развитие к югу не менее двух жильных зон, сдвигового (северо-западного простирания), потенциально продуктивно минерализованных.

Геомеханические условия жильных тел.

Масштабный фактор явления зональной дезинтеграции горных пород вокруг подземных выработок в развитии нелинейных геомеханических процессов на различных иерархических уровнях - вокруг подземных выработок, расположенных на глубине, при которой гравитационная составляющая напряжений близка к пределу прочности пород на одноосное сжатие либо превышает его, происходит образование кольцеобразных чередующихся зон ненарушенных и разрушенных пород. По существу, наблюдается эффект “квантования” геомеханической энергии вокруг подземных полостей, указывающий на существование дискретного набора их диаметров устойчивого или квазиустойчивого состояния (рис. 4)[10].

В условиях месторождения Джамгыр- очистных пространствах в жильных телах, проходка по слоям до 3м уступами до 10-20м, концентрационные зоны дезинтергации развиваются как последовательно наложенные на предыдущие зоны. Процесс синергетического характера. Чем формируется практически сплошная нарастающая зона дезинтеграции в жильном теле-очистном пространстве. Проявляется нарастанием вторичных вывалов зальбанд рудных тел.

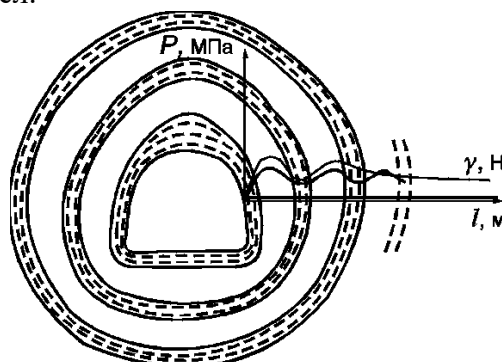


Рис.4. План областей дезинтеграции вокруг горной выработки.

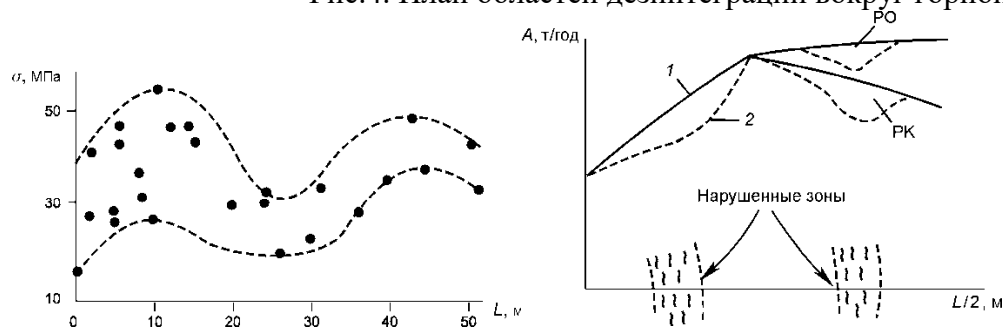


Рис. 5. Зональное распределение опорных нагрузок (•) в зависимости от расстояния до фронта очистных работ и сравнительный график изменения уровня ожидаемой годовой добычи[9,10]

В условиях месторождения Джамгыр зональная дезинтеграция ведет к высокой степени разубоживания, до 54%. С производственными последствиями в виде увеличения выпускаемой и откатываемой, на переработку рудной массы с вторичными вывалами вмещающей горной массы жильных тел практически в два и более раза. Качество эксплуатационной руды по содержанию золота снижается в той же пропорции, что влечет увеличение удельных эксплуатационных затрат на откатку, подготовку и переработку руды. С некоторым снижением сквозного извлечения полезных компонентов.

2. Поиски геотехнологических решений.

2.1 Отсечение фракций вторичного разубоживания.

Формирование фракционного и вещественного состава рудной массы-эксплуатационной руды, отражает закономерности распределения блочной размерности, от планетарных блоков земной коры до кристаллических частиц пород[18]. Отражение этой характеристики приведены на рис.6.

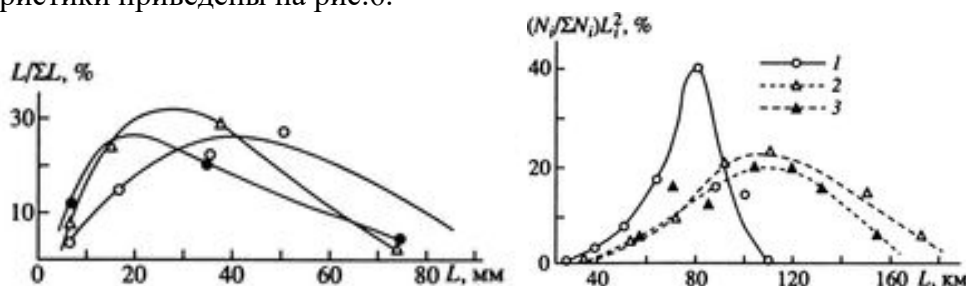


Рис. 6. Распределение по размерам отдельностей песчано-гравийной почвы и отдельностей блоков земной коры[18].

Измерение приуроченности кусковатости руды и породных вывалов в руду, представлены на графике, рис.7. Приуроченность золото-кварцевого материала находится в зоне фракций -100мм. Доминирующая часть руды находится во фракционном классе 0 ÷ - 50мм- 65%. Более 98% рудных обломков сосредоточены в классе до – 150мм. Характеристика эксплуатационной руды месторождения Джамгыр, по кусковатости позволяет включить в технологию подготовки руды две операции. Первая- разбраковка и подготовка товарной руды на промышленной установке методом грохочения. Что позволяет отсечь от 26 до 50% пустой породной массы.

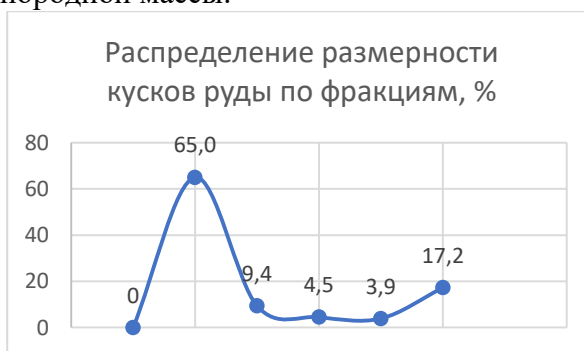


Рис.7. распределение размерности кусков руды месторождение Джамгыр(шаг фракций 50мм).

2.2 Внедрение в цепь переработки руды сенсорной технологии Steinert.

Сенсорная технология разбраковки руды заключается в сортировки кусков руды на движущейся конвейерной ленте лазерными и рентгеновскими датчиками по плотности горной массы. Клапаны сжатого воздуха разбраковывают куски руды и пустой породы. Производительность установки 490 тыс.т - 580тыс.т руды в год. Встраивается в технологическую цепь рудоподготовки золото извлекающей фабрики рудника Джамгыр. Результаты испытания технологии приведены в таблице 2.

| Q1 | Размер, мм | Вес (%) | Вес (кг) | Золото (мг/кг) | Извлечение золота (%) |
|---------|------------|---------|----------|----------------|-----------------------|
| Питание | 10-100 | 100.00 | 45.85 | 1.43 | 100 |
| Продукт | 10-100 | 36.25 | 16.62 | 3.80 | 96.43 |
| Отходы | 10-100 | 63.75 | 29.23 | 0.08 | 3.57 |
| Q2 | Размер, мм | Вес (%) | Вес (кг) | Золото (мг/кг) | Извлечение золота (%) |
| Питание | 10-100 | 100.00 | 51.56 | 3.46 | 100 |
| Продукт | 10-100 | 51.32 | 26.46 | 6.72 | 99.72 |
| Отходы | 10-100 | 48.68 | 25.10 | 0.02 | 0.28 |
| Q3 | Размер, мм | Вес (%) | Вес (кг) | Золото (мг/кг) | Извлечение золота (%) |
| Питание | 10-100 | 100.00 | 51.61 | 15.95 | 100 |
| Продукт | 10-100 | 38.29 | 19.76 | 41.50 | 99.65 |
| Отходы | 10-100 | 61.71 | 31.85 | 0.09 | 0.35 |

Таблица 2.- Выход и качество руды сенсорной сортировки Steinert(Джамгыр).

Таким образом, определена комбинированная технология подготовки товарной руды для извлечения: 1. Отсечение грохочением до 26% безрудной горной массы; 2. Входящие в операционную цепь ЗИФ процесс дробления до класса -50 и\или -40, -30мм; 3. Сенсорная разбраковка дробленной руды лазерным и рентгеновским аппаратным обеспечением установки Steinert.

Концентрация товарной руды позволяет переходить к дальнейшим процессам дробления, истирания и извлечения руды с показателями качества руды > 90% от содержания золота в недрах.

Подобные решения для технологии подготовки, переработки руды позволяет извлечь следующие эффекты:

- а. Минимизация потерь качества руды на разубоживание,
- б. Повышение скозного коэффициента извлечения, от 2 до 4%(против 90,3% Джамгыр и 86% Ширальджин).

С. Предложить системы очистных работ с(парадоксальным решением) увеличения степени разубоживания до 70-80%. Что позволяет переходить на системы и подсистемы с увеличенным очистным пространством(против 1-1.1м до 1,5-2м) с использованием механизированных процессов горных работ.

3. Внедрение укрупненных разведочных и эксплуатационных блоков.

Решение проблемы с вторичным разубоживанием и подготовка эксплуатационной руды в товарную с восстановлением качества руды до 90% от балансовой в недрах, позволяет перейти на высокопроизводительные низко затратные системы очистных работ. В том числе с расширением минимальной мощности очистного пространства до 2-2,5м, соответственно разубоживанием свыше 70%.

Ранее для месторождения Джамгыр, на основе анализа распределения золота, мощности рудного тела и руды было установлено высокая сходимости укрупненных разведочных(эксплуатационных) блоков до параметров свыше 80м по падению рудного тела и сплошные интервал оруденения по простиранию от 60-80 до >120-160м, рис.8[8].

Для укрупненных блоков, производительность и затраты на очистные работы, в таблице 3.

Таблица 3. – производительность и затраты по системам очистных работ.

| Системы очистных работ. | Производительность, на проходчика, т/смена | Затраты очистных работ, \$/т |
|--|--|------------------------------|
| Магазинизирование | 6,9 | 29,38 |
| Сплошная слоевая из ПЭШ укрупненных блоков, с частичной закладкой. | 25 | 13,15 |

Система позволяет с существующим горным персоналом вывести производительность очистных работ более 500тыс.т. в год, со снижением затрат в два раза.

Система очистных работ по укрупненным блокам и расширением очистной выемочной мощности в значительной мере скажется на геомеханических условиях эксплуатационных участков. Что потребует применения закладки- породной и твердеющей.

Закладочные технологии требуют датальных исследовательских и опытных работ, исходящих из не линейных характеристиках ячеистого распределения деформаций в твердеющей закладке. Это позволяет применять, во первых, комбинацию породной и твердеющей закладки, во-вторых, закладочные целики создавать не сплошную, а по блочной природе деформационного поля очистного простратсва. В комплексе с целиками из не кондиционных рудам. «Существо этого явления (рис. 9) заключается в том, что по мере увеличения пролетов отработки пластовых залежей полезного ископаемого за счет циклического оседания налегающих толщ пород вдоль тектонических разломов или зон дезинтеграции пород в масштабе эксплуатационного участка внутри искусственного массива

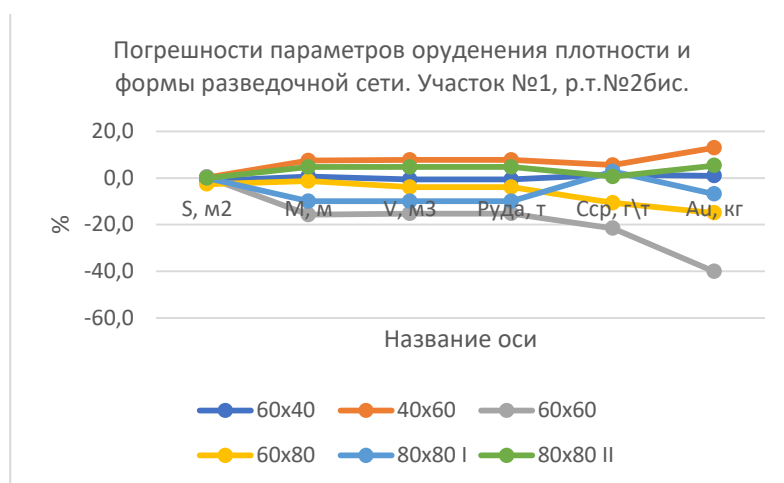


Рис. 8- Сводные графики погрешности вариантов разряжения разведочной сети, рудное тело №2бис. происходит образование опорных ячеистых структур в виде пассивного ядра и активной несущей оболочки. При этом внешняя часть несущей оболочки представлена дренажной зоной, выполняющей также функцию орбитального массопереноса, а внутренняя часть — закладкой с аномально высокой плотностью, выполняющей роль экрана от высоких литостатических напряжений и деформаций при взаимодействии подрабатываемых и надрабатываемых толщ пород. Внутренняя часть ячеистой структуры, замыкаемой активной оболочкой, составляет пассивное ядро, выполняющее роль отпора и характеризующееся пониженными значениями напряжений и деформаций. То есть, имеем структуры, сильно напоминающие по физико-механическим свойствам строение снежного кома или даже куриного яйца.» [10].

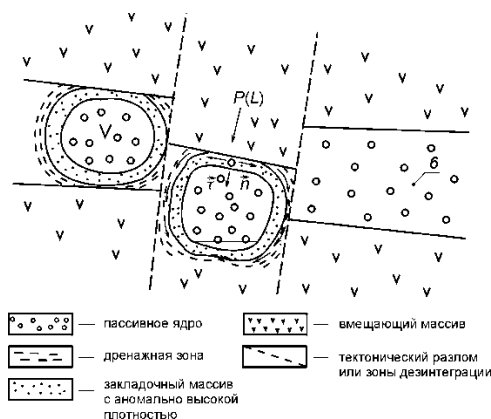


Рис. 9. Эффект самоорганизации искусственных массивов с образованием опорных ячеистых структур[10].

4. Заключение. Оптимизация геотехнологических решений и оценка экономического эффекта.

Оптимизированные показатели горного проекта по удельным эксплуатационным затратам и себестоимости при внедрении исследований отражается в таблице 4.

Таблица 4.- показатели оптимизации геотехнологий.

| Показатели | Единицы измерения. | Фактические показатели | Оптимизированные |
|--|--------------------|------------------------|------------------|
| Среднее содержание Au, эксплуатационной руды | г/т | 6,12 | 8,00 |
| Эксплуатационные затраты | \$/ т | 151,05 | 56,53 |
| Себестоимость | \$/ т | 192,15 | 94,73 |
| Оптимизация эксплуатационных затрат | % | 100 | 37,4 |

Список литературы.

1. Балек А. Е. Учет мозаичности напряженно-деформированного состояния массивов скальных горных пород при решении практических задач недропользования // Проблемы недропользования. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2018. Вып. 3. С. 140–150.
2. Бортников Н.С. Геохимия и происхождение рудообразующих флюидов в гидротермально- магматических системах в тектонически активных зонах // Геология рудных месторождений. 2006. Т. 48, (1). С. 3–28.
3. Буртман В.С. \Тянь-Шань и Высокая Азия. Тектоника и геодинамика в палеозое./ Москва. ГЕОС. 2006г.
4. Васильев Н.Ю., Мострюков А.О., Петров В.А., Тверитинова Т.Ю., Тверитинов А.Ю. Параметры прямой связи между процессами эндогенного рудообразования и объемного разуплотнения горных пород, контролируемой тектоническими деформациями взбросового типа (по реконструкциям полей напряжений регионального и локального рангов) // Фундаментальные проблемы тектоники и геодинамики. Материалы ЛП Тектонического совещания. М.: ГИН РАН, 2020. С. 118–124.
5. Викулин А.В., Иванчин А.Г.. О современной концепции блочно-иерархического строения геосреды и некоторые ее следствия в области наук о Земле. РАН, СО, Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. №3, 2013г. 67-84.
6. Гесь М.Д. Магматизм и геодинамическая эволюция каледонского орогена Тянь-Шаня // Тектоника Азии / Ю.В. Карякин (ред.). М.: ГЕОС, 1997. С. 64–66.
7. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. М.: Наука. 1975. 536 с.
8. Джуманбаев В. В., Курманалиев К. З., Мансуров В. А., Бабкин Е. Оптимизация горно-геологических и геолого-экономических показателей горного проекта месторождения Джамгыр. Горный журнал, №1, 2021г.
9. Жабко А. В. Аналитическая геомеханика. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. 224 с.
10. Курленя М. В., Опарин В. Н. Проблемы нелинейной геомеханики. Ч. I // ФТПРПИ. — 1999. — № 3.
11. Кузьмин Ю.О. Современная геодинамика разломных зон // Физика Земли. 2004. № 10. С. 95–112.
12. Кочарян Г.Г. Геомеханика разломов. М.: ГЕОС. 2016. 424 с.
13. Павлов А.М. Мальшин Е.А., Филонюк В.А. Геометризация промышленных рудных тел и определение показателей качества отработки запасов в условиях закономерно-прерывистого распределения металла на Зун-Холбинском золоторудном месторождении.
14. Павлов, А.М. Фрактальные свойства геологической среды как показатель сложности условий эксплуатации золоторудных месторождений / А.М. Павлов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М: Изд-во МГТУ, 2011. – № 6. – С. 60–66.

15. Петров В.А. \ Тектонофизика и прогноз рудных месторождений: достижения и новые перспективы. \ Материалы докладов всероссийской конференции с международным участием, 5-9 октября 2020 г., Институт физики Земли РАН, г. Москва. 13-19.
16. Ребецкий Ю.Л. \ Методы изучения природных напряжений: результаты и перспективы. \ Материалы докладов всероссийской конференции с международным участием, 5-9 октября 2020 г., Институт физики Земли РАН, г. Москва. 20-31.
17. Ревинский Ю.А. Результаты поисково-оценочных работ на месторождении Джамгыр. Фонда МПИ. 1992г. Рукопись.
18. Садовский М.А. Естественная кусковатость горной породы. Доклады АН СССР. 1979, Т.247, №4.
19. Сашурин А. Д. Современные геодинамические движения и их роль в формировании напряженно-деформированного состояния массива горных пород // Геомеханика в горном деле: докл. Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием (4–5 июня 2014 г.). Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2014. С. 3–12.
20. Соколов И.В., Антипин Ю.Г., Никитин И.В. Методология выбора подземной геотехнологии при комбинированной разработке рудных месторождений. Екатеринбург. Изд. Уральского университета. 2021г. 340стр.
21. Филонюк В.А., Дубовская И.А. О некоторых причинах низкой эффективности геолого-методического обеспечения современных поисково-разведочных и эксплуатационных технологий в золотодобывающей отрасли. Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН № 3 (56) 2016. 29-43.

УДК 622.02 (075.8)

DOI:10.56634/16948335.2023.1.585-590

Р.М. Султаналиева¹, А.Т. Конушбаева¹, Ч.Б. Турдубаева¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

R.M. Sultanalieva¹, A.T. Konushbaeva¹, Ch.B. Turdubaeva¹

¹Kyrgyz State Technical University n.a I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

raia-ktu@mail.ru, aikat 80@mail.ru, myrzaika42@gmail.com

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОРОД ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

ЖОГОРКУ ТЕМПЕРАТУРАЛАРДАГЫ ТОО ТЕКТЕРИНИН ЖЫЛУУЛУК ПАРАМЕТРЛЕРИНИ АНЫКТОО

DETERMINATION OF THERMAL PARAMETERS OF ROCKS AT HIGH TEMPERATURES

Өтө жогорку жыштыктагы электромагниттик талаалардын (ӨЖЖ) таасиринен кийин тоо тектеринин жылуулук мүнөздөмөлөрүнүн өзгөрүшүн изилдөөнүн натыйжалары келтирилген. Тоо тектеринин жылуулук сыйымдуулугу, жылуулук өткөрүмдүүлүгү жана салыштырма энергия сыйымдуулугу ӨЖЖ толкундарынын таасири менен ар кандай убакыттар үчүн аныкталган. Изилдөө объектилери болуп физикалык-механикалык касиеттери ар түрдүү болгон тоо тектери: Токтозан кениндеги диорит жана Кумтөр кениндеги кочкул боз филлит болгон. Изилдөөнүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, Кумтөр кенинен алынган филлит жана Токтозан кенинин диориттери үчүн жумиартуунун эффективдүү убактысы 3 мүнөттү түзөт, анын негизинде тектин ысытуу температурасы 600-800 К деп аныкталган. Мында кээ бир тоо тектердин салыштырмалуу көлөмдүк энергия сыйымдуулугу 2-3 эсеге төмөндөйт. Жылытуу температурасына жараша изилденген тоо тектери үчүн салыштырма жылуулук сыйымдуулугу 0,8ден 3 кДж/кг·Кга чейинки диапазондо өзгөрөт. Температуралык каршылыктын жана тоо тектердин температурасынын жогорулашы менен жылуулук диффузиялык касиети төмөндөйт.

Түйүндүү сөздөр: жылуулук өткөрүмдүүлүк, жылуулук диффузия, салыштырма жылуулук сыйымдуулук, тоо тектери, микротолкундуу нурлануу, температура.

Приведены результаты исследования изменения тепловых характеристик горных пород после воздействия на них электромагнитных полей сверхвысоких частот (СВЧ). Определены теплоемкость, температуропроводность и удельная энергоемкость исследуемых горных пород, при разных времени воздействия СВЧ-волн. В качестве объектов изучения были взяты горные породы с разными физико-механическими свойствами: диорит с месторождения Токтозан и темносерый филлит с месторождения Кумтор. Результаты исследования показывает, что для филлита месторождения Кумтор и для диорита месторождения Токтозан, эффективное время разупрочнения 3 мин., на основе которых определено температура нагрева породы 600-800 К. При этом удельно-объемная энергоемкость некоторых горных пород уменьшается в 2-3 раза. В зависимости от температуры нагрева удельная теплоемкость для исследуемых горных пород изменяется в интервале от 0,8 до 3 кДж/кг·К. С увеличением теплового сопротивления температуропроводность уменьшается при увеличении температуры пород.

Ключевые слова: теплопроводность, температуропроводность, удельная теплоемкость, горные породы, СВЧ-облучение, температура.

The results of a study of changes in the thermal characteristics of rocks after exposure to electromagnetic fields of ultrahigh frequencies (SHF) are presented. The heat capacity, thermal diffusivity and specific energy intensity of the investigated rocks are determined, at different times of exposure to microwave waves. The objects of study were rocks with different physical and mechanical properties: diorite from the Toktozan deposit and dark gray phyllite from the Kumtor deposit. The results of the study show that for the phyllite of the Kumtor deposit and for the diorite of the Toktozan deposit, the effective softening time is 3 minutes, on the basis of which the heating temperature of the rock is determined to be 600-800 K. At the same time, the specific volumetric energy intensity of some rocks decreases by 2-3 times. Depending on the heating temperature, the specific heat capacity for the studied rocks varies in the range from 0.8 to 3 kJ/kg·K. With an increase in thermal resistance, the thermal diffusivity decreases with an increase in the temperature of the rocks.

Key words: *thermal conductivity, thermal conductivity, specific heat, rocks, microwave irradiation, temperature.*

В зависимости естественного состояния (пористости, влажности, структуры и текстуры) и минералогического состава, в горных породах под воздействием физических полей (тепла) могут проявляться различные термические эффекты, способствующие возникновению или развитию деформаций, релаксации напряжений, вызывающие изменение фазового состояния пород.

К этим эффектам следует отнести тепловое расширение, явления гидратации и дегидратации, полиморфные, упрочнение (замораживание, термическая закалка) и плавление.

В зависимости от свойства горных пород и параметров теплового воздействия эти явления могут привести к ослаблению хрупкому разрушению, плавлению, испарению, упрочнению, растворению в естественных и искусственных средах и другим изменениям пород.

В горном деле для решения технологических задач по добыче полезного ископаемого используются тепловые процессы.

При управлении термодинамическими процессами в горных породах главное определение условий возникновения и протекания термических эффектов.

Проявление тех или иных термических эффектов и соответственно изменение состояние горных пород зависят главным образом от вещественного состава породы, величины и характера теплового воздействия (параметры поля), причем в каждый момент взаимодействия тепла с породой последняя будет характеризоваться некоторым комплексом физических свойств (параметры состояния) [1].

Для определения температурных полей, продолжительности и характера прогрева горных пород при их тепловом разрушении необходимо знание термических свойств горных пород и характера их изменения при нагревании.

Физические поля являются одним из возможных видов воздействия на горные породы высокой крепости, повышающих эффективность их разрушения. Действие таких полей основано на поглощении подводимой к породе энергии, после преобразования которой происходит либо разрушение породы, либо значительное понижение ее прочности. Одним из перспективных видов воздействия на физико-механические свойства пород и руд являются поля СВЧ диапазона.

Поглощение породами тепла сопровождается повышением кинетической энергии молекул и атомов и фиксируется изменением температуры породы. Тепловые свойства пород характеризуют способность пород передавать и поглощать тепло и изменять свои размеры при повышении температуры.

Основными тепловыми свойствами горных пород являются теплопроводность, температуропроводность, удельная теплоемкость, тепловое линейное расширение.

Коэффициент температуропроводности характеризует скорость изменения температуры горной породы вследствие поглощения или отдачи тепла.

Величина теплопроводность характеризует способность горной породы или минерала передавать тепловую энергию от одной точки к другой, если между этими точками по тем или иным причинам появится разница температур.

Тепло в горных породах и минералах может передаваться электронной проводимости, а также при помощи тепловых колебаний кристаллической решетки.

Теплопроводность горной породы складывается из теплопроводности составляющих ее минералов. Следовательно, теплота в породах может передаваться как вследствие движения электронов, так и упругими колебаниями частиц.

Она имеет существенное значение для разрушения пород при тепловом воздействии (термическом бурении, комбинированных термомеханических способах разрушения горных пород), при решении вопросов, связанных с высокими температурами в горных выработках и на забое глубоких и сверхглубоких скважин, а также при расчетах технологических параметров обогащения и переработки горно-металлургического сырья [1].

В качестве объектов изучения были взяты горные породы с разными физико-механическими свойствами: диорит с месторождения Токтозан и темносерый филлит с месторождения Кумтор. Для этих горных пород определены тепловые параметры в зависимости от воздействия СВЧ волн, с интервалом времени воздействия от одной до 12 минут.

Разупрочнение горных пород (руд) при воздействии на них СВЧ волнами связано, с их нагревом, так как энергия СВЧ поля поглощается породой и превращается в тепловую энергию. В зависимости от свойств при СВЧ облучении температура породы повышается на dT [2].

$$dT = \frac{Pt}{C\rho} \quad (1),$$

где P – мощность СВЧ поля, поглощаемая единицей объема породы; t – время воздействия СВЧ поля; C – удельная теплоемкость породы; ρ – плотность породы.

Подставляя $dT = T_2 - T_1$ и $P = \frac{N}{V}$ в формулу (1) получим

$$T_2 - T_1 = \frac{Nt}{V C \rho} \quad (2),$$

где V – объем навески породы; T_1 – первоначальная температура, К; T_2 – температура при исследуемой длительности нагрева (t, c) в К; N – мощность СВЧ установки.

$$T_2 = dT + T_1 \quad (3)$$

По формуле (3) определены температуры исследуемых горных пород в зависимости от времени воздействия СВЧ поля.

Для определения удельной теплоемкости горных пород для соответствующей температуры запишем [4,6]

$$C_T = C_0 + C_0 * T_K \quad (4),$$

где, C_T – удельная теплоемкость для соответствующей температуры; C_0 – удельная теплоемкость исходного состояния (начальная, для комнатной температуры); T_K – коэффициент пропорциональности.

При увеличении времени воздействия СВЧ волн более 1 минуты температура горной породы повышается не строго по линейному закону и поэтому необходимо найти зависимость удельной теплоемкости от времени воздействия СВЧ волн. На основе экспериментальных исследований и с учетом формулы (4) получена следующая зависимость удельной теплоемкости горных пород [4].

$$C_T = C_0 + C_0 \frac{t_m R_m}{4} = C_0 \left(1 + \frac{t_m R_m}{4}\right) \quad (5),$$

t_m – время воздействия СВЧ полей, в минутах; R_m – коэффициент размерности времени, 1/минут.

Формула (5) справедлива для температур от 0 до 1000⁰С, так как выше этой температуры в горных породах возможны процессы разложения.

Для диорита (Токтозан) $C_0 = 0,65 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$ [7], определим по формуле (5), теплоемкость данной руды для продолжительности времени воздействия СВЧ волн равной 1 минуте:

$$C_T = C_0 \left(1 + \frac{t_m R_m}{4}\right) = 0,65 \left(1 + \frac{1}{4}\right) = 0,81 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{К}},$$

тогда, с учетом данной теплоемкости, при продолжительности времени воздействия СВЧ волн можно определить температуру нагрева породы, соответствующего времени воздействия СВЧ волн.

Коэффициент температуропроводность, характеризует скорость изменения температуры единицы объема среды, т.е. изменение ее температуры за единицу времени и определяется как отношение теплопроводности к произведению теплоемкости на плотность породы:

$$a = \frac{\lambda}{c\rho} \quad (6)$$

где λ -теплопроводность, Вт/(м·К); c - теплоемкость, Дж/(кг·К); ρ - плотность породы, кг/м³.

Температуропроводность горных пород зависит от следующих факторов: плотности горных пород - температуропроводность уменьшается с возрастанием плотности; влажности горных пород - температуропроводность повышается при увеличении влажности, причем повышение происходит до некоторого предела влажности (разного для различных горных пород), выше которого температуропроводность понижается, так как при значительной влажности увеличивается теплоемкость пород.

Для диорита месторождения Токтозан плотность - $\rho=2700$ кг/м³, коэффициент теплопроводности - $\lambda =1,6$ Вт/(м·К), а для филлита серого месторождения Кумтор: $\rho=3000$ кг/м³, $\lambda =2,9$ Вт/(м·К) [7]. С учетом этих данных по формуле (6) были определены температуропроводность исследуемых горных пород, при разных времени воздействия СВЧ-волн.

Ниже, в таблицах 1 и 2 приводится результаты исследования изменения тепловых параметров горных пород после воздействия на них СВЧ полей.

Таблица 1. Результаты тепловых характеристик для диорита месторождения Токтозан

| | t , мин. Время облучения | C , кДж/кг·К удельная теплоемкость | T , К температура нагрева | E_v , Дж/см ³ удельная энергоемкость измельчения | a , м ² /с температуро- проводность |
|---|----------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|
| Диорит, Токтозанского месторождения | 1 | 0,81 | 401 | 74 | 0,000732 |
| | 2 | 0,975 | 656 | 58 | 0,000608 |
| | 3 | 1,14 | 839 | 42 | 0,00052 |
| | 5 | 1,462 | 1086 | 44 | 0,000405 |
| | 7 | 1,788 | 1240 | 61 | 0,000331 |
| | 9 | 2,11 | 1347 | 67 | 0,000281 |
| | 12 | 2,6 | 1456 | 74 | 0,000228 |

Таблица 1. Результаты тепловых характеристик для филлита месторождения Кумтор

| | t , мин. время облучения | C , кДж/кг·К удельная теплоемкость | T , К температура нагрева | E_v , Дж/см ³ удельная энергоёмкость измельчения | a , м ² /с температуро- проводность |
|------------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|--|--|
| Филлит, месторождения Кумтор | 1 | 0,99 | 304 | 89,6 | 0,000976 |
| | 2 | 1,18 | 495 | 76 | 0,000819 |
| | 3 | 1,38 | 629 | 66,5 | 0,0007 |
| | 5 | 1,78 | 806 | 80,5 | 0,000543 |
| | 7 | 1,97 | 871 | 74 | 0,000491 |
| | 9 | 2,17 | 922 | 89,4 | 0,000445 |
| | 12 | 2,57 | 999 | 96 | 0,000376 |

По этим данным построены графики зависимости температуропроводности от температуры нагрева для исследуемых горных пород.

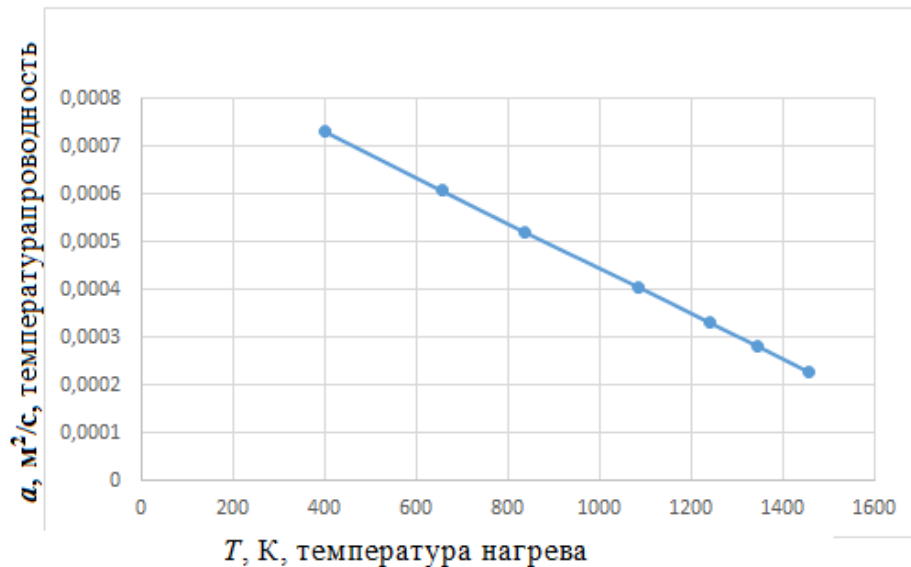


Рис. 2. Зависимость температуропроводности диорита месторождения Токтозан от температуры нагрева

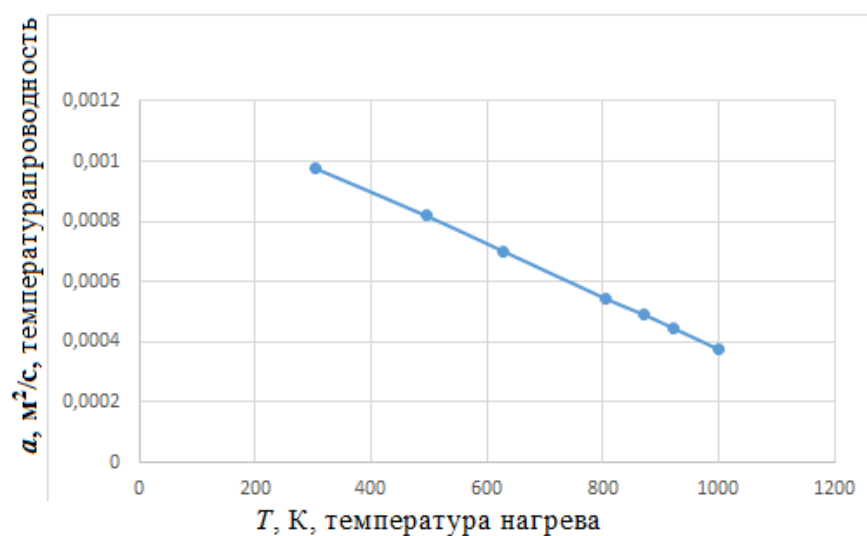


Рис. 2. Зависимость температуропроводности филлита месторождения Кумтор от температуры нагрева

Из таблиц и рисунков видно что, воздействие СВЧ волн на горные породы приводит к не однозначному изменению их тепловых параметров от времени облучения. Для всех горных пород, температуропроводность уменьшается при увеличении температуры нагрева пород.

Выводы:

1. Установлено, для филлита месторождения Кумтор и для диорита месторождения Токтозан, эффективное время разупрочнения 3 мин., на основе которых определено температура нагрева породы 600-800 К. При этом удельно-объемная энергоёмкость некоторых горных пород уменьшается в 2-3 раза.

2. Выявлено, что в зависимости от температуры нагрева удельная теплоёмкость для исследуемых горных пород изменяется в интервале от 0,8 до 3 кДж/кг·К. Удельная теплоёмкость крепких пород зависит только от её минерального состава.

3. С увеличением теплового сопротивления температуропроводность уменьшается при увеличении температуры пород, а изменение теплоёмкости характеризует скорость выравнивания температуры.

Список литературы

1. Дмитриев, Л.П. Физические свойства горных пород при высоких температурах / Л.П.Дмитриев, Л.С.Кузьяев, В.С.Ямщиков. - М.: Недра, 1969.

2. Явтушенко, О.В. Исследование воздействия СВЧ-энергии на некоторые горные породы / Р.В.Явтушенко, О.В. Коробской // Сб. "Механика и разрушение горных пород", ч. 4. – Киев: 1976. - с. 142 – 144.

3. Свойства горных пород и методы их определения / Под. ред. М.М.Протождяконова. - М.: Недра, 1969.

4. Султаналиева, Р.М. Принципы целенаправленного изменения механических свойств руд и минералов / Р.М.Султаналиева // Монография. – Бишкек: 2014. - 153 с.

5. Барон, Л.И. Определение свойств горных пород /Л.И. Барон, Б.М. Логунцов, Е.З. Позин. - М.: Госгортехиздат, 1992. - 331 с.

6. Султаналиева, Р.М. Определение температуры разупрочнения крепких руд от времени воздействия СВЧ волн / Р.М.Султаналиева, А.Т. Конушбаева // Материалы международной научно-практической конфер. «Новая наука: теоретический и практический взгляд» - Нижний Новгород: 2016. - с. 21-25.

7. Горная энциклопедия. – М.: Издательство «МИФ», 2010. - 350 с.

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ

УДК 629.782

DOI:10.56634/16948335.2023.1.591-595

В.А. Бородавкин¹, А.Н. Сыртцев¹, А.В. Иванов¹

¹Д.Ф. Устинов ат. БГТУ «ВОЕНМЕХ», Санкт-Петербург, Россия

¹БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, Россия

V.A. Borodavkin¹ A.N. Syrtsev¹ A.V. Ivanov¹

¹Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D.F. Ustinov, St. Petersburg, Russia
sanspig@mail.ru, alex97iv@yandex.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЛАНДШАФТНЫХ СЮЖЕТОВ ДЛЯ ОТРАБОТКИ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

ПИЛОТСУЗ ЖЕРДИ АЛЫСТАН ЗОНДОО СИСТЕМАЛАРЫН ПРАКТИКАЛОО ҮЧҮН ЛАНДШАФТТЫК СЮЖЕТТЕРДИН СҮРӨТТӨРҮН МОДЕЛДӨӨ

LANDSCAPE SCENES IMAGE MODELING FOR THE REMOTE UNMANNED EARTH OBSERVATION SYSTEMS DEVELOPMENT

Бул эмгекте ландшафттын сүрөтүнүн туруктуулугунун касиетин колдонгон астындагы бетинин оптикалык сүрөттөрүнүн структуралык-статистикалык модели сунушталат.

Оптикалык - электрондук тутумдун киришиндеги ландшафттын сүрөтүн моделдөө милдети үч этапка бөлүнөт: көрүү талаасын талдоо, көрүү талаасын синтездөө, ыкчам көрүү талаасын түзүү.

Ар кандай баытапкы маалыматтар үчүн моделдөөнүн натыйжалары сезондук-климаттык шарттарды, Гаусс эместикти, анизотропияны жана компоненттин өз ара корреляциясын эске алуу менен ландшафттык сюжеттердин реалдуу сүрөттөлүштөрүнүн сунушталган структуралык-статистикалык моделинин негизинде кайра чыгаруу мүмкүнчүлүгүн тастыктайт.

Түйүндүү сөздөр: *структуралык-статистикалык модель, оптикалык сүрөттөлүштөр, астынкы бети, ландшафттын сүрөтү, оптикалык-электрондук система, жерди аралыктан зондоонун учкучсуз системалары.*

В данной работе предлагается структурно-статистическая модель оптических изображений подстилающей поверхности, использующая свойства устойчивости рисунка ландшафта.

Задача моделирования изображения ландшафта на входе оптико-электронной системы разбивается на три этапа: анализ поля обзора, синтез поля обзора, формирование мгновенного поля обзора.

Результаты моделирования для различных исходных данных подтверждают возможность воспроизведения на основе предложенной структурно-статистической модели реалистичных изображений ландшафтных сюжетов с учетом сезонно-климатических условий, негауссовости, анизотропии и взаимной корреляции компонент.

Ключевые слова: *структурно-статистическая модель, оптические изображения, подстилающая поверхность, рисунок ландшафта, оптико-электронная система, беспилотные системы дистанционного зондирования земли.*

The work introduces structural and statistical model of underlying surfaces optical images. The model is based on the stability of the landscape image.

The task of landscape image modeling at the input of an optoelectronic system is divided into three stages: view field analysis, view field synthesis, instantaneous view field formation.

The simulation results for various initial data confirm the possibility of reproducing realistic landscape scene images using the introduced structural and statistical model. The modeling process takes into account seasonal and climatic conditions, non-Gaussian, anisotropy and mutual correlation of components.

Key words: *structural and statistical model, optical images, underlying surface, landscape image, optoelectronic system, unmanned earth remote sensing systems.*

Введение. За последние десятилетия беспилотные системы дистанционного зондирования земли (БСДЗЗ) развиваются очень быстро и заполнили нишу между космическими наблюдениями и подробными полевыми, часто точечными наблюдениями. БСДЗЗ добавляют значительный объем местных и региональных пространственно-временных знаний о поверхностных процессах и динамике подстилающей поверхности, в том числе почвенного покрова [1-6]. Полученные с помощью БСДЗЗ снимки могут быть использованы при изучении регионов с высокой динамикой характеристик поверхности или для сбора изображений ландшафтных сюжетов недоступных областей. БСДЗЗ оснащаются различными видами съёмочной аппаратуры для оптической и радиолокационной съёмки. Оптическая съёмка земной поверхности выполняется в видимом и инфракрасном диапазонах электромагнитного излучения и возможна только в светлое время суток и при безоблачной погоде. Полученные данные используются для создания и обновления топографических карт и планов, выделения видов растительности, минералов, типов почв и т. п.

Для отработки аппаратуры БСДЗЗ, планирования съёмочного процесса необходимо иметь достоверные компьютерные модели изображений ландшафтных сюжетов для различных регионов и сезонно-климатических условий. В данной работе предлагается структурно-статистическая модель оптических изображений подстилающей поверхности, использующая свойства устойчивости рисунка ландшафта. Модель учитывает неоднородность случайных полей фона, обусловленную наличием в поле обзора информационной системы объектов различной физической природы, в том числе и искусственного (антропогенного) происхождения.

Входными сигналами оптико-электронной системы (ОЭС) являются характеристики энергетической яркости ландшафта местности в заданном спектральном диапазоне при воздействии шумов и помех, которые носят стохастический характер. Ландшафт местности складывается из объектов естественного и искусственного (антропогенного) происхождения. Его изображение, формируемое фотоприемником, обычно представляет собой двумерную проекцию реального трехмерного ландшафта. Проекция может включать множество различных характеристик элементов ландшафта.

Задача математического моделирования фонового сюжета на основе статистического подхода ставится следующим образом. Имеются исходные данные в виде интегральных и локальных статистических характеристик поля яркости для заданных внешних условий. Интегральными характеристиками фона считаются закон распределения и пространственная корреляционная функция поля яркости изображения. Локальными - бальность, средняя длина сечения, закон распределения и пространственная корреляционная функция яркости компонент фона. Вид внешних условий описывается принятой классификацией (регион, время суток, года, метеоусловия). Требуется построить математическую модель фона, позволяющую получить реализации случайного поля яркости на решетке с требуемым шагом и с заданным набором статистических характеристик.

Модель изображения в картинной плоскости принимается в виде

$$B(x, y) = B_{\phi}(x, y) \prod_{i=1}^m [1 - \eta_i(x, y)] + \sum_{i=1}^m B_{0i}(x, y) \eta_i(x, y), \quad (1)$$

где $B_{\phi}(x, y), B_{0i}(x, y)$ - поля яркости излучения фона и i -го объекта, m - количество объектов в поле обзора, $\eta_i(x, y)$ - изображение геометрии i -го объекта, $\eta_i(x, y) = 1$, если точка (x, y) принадлежит объекту, $\eta_i(x, y) = 0$ - в противном случае. Имеются

характеристики полей яркости излучения $B_{\phi}(x, y), B_{oi}(x, y)$, полученные в результате обработки реальных изображений фона и объектов. Необходимо разработать имитационные модели фона и объектов, воспроизводящие эти характеристики.

Изображение ландшафта местности, формируемое ОЭС, представляет собой двумерную проекцию реального трехмерного ландшафта. Проекция может включать множество различных характеристик элементов ландшафта. Одним из свойств ландшафта местности является устойчивость его рисунка при изменении в широких пределах сезонно-климатических и физико-географических факторов. Под рисунком ландшафта понимается пространственная мозаика, которую образуют на земной поверхности участки, соответствующие развитым на этой территории природным комплексам. Структурно-статистическая модель, использующая свойства устойчивости рисунка ландшафта, позволяет сократить объём данных, необходимых для описания изображения. Эта модель определяется выражением

$$B(x, z) = \sum_{j=1}^n B_j(x, z) \eta_j(x, z), \quad (2)$$

где $B(x, z)$ - поле энергетической яркости фона; $B_j(x, z)$ - поле яркости j -го объекта (его микроструктура); $\eta_j(x, z)$ - поле геометрии j -ого объекта (макроструктура),

$$\eta_j(x, z) = \begin{cases} 1, & (x, z) \in D_j \\ 0, & (x, z) \notin D_j, \end{cases} \quad (3)$$

D_j - область j -го объекта; $\bigcup_{j=1}^n D_j = D$ - область моделирования; $n = \sum_{i=1}^k n_i$ - число объектов; k - число типов объектов; n_i - число объектов i -ого типа. Здесь под типом объектов понимают совокупность объектов, статистически однородных по своему происхождению, расположению, форме и полю энергетической яркости.

Задача моделирования изображения ландшафта на входе ОЭС разбивается на 3 этапа: анализ поля обзора ОЭС, синтез поля обзора, формирование мгновенного поля обзора ОЭС. Под полем обзора ОЭС будем понимать рисунок ландшафта местности на виде сверху. Под мгновенным полем обзора - изображение ландшафта местности на входе в ОЭС при заданном мгновенном ее положении в пространстве. На этапе анализа последовательно производится классификация поля обзора по внешним условиям (региону, физико-географическим, сезонно-климатическим и др.), семантическое описание поля обзора на уровне принятой структурно-статистической модели. Результатом анализа является создание банка исходных данных для моделирования объектов, составляющих поле обзора. На этапе синтеза формируется поле обзора ОЭС из объектов естественного происхождения на основе параметрических моделей случайных полей, антропогенных объектов на основе структурных методов описания изображений. Результатом синтеза является создание структурно-статистической модели изображения ландшафта. На этапе формирования мгновенного поля обзора ОЭС осуществляется обратное преобразование изображения ландшафта в пределах мгновенного поля зрения ОЭС и восстановление яркостных характеристик на входе ОЭС.

При построении модели приняты следующие допущения:

1. Отсутствует экранирование одних участков земной поверхности другими.
2. Отсутствует экранирование потока внешнего излучения (Солнца, Луны) неровностями земной поверхности.
3. Микроструктуры объектов однородны.

Отсутствие экранирования допустимо в силу близости к вертикали линии визирования ОЭС. Мелкомасштабность поля обзора допускает однородность микроструктуры. Предлагаемая модель позволяет воспроизвести такие информационные признаки, как форма изображения, контраст, логика соседства при уменьшении избыточности информации изображения ландшафта за счет использования свойства устойчивости рисунка ландшафта местности.

Воспроизведение ландшафта включает последовательное моделирование внешних условий, графов отношений объектов, геометрии естественных и антропогенных объектов,

текстуры (полей яркости объектов на входе ОЭС). Внешние условия (регион, метеоусловия, сезонно- климатические и др.) моделируются в виде дискретного вектора типовых ситуаций $H = \{H_i, i = \overline{1, \bar{n}_H}\}$ с использованием условных плотностей. Здесь i - индекс вида внешних условий, $H_i = \{H_{ij}, i = \overline{1, \bar{n}_i}\}$, j - индекс варианта реализации условий. Граф отношений определяется числом объектов и отношением соседства между ними. Число объектов каждого типа моделируется по закону Пуассона $p(n_i) = \xi^{n_i} e^{-\xi} / n_i!$, $i = \overline{1, \bar{k}}$, где $\xi > 0$ - среднее число объектов данного типа на единицу площади поля обзора. Отношение соседства описывается симметрической матрицей отношений M размерности $n * n$ и задаются матрицей тесноты соседства $N = \{n_{ij} / n_i\}$. Здесь n_i - число объектов i -го типа; n_{ij} - число объектов i -го типа, граничащих с объектами j -го типа. Алгоритм заполнения матрицы M состоит из следующих этапов:

1. Компоненты вектора отношений $L = \{l_{ij}\}$ очередного объекта i -го типа к объектам j -ых типов разыгрываются по формулам

$$l_{ij} = \begin{cases} 0, \gamma > p_{ij} \\ 1, \gamma \leq p_{ij}, \end{cases} \quad \text{где } p_{ij} = n_{ij} / n_i, \quad \gamma \approx \text{Rav}[0,1], \text{ где } i \geq j, i = \overline{1, \bar{k}}.$$

2. Среди объектов m -ого типа, $m = \max_{j \leq i} j$ при $B_j(x, z)$, определяются объекты, удовлетворяющие вектору L до m -ой компоненты, и разыгрывается случайным образом один такой объект, с которым объект i -ого типа считается теперь соседствующим.

3. При отсутствии объектов m -ого типа, удовлетворяющих вектору L до m -ой компоненты, начинается исправление компонент вектора L в порядке убывания вероятностей, обратных компонентам вектора L событий, и далее, после очередного исправления осуществляется переход к предыдущему пункту алгоритма. Оставшаяся часть матрицы M заполняется элементами, полученными в результате транспонирования поддиагональной части.

Размещение объектов в области моделирования D определяется задаваемым матрицей отношений $M = \{m_{ij}, i, j = \overline{1, n}\}$ порядком моделирования объектов разного типа и осуществляется по формулам:

$$\text{при } \sum_{j=1}^i m_{ij} = 0, x_{0i} \sim \text{Rav}[x], z_{0i} \sim \text{Rav}[z], \varphi_{0i} \sim \text{Rav}[0, 2\pi];$$

$$\text{при } \sum_{j=1}^i m_{ij} \geq 1, x_{0i} = x_{0j}, z_{0i} = z_{0j}, \varphi_{0i} = \varphi_{0j}; \text{ где } j \geq i, i = \overline{1, n}.$$

Формирование изображения в плоскости ОЭС производится путем проекционного преобразования

$$(x_2, y_2, z_2, l) = (x, y, z, l) T(x_c, y_c, z_c) S(k_x, k_y, k_z) R(\theta_1, \theta_2, \theta_3),$$

где $T(x_c, y_c, z_c)$, $S(k_x, k_y, k_z)$ и $R(\theta_1, \theta_2, \theta_3)$ - матрицы сдвига, масштабирования и поворота. Переход $(x_2, y_2, z_2, l) = (x, y, z, l) T(x_c, y_c, z_c) S(k_x, k_y, k_z) R(\theta_1, \theta_2, \theta_3)$, является обратным преобразованием изображения ландшафта местности в пределах мгновенного поля обзора ОЭС и восстановлением яркостных характеристик в СК ОЭС.

Для определения яркости узла на фотоприемнике ОЭС находится точка пересечения проекционного луча с поверхностью Земли и определяется ее принадлежность каждому из объектов мгновенного поля зрения. В случае наложения объектов конфликт разрешается установлением приоритетов $pr_i, i = \overline{1, n}$. Если $(x, z) \in D_i \cap (x, z) \in D_j$, то из $pr_i > pr_j$ следует $(x, z) \in D_i$.

Текстура полей яркости изображений объектов имитируется методом параметрических моделей случайных полей с использованием соотношения [8-9]

$$\xi(x, z) = m_\xi + \sqrt{\frac{2}{N}} * \sigma_\xi * \sum_{i=1}^n y_i * \sqrt{\frac{S_\xi(V_x, V_z)}{\psi(V_x, V_z)}} * \text{Sin}(V_{xi}x + V_{zi}z + \varphi_i),$$

где $m_\xi = M\xi, \sigma_\xi = \sqrt{M\xi^2}; M_y = 0, M_y^2 = 1; S_\xi(V_x, V_z)$ - спектральная плотность текстуры; $\varphi \sim \text{Rav}[0, 2\pi]; \psi(V_x, V_z) \geq 0, \iint_{-\infty}^{\infty} \psi(V_x, V_z) dV_x dV_z = 1$.

При моделировании элементов макроструктуры случайные области $l_j(x, z)$ задаются средними длинами l_{xj}, l_{zj} и балльностью ρ_j . Поле $\eta(x, z)$ – принимает значения 0 или 1. Значения поля $\eta_j(x, z) = 1$ связаны с определенной компонентой фонового ансамбля (например, «лес», «поле» и т.д.). Параметр l_{zj} однозначно связан со степенью анизотропии $L_j = \frac{l_{xj}}{l_{zj}}$. В качестве исходного поля принимается реализация гауссовского СП $\xi(x, z)$ с нулевым средним и НКФ $\rho_\xi(\bar{x}, r_k)$, где r_k - подлежащий определению числовой параметр. Требуемое поле создается нелинейным преобразованием

$$\eta(x, z) = \Psi(\xi(x, z)), \Psi(\xi) = \begin{cases} 0, & \xi(x, z) < a \\ 1, & \xi(x, z) \geq a \end{cases}.$$

Геометрические характеристики получающихся областей зависят от параметров a и r_k , которые связаны с характеристиками l_x и p уравнениями

$$a = \Phi^{-1}(1 - p), r_k = kl_x, k = c_i / (2\pi r e^{\frac{a^2}{2}}),$$

где Φ^{-1} - функция, обратная к Φ , $c_i = \sqrt{2}$ для $\rho_\xi(\bar{x}, r_k) = e^{-\frac{\bar{x}^2}{r_k^2}}$, $c_i = \sqrt{3}$ для $\rho_\xi(\bar{x}, r_k) = [1 + \frac{\bar{x}^2}{r_k^2}]^{-3/2}$. С помощью этих формул по заданным значениям p , l_x , определяются параметры модели a , r_k . Заданные значения l_z (или L) получают изменением масштаба переменной z . Для k компонент со своими характеристиками $\rho_j, l_{xj}, l_{zj}, j = 1, \dots, k$ моделирование сводится к получению реализации независимых между собой случайных процессов $\eta_j(x, z)$, каждый из которых моделирует область j -ой компоненты [7].

Используя приведенные соотношения, по формуле (1) можно получить реализации фоновых ансамблей, имеющих заданные характеристики микроструктуры ($m_j, \sigma_j^2, \rho_j(\tau)$) и макроструктуры (l_{xj}, l_{zj}, ρ_j).

Результаты моделирования для различных исходных данных подтверждают возможность воспроизведения на основе предложенной структурно-статистической модели реалистичных изображений ландшафтных сюжетов с учетом сезонно-климатических условий, негауссовости, анизотропии и взаимной корреляции компонент.

Список литературы

1. González-Jorge, H., Martínez-Sánchez, J., Bueno, M., Arias, A. P., and Arias, P. Unmanned aerial systems for civil applications: a review. – 2017. Drones 1 (1), 2.
2. Liew, C. F., DeLatte, D., Takeishi, N., and Yairi, T. Recent developments in aerial robotics: a survey and prototypes overview.- 2017. arXiv, 1–14.
3. Tatum, M. C., and Liu, J. Unmanned aircraft system applications in construction. Procedia Eng. – 2017. 196, 167–175.
4. Tmušić, G., Manfreda, S., Aasen, H., James, M. R., Gonçalves, G., Ben-Dor, E., et al. Current practices in UAS-based environmental monitoring. Remote Sens. – 2020. 12 (6), 1001.
5. Colomina, I., and Molina, P. Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: a review. ISPRS J. Photogramm. Remote Sens. – 2014. 92, 79–97.
6. Sigala, A., and Langhals, B. Applications of unmanned aerial systems (UAS): a delphi study projecting future UAS missions and relevant challenges. – 2020. Drones 4 (1), 8.
7. В. Н. Антипов и др.; под ред. Г. С. Кондратенкова. Авиационные системы радиовидения – 2015. М., Радиотехника, 648 с.
8. Шалыгин А.С., Полагин Ю.И. Прикладные методы статистического моделирования. – 1986, Л. Машиностроение, 320 с.
9. Шалыгин А.С., Полагин Ю.И. Имитационные модели случайных полей. – 1998, СПб. БГТУ, 120 с.

Н.Ы. Исмаилов¹, S.A. Chymyrova², М.Д. Кудабаяев³, Г.Ж. Орозалиева⁴
И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

N.Y. Ismailov¹, S.A. Chymyrova², M.D. Kudabayev³, G.J. Orozalieva⁴
KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

¹nur_ismailove@mail.ru, ²saltu_89@mail.ru, ³mirlan-kudabayev1967@mail.ru,
⁴specialorder2019@gmail.com

GENERATION OF DEM BASED ON THE UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) DATA

УЧКУЧСУЗ УЧУУЧУ АППАРАТТЫН МААЛЫМАТТАРЫНЫН НЕГИЗИНДЕ САНДЫК МОДЕЛДЕРДИ АЛУУ

ПОЛУЧЕНИЕ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ С БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА (БПЛА)

Бул макалада учкучсуз учуучу аппараттын жардамы менен алынган аэрофотосъемканын маалыматтарын колдонуп жер бетинин же рельефтин санариптик моделин түзүү каралат. Бул иш Agisoft PhotoScan программасынын инструменттерин учкучсуз учуучу аппараттан (ПУА) учуу учурунда алынган аэрофотосүрөт маалыматтарынын негизинде рельефтин санариптик моделин (DEM) түзүү үчүн колдонууну изилдөөгө багытталган.

Түйүндүү сөздөр: ГИС, ортофотопландар, рельефтин санарип модели, аэрофотосүрөт, учкучсуз учуучу аппараттар, фотограмметрия.

В статье рассматривается создание цифровой модели рельефа. Работа направлена на изучение использования инструментов программы Agisoft PhotoScan при создании цифровой модели рельефа (DEM) на основе данных аэрофотосъемки, полученных с беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

Ключевые слова: ГИС, ортофотопланы, цифровая модель рельефа, аэрофотоснимки, беспилотные летательные аппараты, фотограмметрия.

This article describes the technology of creating the digital elevation models (DEMs) based the aerial photography. The research is aimed at studying the use of Agisoft PhotoScan software tools in creation of DEM from the aerial photography obtained during flights of the unmanned aerial vehicle (UAV).

Key words: GIS, remote sensing, orthophotomaps, digital elevation model, aerial photographs, unmanned aerial vehicle, photogrammetry.

Introduction. At present, modern methods like unmanned aerial vehicle technologies, in particular flying platforms with specialized equipment, are increasingly being introduced and used in various industries. These technologies have shown high efficiency in geodesy, construction and other industries. But this is not all areas where drones can be used.

Photogrammetry using UAV based aerial Images

Using Agisoft PhotoScan Professional, first should be generation of georeferenced dense point clouds, digital elevation models (DEMs) and orthophotomaps from a set of overlapping images with corresponding reference information.

In this article, will be created workflow report which describes the main stages of processing DEM and orthophoto. Workflow is a set of images with ground control points processed in the next order and using command buttons to generate DEMs .

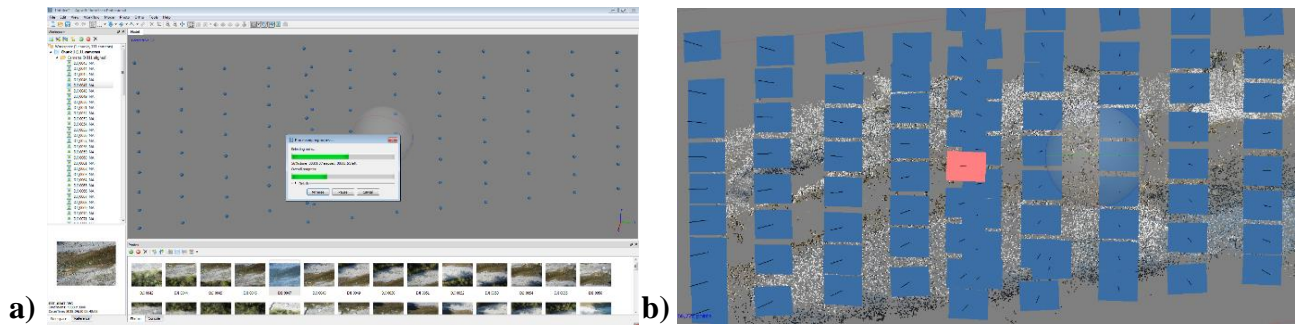


Figure 1. a) adding UAV photos, b) –aligning photos

Add Photos

Photography can be added by the command “Add Photos” from the Workflow menu or by clicking the “Add Photos” button located on Workspace toolbar (fig. 1a).

Align Photos

At this stage PhotoScan finds matching points between overlapping images, estimates camera position for each photo and builds sparse point cloud model. [1]. Select Align Photos command from the Workflow menu (fig. 1b).

Build Dense Cloud

In a short period of time, depends on the number of images in the project and their resolution will be obtained sparse point cloud model:

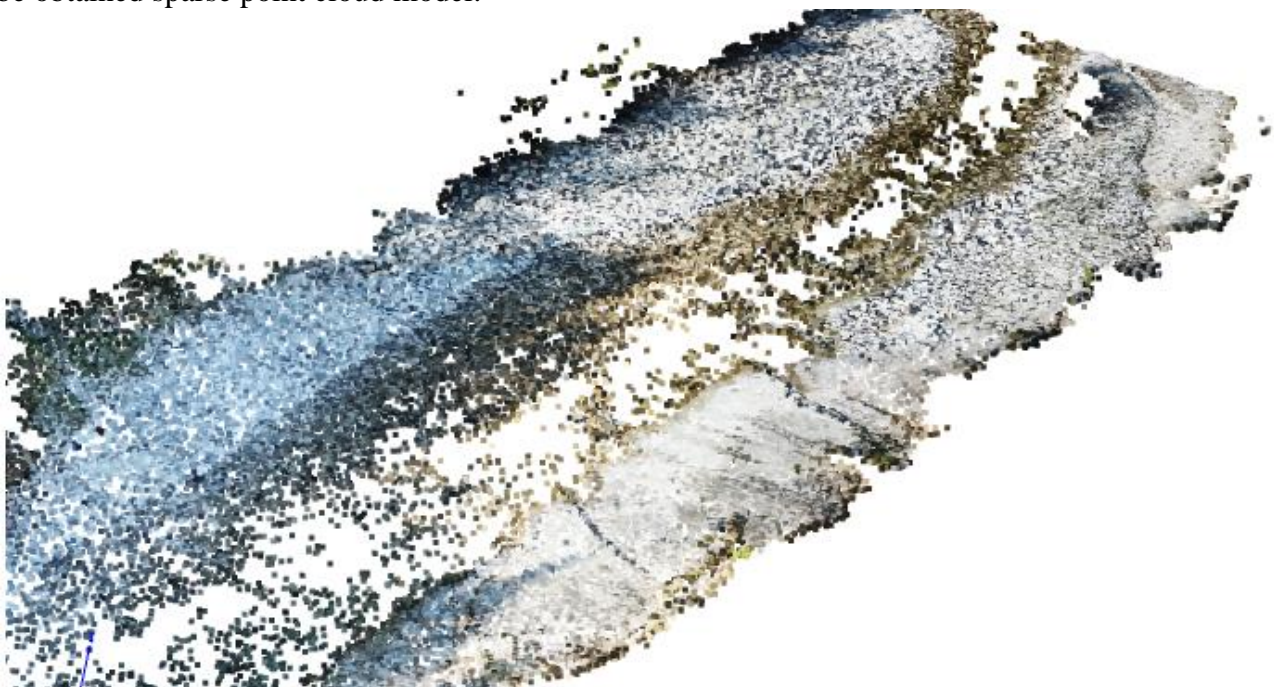


Figure 2. Dense cloud, 3D view

Place Markers

Markers are used to optimize camera positions and orientation data, which allows for better model referencing results [2]. 10 GCPs, which are distributed evenly within the area of interest, have been used to generate an accurately georeferenced orthomosaic image.

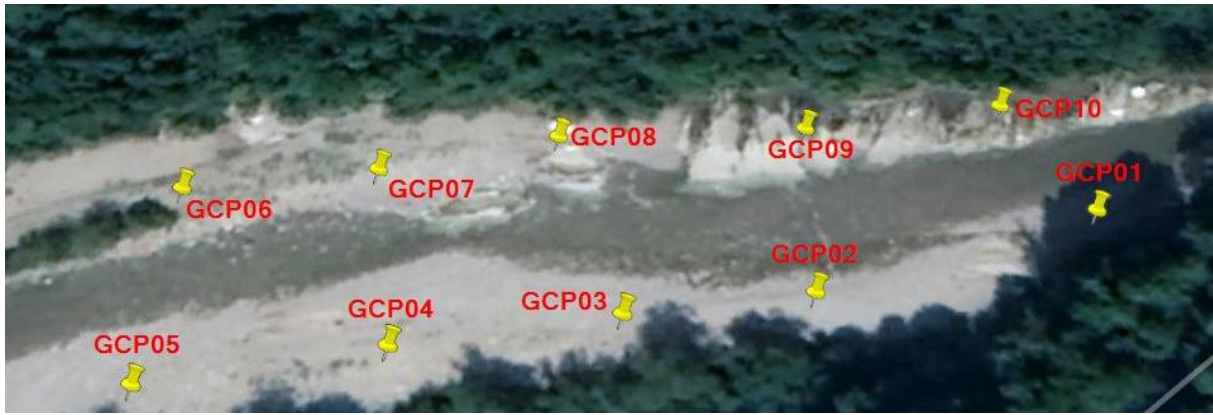


Figure 3. 10 GCPs used to optimize camera positions

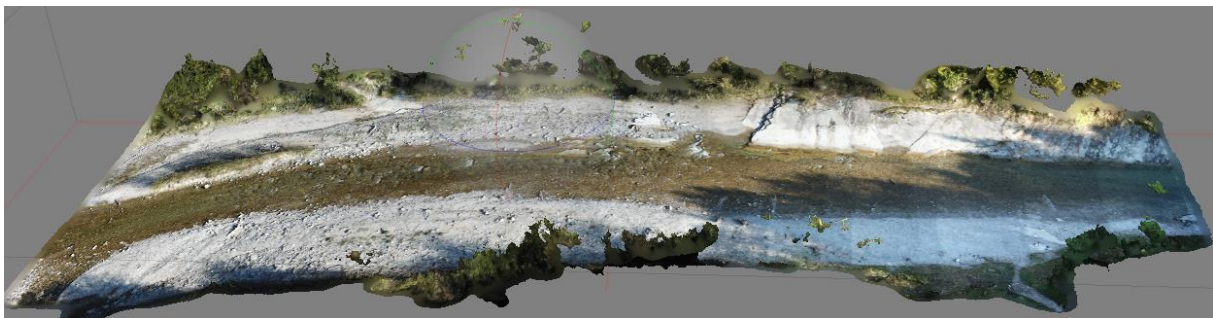


Figure 4. Build mesh results

Select “Build Mesh” command from the Workflow menu and specify necessary parameters. When geometry is built, zoom in to locate the GCP on the photo and place a marker in the corresponding point of the images (fig. 5b).

| WGS84_HAE — Блокнот | | | | |
|---------------------|--------------|--------------|---------|---------|
| Файл | Правка | Формат | Вид | Справка |
| 1 | 13.153704014 | 47.659369222 | 533.273 | |
| 2 | 13.153113837 | 47.659239718 | 533.028 | |
| 3 | 13.152725676 | 47.659208738 | 532.645 | |
| 4 | 13.152262414 | 47.659161589 | 532.057 | |
| 5 | 13.151770652 | 47.659102023 | 531.217 | |
| 6 | 13.151798074 | 47.659405595 | 532.041 | |
| 7 | 13.152202217 | 47.659440741 | 531.948 | |
| 8 | 13.152577745 | 47.659499153 | 532.465 | |
| 9 | 13.153106732 | 47.659513008 | 533.196 | |
| 10 | 13.153529747 | 47.659551347 | 533.739 | |



Figure 5. a) 10 GCPs coordinates in WGS84, b) GCPs view

Input Marker Coordinates

First step will be importing marker coordinates from a file. By clicking import button on the Reference pane toolbar and select file containing GCP coordinates data in the Open dialog. The easiest way is to load simple character-separated file (*.txt) that contain markers name, x-, y- coordinates and height (fig. 5a).

Next step is using Create Marker command from the photo context menu available on right-click on the opened photo in the corresponding position (fig. 6).

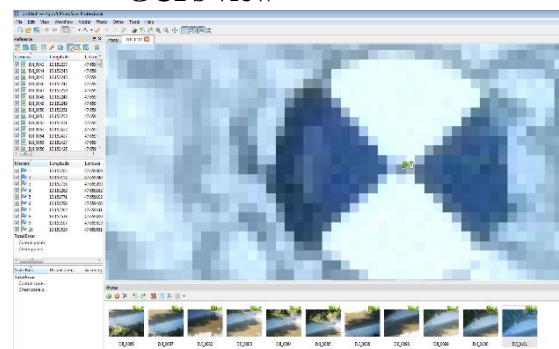


Figure 6. Markers at GCPs

Also needed to check the marker location on every related photo and refine its position if necessary to provide maximum accuracy. It’s needed to open each photo where the created marker is visible [6]. We need repeat the described step for every GCP (fig. 7).

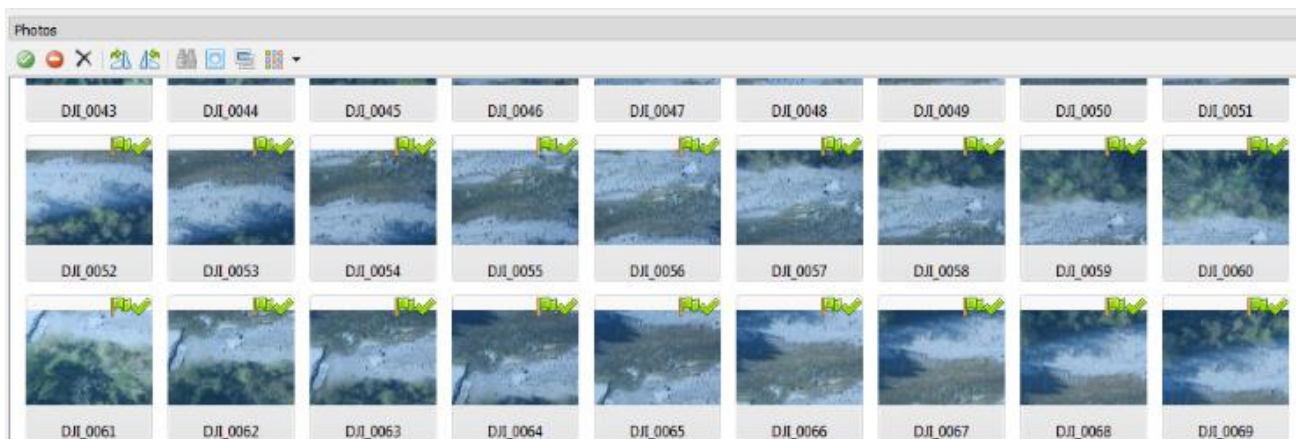


Figure 7. Checking of the markers location

It's easy if the marker on the Reference pane selected. Then filter images in Photos pane using Filter by Markers option in the context menu available by right-clicking on the markers label in the Workspace pane [3].

Optimize Camera Alignment

To achieve higher accuracy in calculating camera external and internal parameters and to correct possible distortion, optimization procedure should be run [4]. This step is especially recommended if the ground control point coordinates are known almost precisely – within several centimeters accuracy. By clicking Optimize button on the Reference pane toolbar

The accuracy analysis results are given in Table 1:

Table 1. Results of accuracy analysis

| Markers | Longitude | Latitude | Altitude (m) | Accuracy (m) | Error (m) | Projections | Error (pix) |
|--|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | 13.153704 | 47.659369 | 533.273000 | 0.005000 | 0.040666 | 5 | 0.151 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2 | 13.153114 | 47.659240 | 533.028000 | 0.005000 | 0.018272 | 11 | 0.363 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3 | 13.152726 | 47.659209 | 532.645000 | 0.005000 | 0.033812 | 13 | 0.291 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4 | 13.152262 | 47.659162 | 532.057000 | 0.005000 | 0.054215 | 15 | 0.576 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5 | 13.151771 | 47.659102 | 531.217000 | 0.005000 | 0.011824 | 9 | 0.662 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 6 | 13.151798 | 47.659406 | 532.041000 | 0.005000 | 0.039042 | 20 | 0.283 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 7 | 13.152202 | 47.659441 | 531.948000 | 0.005000 | 0.010355 | 23 | 0.625 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 8 | 13.152578 | 47.659499 | 532.465000 | 0.005000 | 0.031974 | 16 | 0.372 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 9 | 13.153107 | 47.659513 | 533.196000 | 0.005000 | 0.037615 | 14 | 0.233 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 | 13.153530 | 47.659551 | 533.739000 | 0.005000 | 0.036581 | 10 | 0.461 |
| Total Error | | | | | | | |
| Control points | | | | | 0.034083 | | 0.448 |

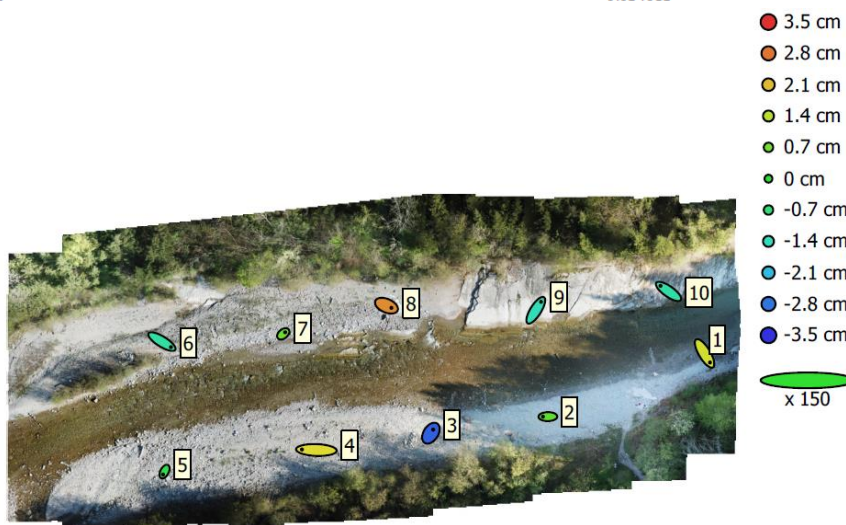


Figure 8. GCP locations and error estimates

Z error is represented by ellipse color. X, Y errors are represented by ellipse shape.

Estimated GCP locations are marked with a dot or crossing.

Table 2. Control points RMSE, X - Longitude, Y - Latitude, Z - Altitude.

| Count | X error (cm) | Y error (cm) | Z error (cm) | XY error (cm) | Total (cm) |
|-------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| 10 | 2.43113 | 1.73804 | 1.63889 | 2.98851 | 3.40839 |

Table 3. Control points

| Label | X error (cm) | Y error (cm) | Z error (cm) | Total (cm) | Image (pix) |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| 1 | 1.92013 | -3.19384 | 1.63094 | 4.06785 | 0.148 (5) |
| 2 | -1.76085 | -0.0221671 | 0.486041 | 1.82683 | 0.363 (11) |
| 3 | 0.814728 | 1.24652 | -3.03492 | 3.38058 | 0.291 (13) |
| 4 | -5.11646 | 0.183122 | 1.78292 | 5.4213 | 0.576 (15) |
| 5 | -0.536314 | -1.02865 | -0.228255 | 1.18231 | 0.661 (9) |
| 6 | 3.18942 | -1.9513 | -1.1256 | 3.90473 | 0.283 (20) |
| 7 | 0.667085 | 0.546785 | 0.572361 | 1.03517 | 0.625 (23) |
| 8 | 1.7471 | -0.746253 | 2.57138 | 3.19707 | 0.373 (16) |
| 9 | 1.86777 | 2.96439 | -1.36893 | 3.76167 | 0.232 (14) |
| 10 | -2.83347 | 1.97741 | -1.20047 | 3.65784 | 0.460 (10) |
| Total | 2.43113 | 1.73804 | 1.63889 | 3.40839 | 0.448 |

Build Orthomosaic

To build Orthomosaic need to select Build Orthomosaic command from the Workflow menu and it can be opened in this view mode by double-clicking on the orthomosaic label in the Workspace pane:



Figure 10. Generation of Orthomosaic

Build DEM from UAV

Digital elevation model can be generated based on the dense cloud or mesh model. First option is preferred, as it provides more accurate results and allows for faster processing, since mesh generation step can be skipped [5].

For build DEM, Build DEM command can be selected from the Workflow menu: After DEM generation process is finished, it is possible to open the reconstructed model in Ortho view by double-clicking on the DEM label in the chunk's contents on the Workspace pane:

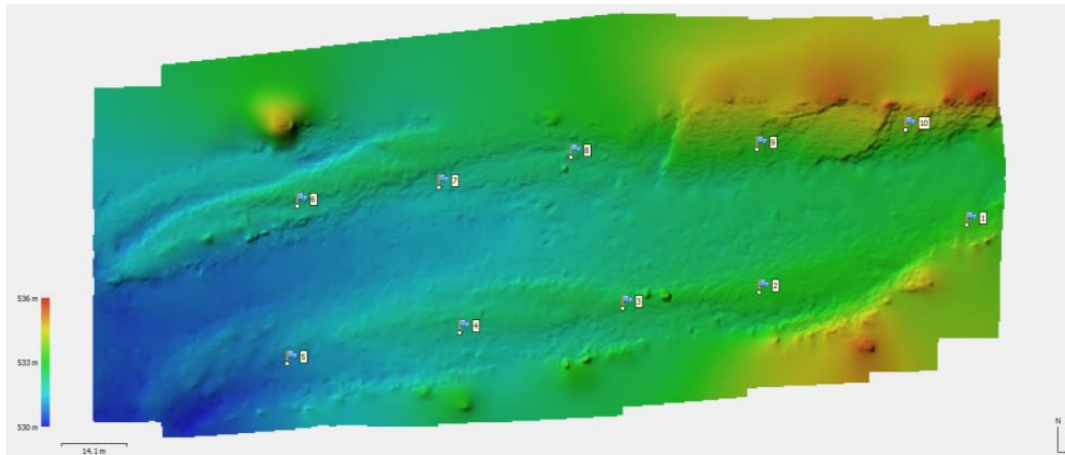


Fig. 11. Reconstructed digital elevation model.

Conclusion

Based on this study, it can be concluded that the UAV system can be used to obtain a DEM with high accuracy. While other techniques, such as traditional ground surveying, available to use for higher accuracy, remote sensing can be used over a larger area. If the project requires high accuracy for a limited period of time in a small area, the UAV system is more efficient. Therefore, based on this study, the recommended altitude for constructing a DEM based on UAV images is no more than 110 m or less. In operation, the flight height was 35 meters. DEM creation from UAV images was based on data from 111 images. The density of points was 10 points/m², the overlap of images was 6.5 and the total number of points 66 722.

References

1. Inozemtsev D.P. Unmanned aerial vehicles: Theory and practice. Part 2. Model of processing aerial photographs in the Agisoft Photoscan environment. [Text] / D.P. Inozemtsev // Collection of scientific papers "CREDO technologies without borders". - Krasnodar: 2016.
2. Hexagon Geospatial Benelux 2015, e-resource - <http://docplayer.net/16508493-Hexagon-geospatial-benelux-2015-hexagon-geospatial-benelux-2015.html>
3. Ismailov N.Y., Bekturov A.K., Omorov B.A., Rakhatbek uulu K. Application of aerial photography data using an unmanned aerial vehicle (UAV) for engineering and geodetic surveys of highways // Bulletin of the Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture n.a. N. Isanov. 2018. No. 1 (59). P. 29-35.
4. Raiymbekov U.M., Zhusupov N.A., Ismailov N.Y., Mamytov A.K. Application of radar topographic survey data for hydrological modeling // Science and innovative technologies. 2018. No. 3 (8). P. 236-239.
5. Maltsev K.A., Golosov V.N., Gafurov A.M. Digital elevation models and their use for assessing soil erosion rates on arable lands. Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series, 2018. V. 160. No 3. P. 514-530 (in Russian).
6. Tutorial (Beginner level): Orthophoto and DEM Generation with Agisoft PhotoScan Pro 1.1 (with Ground Control Points), e-resource - http://epic.awi.de/38813/1/Tutorial_Orthophoto_and_DEM_Generation.pdf.

А.Т.Тыныбекова¹, А.С.Калыков²

И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
^{1,2}КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

A.T.Tynybekova¹, A.S.Kalikov²

^{1,2}KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
(¹alina.tynybekova-96@mail.ru, ²aidar.kalikov@mail.ru)

СОЗДАНИЕ ГЕОБАЗЫ ДАННЫХ В ПРОГРАММЕ ARCGIS

ГЕОМААЛЫМАТ БАЗАСЫН ARCGIS ПРОГРАММАСЫНДА ТҮЗҮҮ

CREATING A GEODATABASE IN ARCGIS

Бул макалада жер үстүндөгү жана жер астындагы коммуникациялардын жана топографиялык белгилердин мисалында ArcGIS программасында геомаалымат базасын түзүү технологиясы талкууланат. Ошондой эле мейкиндиктик ГИС маалыматтарынын мазмуну жана уюштуруусу, веб-системанын функционалдуулугу, аны иштетүү жана пайдалануу каралат. Бүгүнкү күндө геомаалымат базасын түзүү санариптик карталарды иштетүүнү автоматташтыруу, маалыматтарды өз убагында чогултуу, илимий маалыматтарды иштеп чыгуу жана ArcGIS программасында көрсөтүү үчүн эффективдүү чечим болуп саналат деп айтууга болот.

Түйүндүү сөздөр: маалымат базасы, ГИС, топографиялык пландар, электрондук карта.

В данной статье рассматривается технология создания геобазы данных в программе ArcGIS на примере наземных и подземных коммуникаций и топографическими знаками. Также рассмотрены содержание и организация пространственных данных ГИС, функциональные возможности веб-системы, их обработки и использования. На сегодняшний день можно сказать, что создание базы геоданных эффективное решение для автоматизации обработки цифровых карт, своевременного сбора информации данных, обработка и представление научных данных в программе ArcGIS.

Ключевые слова: база данных, ГИС-технологии, топографические планы, электронная карта.

This paper discusses the technology of creating a geodatabase in ArcGIS software on the example of surface and underground utilities and topographic signs. Also the content and organization of spatial GIS data, the functionality of the web system, its processing and use are considered. To date, it can be said that the creation of a geodatabase is an effective solution for automating digital map processing, timely data collection, processing and presentation of scientific data in ArcGIS software.

Key words: database, GIS-technology, topographic plans, electronic map.

Введение: В настоящее время все современные технологии, позволяющие создавать, хранить, перерабатывать и эффективно представлять информационные ресурсы потребителю, стали важным фактором жизни общества и средством повышения эффективности управления всеми сферами общественной деятельности. Уровень использования информации становится одним из существенных факторов успешного экономического развития и конкурентоспособности региона как на внутреннем, так и на

внешнем рынке. Осознание мировым сообществом роли информации как стратегического ресурса стимулировало разработки новых информационных технологий для получения и переработки больших объемов информации, ее хранения и предоставления пользователям. Лаборатория информационного обеспечения на протяжении нескольких лет занимается созданием и развитием такой информационной системы, которая находится в Государственном агентстве архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при кабинете министров Кыргызской Республики. В нашем исследовании мы использовали геоинформационные системы.

Геоинформационные системы представляет собой сбор информации, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных, связанной с информационными данными об объектах. ГИС также позволяет анализировать цифровые карты и искать необходимую информацию об объектах.

В настоящее время использование ГИС предполагает, что она должна содержать многослойную карту и их атрибутивные базы данных с полной информацией об исследуемом объекте. Исследование создания геобазыданных проводилась в городе Бишкек 12- микрорайона.

Методология и данные: Содержание данной статьи включает в себя:

- Рассмотрение и понятие цифрового топографического плана, назначение, достоинства, основные методы, а также её особенности;
- Изучен производственный цикл и опыт использования программного комплекса «GeoniCS и Transform»;
- Подробно рассмотрено оцифрование ситуаций и коммуникаций.

разработка базы геоданных в программном обеспечении ArcGIS.

Самым первым шагом в создании базы данных является разработка ее схемы, то есть создание структуры содержащихся в ней данных и отношений между ними.

Три метода создания базы гео данных:

- Создание схемы в ArcCatalog;
- Импорт существующих данных;
- Использование CASE инструментов

Существует три главных метода создания геобазыданных. Выбор одного из этих методов зависит от того, что является источником данных для БГД. На практике часто используется комбинация всех или нескольких из описываемых методов. Основными данными создания геобазыданных являются топографические карты масштаба 1:500, генеральные планы и работы и чертежи и сооружений, картографические материалы Государственное агентство архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при кабинете министров Кыргызской Республики (Бишкекглавархитектура), Государственной службы картографии и геодезии Кыргызской Республики (Госкартография), кадастровые данные, нормативно-законодательные, правоустанавливающие и другие документы.

Первым шагом было сканирование, геопривязка и оцифровка карт. Оцифровка бумажных карт начинается со сканирования. Для сканирования карт был использован сканер DeScan 7 (max 600dpi) с разрешением 300 dpi в 24 битовый цветной файл JPEG с последующим преобразованием в файл BMP для получения точных географических координат.

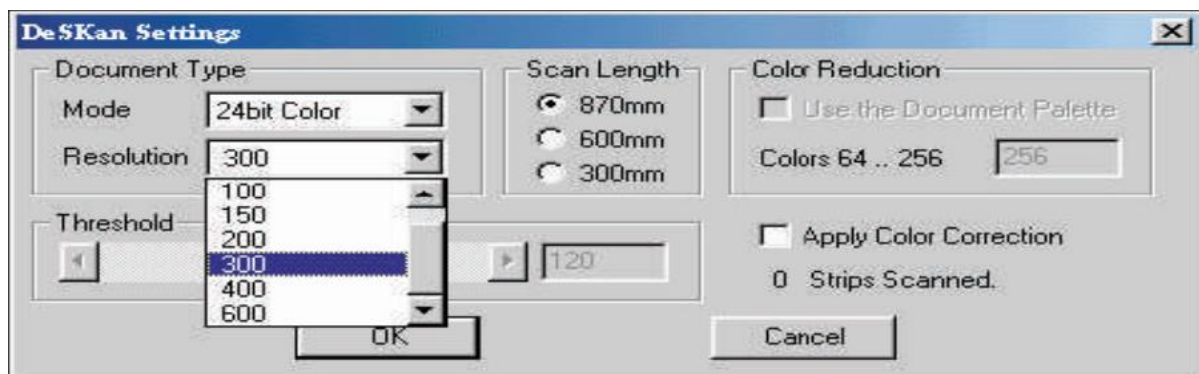


Рис.1. Настройки сканера Deskan



Рис. 2. Процесс сканирования планшета

После завершения сканирования карт, мы переходим к привязке планшета по координатам а программе Transform. Для начала создаем рабочую область и импортируем отсканированные планшеты. Далее выбираем меню Опорная точка и начинаем задавать координаты по координатной сетке, задавая номер точки и координаты X,Y. После того как зададим все координаты и переходим к команде «Трансформация» и выбираем Масштаб. После всех работ на экран вводится планшет, привязанный по координатным сеткам 1:500 масштаба.

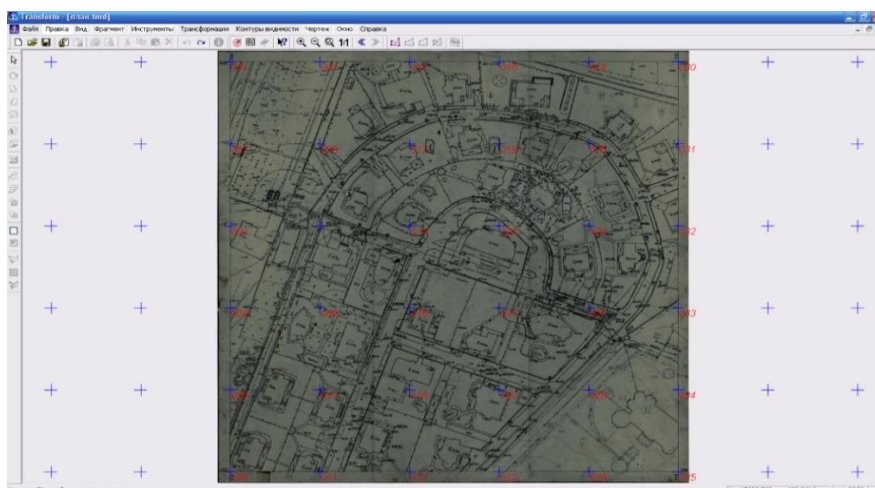


Рис. 3. Трансформированный планшет

Вторым шагом является оцифровка топографического плана в программе GeoniCS. Для того чтобы начать работать на этой программе, мы должны создать новый проект, далее мы импортируем растровое изображение, устанавливаем масштаб и начинаем оцифровку.

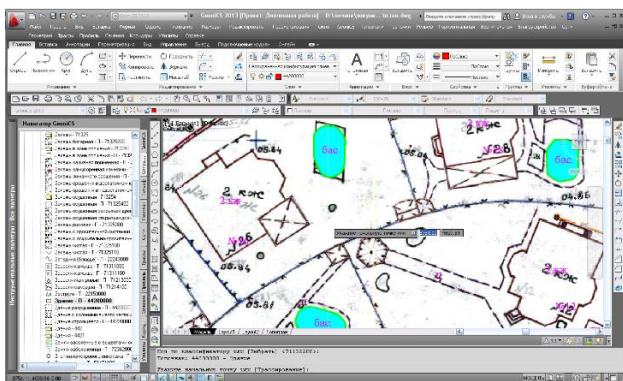


Рис.4. Фрагмент оцифровки ситуации

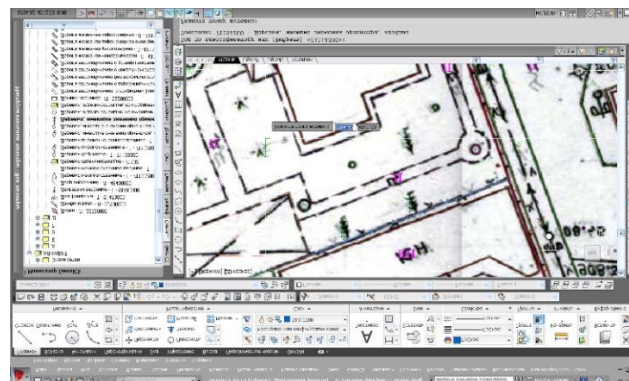


Рис.5. Фрагмент оцифровки растительности

После завершения сканирования, геопривязки и оцифровки мы переходим к топографо-геодезическим работам. Так как топографо-геодезическая работа является важным шагом для создания геобазы данных в программном обеспечении ArcGIS. Топографо-геодезические работы включают в себя сбор аэрокосмической, картографической и топографо-геодезической изученности объекта. В результате сборы мы будем иметь исходные данные как эти:

- каталоги координат и высот пунктов и знаков государственных геодезической и нивелирной сетей, а также каталоги координат и высот пунктов геодезических сетей сгущения;
- схемы всех ранее исполненных топографо-геодезических, аэрофотосъемочных и картографических работ;

Третьим шагом является создание геобазы данных в программе ArcGIS. Так как мы используем программу ArcGIS, то мы должны знать что представляет собой данная программа. ArcGIS представляет собой систему для построения геоинформационной системы любого уровня. Для того чтобы создать геобазу данных мы импортируем данные из GeonICS в ArcGIS. Все слои конвертируются в *.shp файлы. После конвертирования к каждому слою указываем топографические знаки. Далее начинаем заполнять атрибутивные данные. Табличная информация является основой географических объектов, которая в свою очередь позволяет визуализировать, строить запросы и анализировать наши данные.

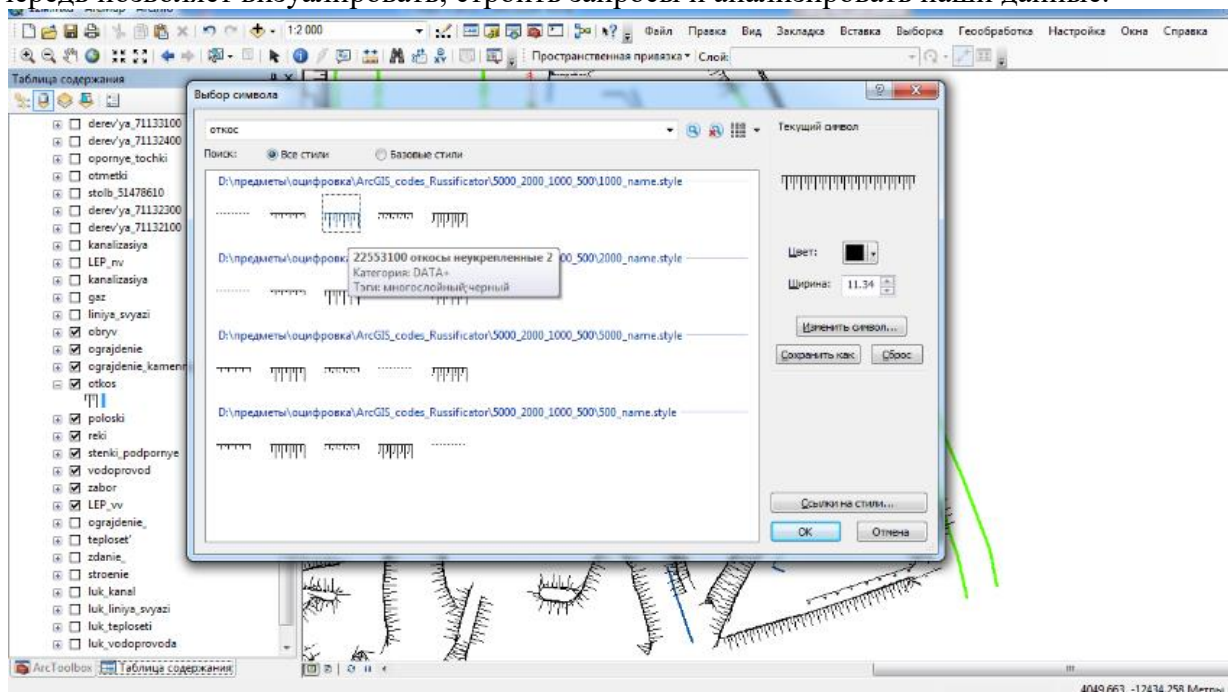


Рис.6. Топографические знаки

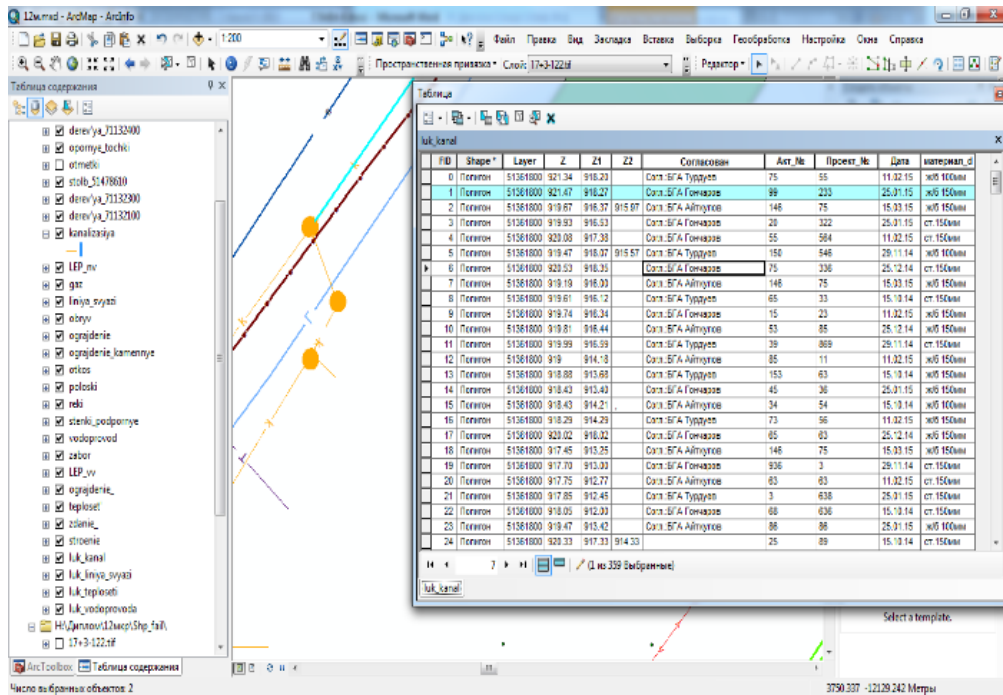


Рис.7. Пример заполнения атрибутивных данных коммуникаций

Результаты: Так как геобазанных было создана на примере 12-мкр, г.Бишкек , то в конечном результате мы получили электронную карту 12 мкр. Данная электронная карта была создана после оцифровки и векторизации растровых файлов и топопланов в М 1:500 и заполнения атрибутивных данных.



Рис.9. Электронная карта 12мкр.

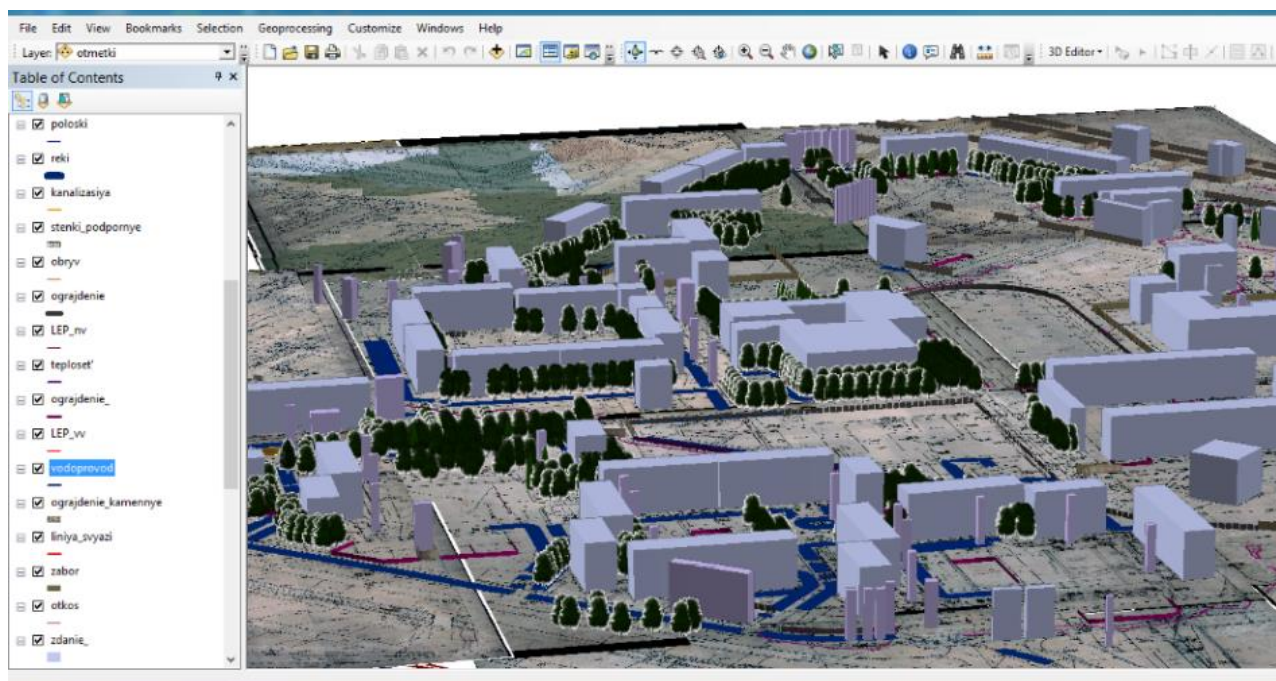


Рис.10. Электронная карта надземных зданий и сооружений в 12 мкр

Заключение: В данной работе была рассмотрена возможность создания геобазы данных в программе ArcGIS.

Таким образом, были изучены теоретические основы и получены практические навыки составления цифрового топографического плана и создание базы геоданных. Результаты показывают, что выше рассмотренная методология позволяет автоматизировать и перенести все бумажные карты в электронный вид для более легкого использования и его обновления в дальнейшем.

Список литературы

1. Авакян, А.А. Электронный каталог и цифровая карта верхнеплиоцен-четвертичных вулканов Армении / А.А.Авакян, Ерицян Г.Г., Карапетян С.Г., Ширинян К.Г. 2004, N 1, с.55-57.
2. Авакян, А.А. Опыт исследования продольного профиля рек бассейна оз. Севан как индикаторов новейших процессов рельефообразования /А.А. Авакян, Г.Г. Ерицян, А.С.Пилоян // Сб.: Геоморфологические процессы и их прикладные аспекты. - М.: Геогр. Фак. МГУ, 2010. - № 1. - с.27-28.
3. Матчин, В.Т. Состояние и развитие инфраструктуры пространственных данных / В.Т.Матчин //Образовательные ресурсы и технологии. - 2015, - 9, - N 1, - с.137-144.
4. Электронный ресурс <https://arcreview.esri-cis.ru/2010/08/17/antarctic-scientific-geodatabase/> (от 10.04.2022 г.)
5. Применение данных аэрофотосъемки при помощи беспилотного летательного аппарата (БПЛА) на инженерно-геодезических изысканиях автомобильных дорог / Н.Ы.Исмаилов,А.К. Бектуров, Б.А. Оморов, Рахатбек уулу К. // Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2018. - № 1 (59). - С. 29-35.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004. 621. 39

DOI:10.56634/16948335.2023.1.608-616

¹А.Н. Акбарова, ¹И.Б. Ахунжанов

¹И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргыз Республикасы, Бишкек

¹Кыргызский Государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

¹A.N. Akbarova, ¹I.B. Ahunjanov

¹Kyrgyz State Technical University n. a. I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

akbarovaa94@gmail.com islam.ahunjanov@gmail.com

ОЦЕНКА УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТЕЙ ПОКОЛЕНИЯ 5G В РЕАЛЬНЫХ СЕТЯХ

ИШТЕП ЖАТКАН 5G МУУНУНДАГЫ ТАРМАКТАРДЫН КООПСУЗДУК КОРКУНУЧУН БААЛОО

ASSESSMENT OF THE SECURITY THREATS OF THE 5G GENERATION NETWORKS IN REAL NETWORKS

Мобилдик тармактардын 2Gден 5Gге чейинки жетишкендиктери трафиктин болуп көрбөгөндөй өсүшүнө алып келди жана 5G мобилдик тармактары инновациялык технологияларга негизделген ар кандай тармактарда колдонулушу күтүлүүдө, өтө аз күтүү убактысы боюнча гана эмес, ошондой эле массалык кирүү түзмөктөрү боюнча да ылдам. Өркүндөтүлгөн мобилдик кең тилкелүү (eMBB), Массивдик машина тибиндеги байланыш (mMTC) жана Ultra Reliable Low Latency Communications (uRLLC) сыяктуу кызматтардын ар кандай түрлөрү колдонуучулардын жеке маалыматына, купуя маалыматына чабуулдардын көбөйүшүн билдирет. жана купуялык маалыматы. Ошондуктан, бул ар кандай чабуулдарды текшерүү жана ага каршы туруу үчүн коопсуздукту баалоо зарыл. Бул изилдөөдө биз 5G мобилдик тармактарынын өбөлгөлөрүн жана көйгөйлөрүн изилдеп, учурдагы аялуу жерлерди изилдедик жана иштеп жаткан реалдуу мобилдик тармактардагы 5G коопсуздук коркунучтарын баалоо менен учурдагы кырдаалга баа бердик.

Түйүндүү сөздөр: мобилдик байланыш 5G; Мобилдик тармак; NAS; SIP; 5G коопсуздук тести.

Достижения в сетях мобильной связи от 2G до 5G привели к беспрецедентному росту трафика, и ожидается, что сети мобильной связи 5G будут использоваться в различных отраслях промышленности на основе инновационных технологий, быстрых не только с точки зрения чрезвычайно низкой задержки, но и устройств массового доступа. Различные типы услуг, такие как расширенная мобильная широкополосная связь (eMBB), массовая связь машинного типа (mMTC) и сверхнадежная связь с малой задержкой (uRLLC), представляют собой увеличение числа атак на личную информацию пользователей, конфиденциальную информацию. и информация о конфиденциальности. Поэтому оценка безопасности необходима для проверки и противодействия этим различным атакам. В

этом исследовании мы изучили предысторию и проблемы сетей мобильной связи 5G для изучения существующих уязвимостей и оценили текущую ситуацию путем оценки угроз безопасности 5G в реальных мобильных сетях, находящихся в эксплуатации.

Ключевые слова: *мобильная связь 5G; Мобильная сеть; NAS; SIP; Тестирование безопасности 5G.*

Advances in mobile communication networks from 2G to 5G have brought unprecedented traffic growth, and 5G mobile communication networks are expected to be used in a variety of industries based on innovative technologies, fast not only in terms of extremely low latency but massive access devices. Various types of services, such as enhanced mobile broadband (eMBB), massive machine type communication (mMTC), and ultra-reliable and low latency communication (uRLLC), represent an increase in the number of attacks on users' personal information, confidential information, and privacy information. Therefore, security assessments are essential to verify and cope with these various attacks. In this research, we looked at 5G mobile communication network backgrounds and problems to investigate existing vulnerabilities and assessed the current situation through evaluation of 5G security threats in real-world mobile networks in service.

Keywords: *mobile communication 5G; Mobile network; NAS; SIP; 5G security testing.*

В феврале 2017 года Международный союз электросвязи (МСЭ) выпустил отчет, в котором установлены ключевые требования, которые представляют собой минимальные требования, связанные с техническими характеристиками для IMT-2020 для технологии мобильной связи 5G. В этом отчете запрашивается минимальная пропускная способность 1 ГГц, максимальная скорость передачи данных 20 Гбит/с и минимальное время задержки 1 мс для услуг следующего поколения. Это технические требования для реализации ключевых целей 5G: суперсвязь, сверхбыстрая и сверхмалая задержка, а также минимальные требования для реализации различных услуг 5G.

Мобильная связь 5G является более инновационной по сравнению с мобильной связью 4G в целом, включая скорость, использование протокола и конфигурации сети. Беспроводная сеть 5G настроена на программно определяемую сеть (SDN) со скоростью 20 Гбит/с, что в 20 раз быстрее, чем существующая долгосрочная эволюция (LTE), в то время как базовая сеть 5G была изменена с централизованного типа на децентрализованный тип, чтобы минимизировать задержку передачи трафика.

В связи с такими техническими изменениями МСЭ-R определил услуги 5G. Он классифицировал услуги 5G на расширенную мобильную широкополосную связь (eMBB), где скорость является ключевым элементом, массовую связь машинного типа (mMTC), где ключевым элементом является пропускная способность, и сверхнадежную связь с малой задержкой (uRLLC), где требуется минимизация времени задержки. и настроил услуги для использования инфраструктуры 5G в промышленной среде во всем обществе.

Технические стандарты 5G определяются проектом партнерства 3-го поколения (3GPP), а выпуск 15, замороженный в марте 2019 года, определяет архитектуры неавтономных (NSA) и автономных (SA) и охватывает миграцию системы LTE. Кроме того, выпуск 16, замороженный в июле 2020 года, охватывает отраслевую поддержку конвергенции на основе 5G, включая связь 5G-транспортное средство со всем (V2X) и Интернет вещей 5G (IoT), а также улучшения производительности в системе 5G. В выпуске 17, который будет заморожен в марте 2022 года, идет стандартизация с целью расширения покрытия 5G, передачи небольших данных и использования нелицензируемых диапазонов. Кроме того, поскольку продажи отраслей, связанных с 5G, растут, ожидается, что продажи

инфраструктуры беспроводных сетей 5G достигнут 6,8 млрд долларов США в 2021 году, согласно отчетам, опубликованным Gartner, как показано в таблице 1.

| Segment | 2020 Revenue | 2021 Revenue | 2022 Revenue |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 5G | 13,768.0 | 19,128.9 | 23,254.6 |
| LTE and 4G | 17,127.8 | 14,569.1 | 12,114.0 |
| 3G and 2G | 3,159.6 | 1,948.2 | 1,095.2 |
| Small Cells Non-5G | 6,588.5 | 7,117.9 | 7,113.9 |
| Mobile Core | 5,714.6 | 6,056.2 | 6,273.3 |
| Total | 46,358.5 | 48,820.2 | 49,851.0 |

Source: Gartner (August 2021)

В этом контексте растет количество голосов пользователей, призывающих к безопасной среде обслуживания 5G, и перед запуском услуг требуется множество проверок из-за возможности внутренних угроз безопасности в существующей сети связи LTE. Кроме того, необходимо заблаговременно выявлять новые угрозы безопасности 5G из-за технических изменений, отличающихся от 4G, и при необходимости необходимо повышать безопасность услуг путем разработки технологии безопасности, предназначенной для 5G.

Кроме того, ожидается, что масштабы мирового рынка безопасности 5G вырастут на 50 % совокупного годового темпа роста (CAGR) примерно до 4 млрд долларов США в 2023 году и около 7 млрд долларов США в 2025 году. В частности, более 95% рынок безопасности 5G занимает область защитных решений. В последнее время о серьезных угрозах безопасности сообщают такие статьи, как Hongil Kim et al. и Мерлин Хлоста и др. Однако большинство операторов мобильной связи (операторы услуг 5G) предоставляют услуги 5G без применения методов реагирования, связанных с угрозами безопасности.

Вклад этого документа заключается в следующем, и основной вклад заключается в том, что мы даем представление о том, какие проблемы безопасности действительно в реальной сети 5G NSA и как их можно смягчить.

- Мы разделили угрозы безопасности 5G NSA на сеть радиодоступа (RAN) и базовую сеть (CN), чтобы создать дерево атак и разработать 15 тестовых сценариев, которые можно применить к реальным сетям.

- Мы проверили разработанные 15 тестовых случаев в реальных сетях трех операторов мобильной связи и выявили восемь действительных уязвимостей.

- Из этих восьми действительных уязвимостей мы предложили исправления программного обеспечения ПКГ для оборудования или изменения конфигурации для пяти и соответствующие контрмеры для оставшихся трех.

С точки зрения традиционной сетевой безопасности сеть мобильной связи представляет собой очень труднодоступную инфраструктуру. О такой недоступности можно говорить в трех аспектах, и первый из них — сложная конфигурация сети. Сети мобильной связи можно условно разделить на секции беспроводной сети, базовой сети и сети взаимосвязи, а протоколы и интерфейсы, используемые в каждой секции, различаются. Это означает, что для каждого раздела необходимо применять и управлять различными технологиями безопасности. Кроме того, существует так много разделов, что точки

мониторинга безопасности усложняются, а анализ трафика для поиска угроз безопасности неизбежно затруднен.

Во-вторых, терминалы используют частный адрес интернет-протокола (IP), в отличие от обычных сетей. Поскольку IP-адрес терминала меняется всякий раз, когда терминал получает доступ к сети мобильной связи, даже если обнаружена угроза безопасности, очень сложно идентифицировать злоумышленника, вызвавшего эту угрозу.

Последним является использование выделенных протоколов. Существует ограничение на повышение стабильности за счет использования существующего оборудования безопасности, которое не может интерпретировать выделенные протоколы, поскольку оно использует протоколы, используемые только в сетях мобильной связи, такие как прикладной протокол NG (NGAP), уровень отсутствия доступа (NAS), протокол туннелирования GPRS (GTP), диаметр и протокол управления пересылкой пакетов (PFPCP), а не общий протокол управления передачей (TCP)/IP. В частности, поскольку сеть мобильной связи 5G использует разные выделенные протоколы базовой сети как в конфигурациях NSA, так и в SA, требования безопасности неизбежно различаются в зависимости от конфигурации сети.

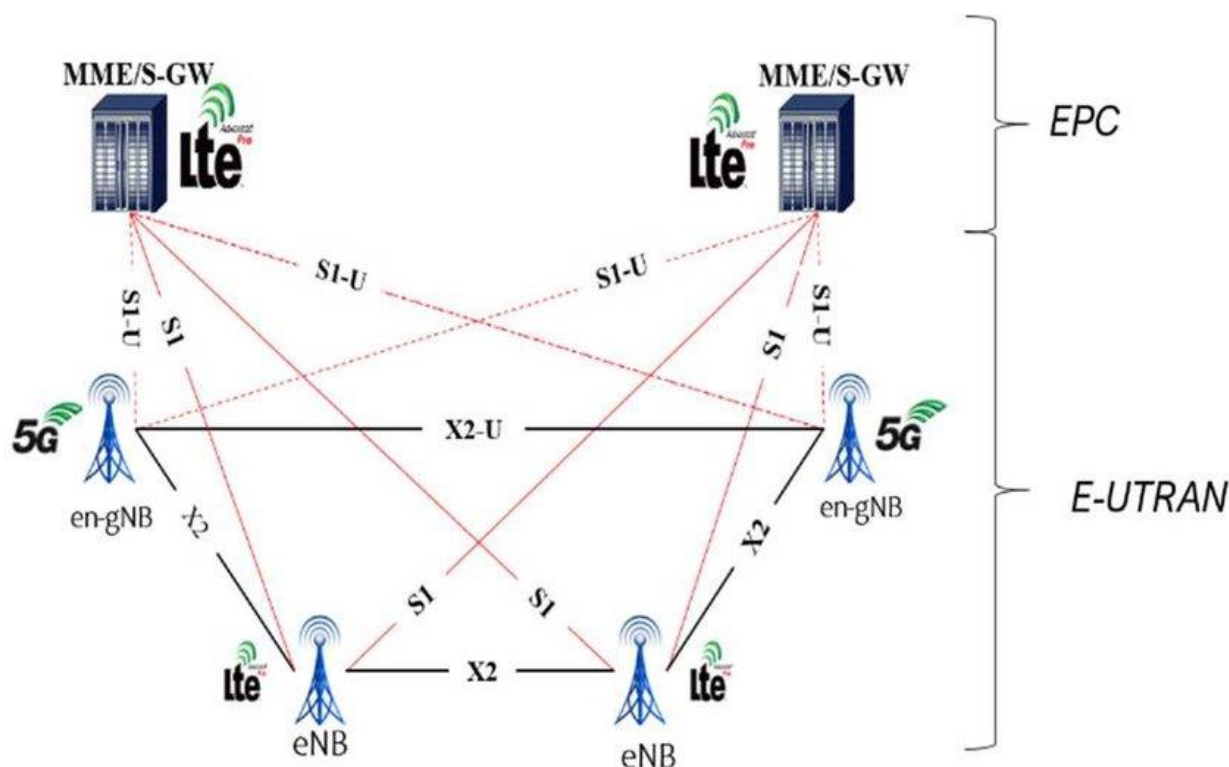


Рис.1. Архитектура сети 5G NSA

5G NSA — это метод, при котором базовая сеть настраивается как усовершенствованное пакетное ядро (EPC) на основе LTE, а усовершенствованный узел В (eNB) и узел В следующего поколения (gNB) используются вместе для беспроводных сетей. Учитывая, что с точки зрения операторов мобильной связи, предоставляющих существующие услуги LTE, сложно быстро внедрить метод SA 5G, для услуг 5G в этой архитектуре несложно выполнить «мягкую посадку».

Секция связи 5G NSA разделена на беспроводную секцию и проводную секцию, как показано на рисунке 1. Беспроводная секция представляет собой RAN между пользовательским оборудованием (UE) и базовой станцией, а проводная секция представляет собой CN между базовой станцией и сервисной сетью. Здесь существует плоскость

управления (CP) между терминалом и RAN или CN, в то время как существует плоскость пользователя (UP) между терминалом и сетью IP-мультимедийной подсистемы (IMS) для Интернета или голосовых услуг. В CP передается трафик с использованием таких протоколов, как управление радиоресурсами (RRC), NAS и GTP-C, в то время как туннелируемый трафик с использованием протокола GTP-RRC в пользовательских данных, таких как голос, передается в UP. На рис. 1 показана архитектура 5G NSA с упрощенной конфигурацией, основанной на компонентах, требуемых в этом документе. Описания каждого компонента в 5G NSA приведены ниже.

- организацию интерфейсов плоскости управления N1, N2;
- организацию обменом сигнализации NAS через интерфейс N1, шифрование и защита целостности сигнализации NAS;
- управление регистрацией пользовательского терминала (UE) в сети и контроль возможных состояний регистрации (RM-DEREGISTERED, RM-REGISTERED);
- управление соединением пользовательского терминала (UE) с сетью и контроль возможных состояний соединения (CM-IDLE, CM-CONNECTED);
- управление доступностью пользовательского терминала (UE) в сети в состоянии CM-IDLE;
- управление мобильностью пользовательского терминала (UE) в сети в состоянии CM-CONNECTED;
- передачу коротких сообщений между оборудованием пользователя (UE) и SMF;
- управление службами определения местоположения;
- передачу сообщений между UE и функцией управления местоположением LMF (Location Management Function), а также между RAN и LMF;
- выделение идентификатора потока данных EPS (Evolved Packet System) для взаимодействия с EPS;
- взаимодействие с неопределенными стандартами 3GPP сетями доступа посредством модуля взаимодействия N3IWF (Non-3GPP InterWorking Function).

Как и в случае с NSA, при доступе к сетевой безопасности 5G SA следует учитывать новые технические элементы. Беспроводные сети, называемые 5G NR, изменили форму конфигурации с существующей конфигурацией радиоблока (RU) и цифрового блока (DU) на конфигурацию блока доступа (AU), DU и центрального блока (CU). В AU к существующему RU добавляется физический уровень и применяется метод связи с дуплексной связью с временным разделением (TDD). Кроме того, из-за облачности DU, CU недавно введен и берет на себя роль оркестровки. Наряду с изменениями в беспроводных сетях базовые сети перешли на децентрализованную конфигурацию, чтобы разделить CP и UP и минимизировать задержку передачи трафика. Таким образом, для обеспечения безопасности основной сети следует рассматривать децентрализованную конфигурацию безопасности, а не существующую централизованную конфигурацию. Требования безопасности для сетей мобильной связи 5G, требующих суперподключения, сверхбыстрой и сверхнизкой задержки, значительно расширяются.

Типы угроз безопасности базовой сети

1. Тип.1. Утечка информации: информацию о базовых сетях 5G NSA можно в значительной степени разделить на информацию об оборудовании EPC для обработки данных и информацию об оборудовании IMS для предоставления различных услуг. Поскольку оборудование EPC взаимодействует с использованием протокола GTP, а оборудование IMS взаимодействует с использованием протокола SIP, злоумышленник может выбрать протокол, подходящий для получения необходимой информации. Протокол GTP делится на GTP-C, используемый между оборудованием базовой сети, и GTP-U, который

доставляет трафик данных в пользовательский терминал через туннель между базовой станцией и PGW. Чтобы узнать информацию об IP-адресе оборудования EPS, злоумышленник может использовать метод внедрения пакетов, который загружает эхо-запрос, сообщение GTP-C для проверки работоспособности между оборудованием базовой сети, в полезных данных для отправки. При запуске команды отладочного моста Android (ADB) в терминале Android с помощью программы Packet создается пакет, и при отправке пакета в IP-диапазон, идентифицированный с помощью Tracert в состоянии привязки, пакет GTP-C вводится и передается на сеть мобильной связи. PGW проверяет это и отправляет эхо-ответ, где злоумышленник может определить, что IP-адрес источника этого сообщения является IP-адресом PGW.

2. Тип.2. Истощение IP-адресов: метод внедрения пакетов, описанный ранее для провоцирования угрозы утечки информации, называется GTP-in-GTP, и злоумышленник может истощить пулы IP-адресов, выделенные для терминалов в базовой сети, с помощью того же метода. В то время как эхо-запрос GTP-C, который играет роль эхо-запроса, используется для получения IP-адреса для оборудования базовой сети, запрос создания сеанса GTP-C вводится и отправляется в базовую сеть для выделения IP-адреса терминалу. Злоумышленник может последовательно увеличивать номер терминала в запросе на создание сеанса, чтобы PGW выделил несколько IP-адресов. Если PGW выделяет все доступные IP-адреса, запросы на создание сеанса от обычных терминалов будут отклонены, и все терминалы, имеющие доступ к этой базовой сети, не смогут обмениваться данными.

3. Тип.3. DoS: Злоумышленник может непрерывно отправлять сообщение с запросом на подключение для доступа к сети 5G NSA, настроив несколько терминалов в качестве бот-сетей и повторяя включение и выключение режима полета. Это может вызвать чрезмерную нагрузку трафика на опорную сеть определенного оператора мобильной связи. Один запрос на присоединение может создать максимум восемь сообщений GTP-C, что в 8 раз увеличивает объем трафика для функции CN в базовой сети пропорционально одной злонамеренной манипуляции, совершенной злоумышленником

4. Тип.4. Манипуляция NAS: из сообщений протокола NAS для передачи сигналов между терминалами и базовой сетью сообщения запроса на присоединение, используемые на начальном этапе присоединения, не имеют гарантированного шифрования или целостности. Поэтому злоумышленник может установить мошенническую базовую станцию рядом с жертвой, чтобы украсть эти сообщения и манипулировать ими. В частности, сообщение-запрос на присоединение имеет поле возможностей сети UE, которое может устанавливать шифрование или целостность для всех данных, полученных или переданных терминалом. Злоумышленник может манипулировать значениями в EEA, которое представляет собой поле для передачи алгоритма шифрования, выбранного терминалом, и EIA, которое представляет собой поле для передачи алгоритма проверки целостности, выбранного терминалом, в поле сетевых возможностей UE. Техническая спецификация 3GPP (TS.) 33.401 определяет основное использование алгоритма проверки целостности в терминалах, но определяет выборочное использование алгоритма шифрования. На самом деле результаты испытаний, проведенных Рурским университетом в Германии в 2019 году на пяти европейских странах и 12 перевозчиках, показали, что четыре из 12 перевозчиков не позволяют использовать даже ту целостность, которую необходимо использовать.

5. Тип.5. Подслушивание: голосовая связь в сети 5G использует сеть IMS и инициирует сеанс по протоколу SIP в соответствии со стандартом 3GPP. Поэтому безопасность в протоколе SIP очень важна и обеспечивается в основном с помощью ассоциаций безопасности (SA) безопасности интернет-протокола (IPSec). Тем не менее, IPSec SA также выборочно выполняется операторами сетей 5G, и поддержка передачи голоса по LTE (VoLTE) не означает поддержку всего IPSec из-за его значительного влияния на производительность терминала. Модель Samsung Galaxy S10, недавно выпущенный 5G-терминал, также поддерживает IPSec, но есть проблема, при которой рассматриваемую

настройку можно отключить через скрытое меню. Если злоумышленник может удаленно получить доступ к скрытому меню жертвы и изменить настройку IPsec, вызов жертвы будет передаваться без шифрования. Если поле EEA изменено с помощью манипуляций с NAS, описанных выше, и алгоритм шифрования NAS не используется, беспроводная связь в разделе AS также не шифруется. В этой ситуации злоумышленник может прослушивать беспроводной трафик в форме «человек посередине» (MitM) и прослушивать незашифрованный голосовой трафик жертвы как есть.

6. Тип.6. Спуфинг: IP-спуфинг — типичная сетевая атака. Если злоумышленник меняет IP-адрес трафика данных, передаваемого из каждой сети 5G, на IP-адрес жертвы и отправляет трафик данных, все его ответы доставляются жертве, что может привести к недействительной тарификации и даже отказу в обслуживании. Кроме того, спуфинг SIP или MMS может быть использован для голосового фишинга. Когда заголовок «от», который указывает исходящий номер в заголовке пакета SIP, является фальсифицированным, входящий терминал отображает этот фальсифицированный номер.

Контрмеры посредством стандартизации

DoS пользователя (DoS соединения RRC). Основная причина угрозы DoS-соединения RRC-соединения заключается в том, что запрос RRC-соединения, сообщение, передаваемое, когда пользовательский терминал получает доступ к сети, передается в виде открытого текста, и сообщение включает TMSI, временную идентификационную информацию пользовательского терминала. Чтобы отреагировать на это, подделка RRC-сообщений должна быть проверена на уровне базовой станции, что нелегко определить в 3GPP. Кроме того, блокирование злоумышленниками возможности узнать временную идентификационную информацию конкретного пользователя может быть способом проверки, что также не просто, поскольку существует слишком много известных методов. Использование временной идентификационной информации в запросе на подключение RRC предназначено для предотвращения вторжения в частную жизнь, вызванного утечкой и злоупотреблением IMSI, который является информацией идентификации абонента в USIM, но злоумышленники могут перехватывать сообщения запроса на подключение RRC, отправленные в виде обычного текста, и легко идентифицировать TMSI, который является временной идентификационной информацией. Благодаря этому злоумышленник может создать и передать модулированное сообщение запроса RRC-соединения, так что базовая станция ошибочно примет это сообщение за сообщение, отправленное UE-жертвой. В базовой сети временная идентификационная информация создается с определенным интервалом времени по определенным правилам на основе IMSI, и даже если TMSI изменен, злоумышленник может идентифицировать измененный TMSI и снова создать сообщение об атаке. При получении модулированного запроса RRC-соединения базовые станции отменяют соединение с существующим терминалом жертвы, не проверяя статус модуляции, и разрешают доступ к терминалу злоумышленника. В такой ситуации, если базовая станция не отключается от выходящего терминала жертвы или сохраняет соединение в течение определенного периода времени, это может уменьшить угрозу DoS жертвы. Поскольку терминал злоумышленника не проходит аутентификацию после установления соединения RRC, поддержание соединения с существующим терминалом только в течение периода, когда терминал злоумышленника отправляет запрос на соединение RRC, а аутентификация завершается неудачно, может незначительно повлиять на производительность базовой станции.

NAS Manipulation (подмена шифрования NAS). Стандарт 3GPP 5G поддерживает как проверку целостности, так и шифрованную связь для усиления безопасности протокола NAS между терминалами и опорными сетями 5G. Однако, поскольку шифрованная связь является не обязательной, а дополнительной функцией среди функций безопасности протокола NAS,

в некоторых случаях функции безопасности не используются в соответствии с политикой страны или оператора мобильной связи (3GPP TS. 33.401). В дополнение к экстренным вызовам некоторые страны или операторы могут не использовать возможности шифрования, предоставляемые стандартами 5G, с точки зрения безопасности.

Кроме того, стандарт 5G не определяет взаимную аутентификацию между терминалами (UE) и сетями 5G или функцию проверки целостности исходных сообщений, которыми обмениваются перед шифрованием, которая основана на базовом доверии, предполагающем, что исходные сообщения не модулируются. Эта проблема возникает из-за уязвимости, которая не подтверждает подделку первого сообщения запроса доступа (запроса на подключение) к сети 5G, отправленного UE. Злоумышленник проникает между UE жертвы и базовой станцией, манипулирует сообщением с запросом на доступ, включая запрос на шифрование и проверку целостности, обычно отправляемое с терминала, в сообщении с запросом на доступ с отключенным шифрованием и непроверенной целостностью, и отправляет его на обычную базу данных.

Подслушивание (SIP-спуфинг). Поскольку прослушивание, вызванное SIP-спуфингом, возможно при снятии IPsec, необходимо направить параметры шифрования голосовой связи между терминалами и сетью 5G, чтобы они управлялись сетью оператора мобильной связи, а не обрабатывались в соответствии с функцией терминала (выборочное приложение требуется в сети для терминалов, не поддерживающих IPsec). Если настройка IPsec голосовой службы 5G определяется функцией терминала, злоумышленники могут предпринять несколько атак, используя настройки своего терминала. Кроме того, нам нужны усилия по повышению осведомленности, чтобы предать гласности риск утечки деталей связи, когда злоумышленники злонамеренно модулируют сообщения и участвуют в обмене данными без шифрования между терминалом и сетью 5G. Применимый раздел для IPsec определяется как локальная политика в 3GPP, но необходим пересмотр, чтобы сделать его обязательным на уровне стандарта 3GPP.

Заключение В ходе этого исследования мы выявили различные угрозы безопасности, которые могут возникнуть в сети 5G NSA, проверили их в реальной сети и предложили способы повышения безопасности. Кроме того, мы выявили постоянные уязвимости в существующей системе мобильной сети посредством изучения недавних исследований 5G и рассмотрели потребность в новых методах безопасности, а не в традиционных методах безопасности и соответствующих исследованиях.

Злоумышленник может отключить настройки шифрования между терминалом жертвы и базовой сетью, используя поддельную базовую станцию, чтобы использовать данные жертвы или перехватить содержимое сообщения. Мы реализовали алгоритм для обнаружения этого и провели тесты производительности обнаружения. Анализируя поля шифрования в сообщениях протокола NAS между терминалами и опорными сетями, можно установить каналы обхода шифрования или определить, являются ли они нестандартными терминалами. Во-первых, организация канала обхода шифрования для обнаружения случаев, когда EEA в поле возможностей сети UE устанавливается как полный шифр (EEA0), когда терминал получает доступ к сети 5G NSA. Во-вторых, хотя изменение возможностей UE в настройках воспроизводимых сетевых возможностей UE на терминале может быть подтверждено для нестандартных терминалов, может быть обнаружен случай, который завершает этап завершения безопасности NAS без отказа от этапа завершения безопасности NAS. В результате разработан план по стандартизации руководств для системы безопасности по обнаружению этих нешифрующих каналов NAS.

Список литературы

1. Гольдштейн, Б.С. Сети связи: учебник для ВУЗов / Б.С.Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 400 с.
2. Данилов, В.И. Сети и стандарты мобильной связи: учебное пособие / В.И.Данилов. - СПб.: СПбГУТ, 2015. - 100 с.
3. Олейникова А.В., Нуртай М.Д., Шманов Н.М. Перспективы развития связи 5G / Современные материалы, техника и технологии, 2015. № 2 (2). [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/artide/n/perspektivy-razvitiya-svyazi5g/> (дата обращения: 04.12.2020).
4. Digital. [Электронный ресурс]. URL: [https://digital.ac.gov.ru/upload/iblock/2b2/-22701%205G%20Russia%20re-port%20\(RUSSIAN\).pdf](https://digital.ac.gov.ru/upload/iblock/2b2/-22701%205G%20Russia%20re-port%20(RUSSIAN).pdf). (дата обращения: 15.12.2020)
5. <https://www.tadviser.ru/index.php/>
6. <https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/5g-pros-and-cons>
7. <https://www.iksmedia.ru/articles/5491547-Bezopasnost-5G-ugrozy-iz-proshlogo.html>

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 378.4

DOI:10.56634/16948335.2023.1.617-622

Б.Т. Торобеков¹, А.М. Арзыбаев¹, Э.К. Чотоева¹
¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

B.T. Torobekov¹, A.M. Arzybaev¹, E.K. Chotoeva¹
¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
bekjan2003@mail.ru is_arzybaev@mail.ru chotoevaelvira@gmail.com

УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВУЗОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

УЧУРДА ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙЛАРДАГЫ ИЛИМИЙ ИШМЕРДИКТИ БАШКАРУУ

MANAGEMENT OF SCIENTIFIC ACTIVITIES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN MODERN CONDITIONS

ЖОЖдун илимий жана инновациялык ишмердүүлүгүнүн дүйнөлүк коомчулуктагы орду жана ролу, аны натыйжалуу өнүктүрүүнүн заманбап ыкмалары жана милдеттери талдоого алынган. Кыргыз Республикасынын жогорку окуу жайында илимий-изилдөө иштерин башкаруунун учурдагы абалына кыскача талдоо берилген. ЖОЖдун илимий ишмердүүлүгүн башкаруунун моделин иштеп чыгуу жана илимий мамиле кылуунун зарылчылыгы негизделген. «Илимий ишмердикти башкаруу» термини чечмеленип, аныктама берилген. Университеттин илимий ишин башкаруу системасы, ошондой эле анын подсистемаларынын мүнөздөмөсү жана сыпаттамасы иштелип чыккан жана баяндалган. Илимий иштин натыйжалуулугун камсыздоо боюнча милдеттер аныкталган.

Түйүндүү сөздөр: илимий ишмердүүлүк, башкаруу системасы, инновация, университет, эффективдүүлүк, эффективдүү индикаторлор, моделдөө, билим берүү процесстери.

Проанализированы место и роль научно-инновационной деятельности вузов в мировом сообществе, современные подходы и задачи по ее эффективному развитию. Приводится краткий анализ современного состояния управления научно-исследовательской работой в высшем образовании Кыргызской Республики. Обоснована необходимость научного подхода и разработки модели управления научной деятельностью вузов. Дается трактовка и определение термина “управление научной деятельностью”. Разработана и представлена система управления научной деятельностью вуза, а также характеристика и описание ее подсистем. Приводятся задачи по обеспечению эффективности научной деятельности.

Ключевые слова: научная деятельность, система управления, инновация, вуз, эффективность, показатели деятельности, моделирование, процессы образования.

The place and role of scientific and innovative activities of universities in the world community, modern approaches and tasks for its effective development are analyzed. A brief analysis of the current state of management of research work in higher education in the Kyrgyz Republic is given. The necessity of a scientific approach and the development of a model for managing the scientific activities of universities is substantiated. The interpretation and definition

of the term “management of scientific activity” is given. A system for managing the scientific activities of the university, as well as a description and description of its subsystems, has been developed and presented. Tasks are given to ensure the effectiveness of scientific activity.

Key words: *scientific activity, management system, innovation, university, efficiency, performance indicators, modeling, education processes.*

Введение. Современной характеристикой мирового сообщества является интенсивное ускорение социального и научно-технического прогресса, усиление конкуренции за сферы влияния в научно-инновационной области, а также широкомасштабная разработка и реализация инновационных идей, моделей и технологий. В этой связи воспроизводство знаний в вузах, формирование научно-инновационной среды на основе научно-технических и исследовательских школ (структур) будут решающими на темпы социально-экономического развития страны. Современные приоритеты высшего образования, руководство новой концепцией университетского развития в рамках экономики знаний, а также переход на современную модель университетов определяют необходимость обеспечения эффективности результатов научно-инновационной деятельности (НИД) вузов.

На необходимость трансформации формы и содержания отечественной науки в соответствии с требованиями инновационного развития ориентирует реализация требований и Положений нормативно-правовых документов, таких, как Закон Кыргызской Республики «О науке», проект которого прошел общественное обсуждение в 2022 году в установленном законодательством порядке и представлен на рассмотрение Жогорку Кенеша КР, Концепция научно-инновационного развития Кыргызской Республики на период 2017-2022 годов, утвержденное постановлением правительства КР от 8 февраля 2017 г. № 79, Положение о подготовке научно-педагогических кадров в Кыргызской Республике, утвержденное постановлением правительства КР от 16 июля 2018 г. № 327 и др.

Руководством для политики в управлении НИД должны служить установки и рекомендации международных институтов и отечественных нормативных документов в области высшего образования и науки. В этой связи следует отметить Всемирную декларацию о высшем образовании для XXI века ЮНЕСКО, что в число задач и функций высшего образования указывает продвигать, подавать и распространять знания путем исследовательской деятельности и, в качестве одной из услуг.

Акцент на усиление научно инновационной работы акцентирует программа развития образования в Кыргызской Республике на 2021-2040 годы, в соответствии с которой будут реализованы меры, обеспечивающие повышение научной составляющей в вузах, переориентацию науки на прикладные исследования, улучшение качества исследовательской деятельности и экономической эффективности результатов научных работ, создание вузами креативных лабораторий, стартапов, научных и инновационных центров.

Научная составляющая предусмотрена также в Государственных образовательных стандартах высшего образования для образовательных программ бакалавров.

Актуальность исследования. Новые тренды организации и управления научной деятельностью предъявляет новые требования по формированию приоритетных направлений и коммерциализации результатов исследований, оценке ее результатов, оптимизации бизнес-процессов, а также обеспечению информационного сопровождения, являющихся одним из современных методов моделирования научно-исследовательской работы (НИР).

Совершенствования методов управления обуславливается также необходимостью обеспечения эффективности результатов научно-инновационной деятельности (НИД) на основе критериальной базы, внедрения современных методов и цифровых технологий планирования, организации и управления, обеспечивающих автоматизацию соответствующих бизнес-процессов и объективную оценку результатов научных работ.

На основе анализа состояния рассматриваемого вопроса следует констатировать о недостаточном вкладе отечественной науки в решение актуальных вопросов социально-

экономического развития страны. В этой связи имеется необходимость разработки мер и рекомендаций по улучшению сложившейся ситуации, проведении исследований прикладного характера, которые будут вносить ощутимый вклад в рост конкурентоспособности страны.

Проблемы совершенствования научно-инновационной деятельности вузов следует рассматривать как актуальную задачу современности глобального и институционального уровней, что требует поиска, выбора и реализации соответствующего инструмента управленческих решений.

Постановка задачи исследования. Управление научной деятельностью вуза можно представить, как сложную динамическую образовательную систему, которая характеризуется многосторонними взаимосвязями как по вертикали иерархии управления, так по горизонтали – для производственных и информационных целей.

Для комплексного рассмотрения проблемы научно-инновационной деятельности вузов необходимо разработать и описать весь цикл процессов организации НИР, совершенствование которых будет осуществляться процедурами системы управления научно-инновационной деятельностью вузов.

Методы исследования. Научно-исследовательская работа является одним из важных направлений деятельности вуза, для моделирования и развития и разработки рекомендаций по совершенствованию управления используем методы системного анализа, процессного подхода научного управления и моделирование бизнес-процессов образовательной системы.

Теоретические основы и результаты исследования На основе анализа и обобщения имеющихся различных определений данного термина в научных публикациях предлагается следующая формулировка. Управление научной деятельностью вуза представляет собой инструмент принятия эффективных управленческих решений по частным и интегрированным бизнес-процессам организации, планирования, руководства, координации, мониторингу, оценке, ресурсного информационного обеспечения, корректировочных действий на протяжении всего жизненного их цикла действий.

Эволюционное развитие человечества, современные вызовы и риски глобализации, а также новые тренды образовательной системы глобального и институционального уровней приводят к изменению концепции управления научно-исследовательской работы (НИР) в деятельности в вузов. При этом предстоящие изменения и процессы модернизации в области научных исследований, их эффективность будет определяться от степени и уровня применяемых методов управления. На основе обзора научных публикаций в области менеджмента науки, так и на опыте мировой практики можно привести ряд примеров, достижений и показателей на основе применяемых методов управления научной деятельностью вузов. В тоже время в изданиях отечественных публикаций и в реальной практике не имеется базы данных по проблематике «Управление науки в вузах», несмотря на имеющийся большой интерес административно-управленческого персонала и специалистов.

В этой связи возникает потребность проанализировать современное состояние развития и обозначить главные ориентиры научноисследовательской деятельности вузов на перспективу.

Современный учет и управление научно- исследовательской работой обеспечиваются созданием единой базы данных и программного обеспечения для поддержания различных процессов, связанных с оценкой научно исследовательских работ. При этом задачи по управлению научноисследовательской работой вуза сложны и слабо сформулированы [1].

Проведенный обзор существующих баз данных НИР и анализ состояния рассматриваемой проблемы показывает, что в вузах Кыргызской республики в настоящее время слабо практикуется использование соответствующих информационных систем, в частности, в формировании и мониторингу баз данных результатов научно-исследовательских работ.

Мониторинг состояния фактографической базы данных в вузах ближнего зарубежья показывает, что за последнее десятилетие во многих вузах задачи разработки баз данных НИР вузов обозначены как наиболее значимые и требующие реализации в ближайшее время.

В современных условиях в мире существенно изменяются функции, принципы, приоритеты и механизмы управления наукой. Система управления должна быть нацелена на развитие знаний и новаций в условиях постоянно меняющихся потребностей экономики и бизнеса. Такая система может быть построена на основе механизмов и процессов, позволяющих максимально соответствовать современным и будущим условиям и требованиям экономического, социального развития страны.

В классическом понимании управление трактуется как целенаправленное воздействие субъекта управления на объект управления для перевода его в состояние, необходимое для достижения цели с требуемыми показателями эффективности. Достижение эффективности научно – исследовательской деятельности и реализация инновационных программ приобретают все большее значение в обеспечении соответствия вузом международным стандартам, критериям качества для повышения их конкурентоспособности на рынке образовательных услуг.

Постановкой задачи целевой функции управления является достижение максимально возможной эффективности использования научных и ресурсных обеспечений и обеспечение эффективных результатов НИР, соответствующих интересам и потребностям общества и государства.

В соответствии с постановкой задачи исследования нами сформирована система управления НИР вуза, в которой основными подсистемами являются:

- наименование и описание внешних и внутренних вызовов, нормативного обеспечения и регулирования, меры по их учету и реализации;
- наименование потребителей и участников НИД, описание их потребностей и требований, а также меры по обеспечению их запросов; формулировка целей и задач;
- определение объектов, субъектов и предмета управления НИД;
- выбор и обоснование методов и средств управления;
- анализ и описание кадрового, материально-технического, информационного, инфраструктурного и др. обеспечения;
- формирование измерительной, информационной базы;
- формирование и описание показателей оценки НИД;
- выбор и обоснование методики сбора хранения и обработки данных;
- разработка и реализация информационной системы управления НИД; - оценка и анализ результатов НИД;
- разработка и реализация корректирующих действий;
- принятие соответствующих решений по управлению НИД;
- реализация рекомендаций предложений и управленческих решений

Для обеспечения эффективности построения модели управления и последующей ее реализации необходимо подробно охарактеризовать и описать содержание и особенности вышеприведенных подсистем, При этом важное значение имеет указание регламентов и ожидаемых результатов процедур каждой подсистемы, их временных и ролевых обозначений. В целях иллюстрации описания и раскрытия содержания модели приводим характеристики некоторых подсистем.

Предметом управления НИД является состояние научно-исследовательской работы вуза в определенные (фиксированные) периоды времени и измеренные изменения в динамике. К субъектам управления НИД относятся ППС, научные сотрудники, студенты, магистранты, аспиранты и докторанты в соответствии с

нормативными регламентациями и занимающиеся НИР на любом этапе деятельности или обучения.

В моделировании процессов НИД начальный этап действий предусматривает изучение, учет, регулирование и разработку мер обеспечения соответствия процессов деятельности требованиям внешних вызовов, нормативно-правового обеспечения и потребителей научных исследований.

В модели управления НИД следует принять во внимание и обеспечить выполнение следующих процедур и условий:

– функционирование регламента сбора, обработки и оценки информации (данных) о количественном и качественном состоянии рассматриваемых деловых процессов в заданные сроки;

В планировании и организации НИД многие процессы имеют описательный характер, задачи которых представляют сложности для формализации, в связи с чем вузы испытывают трудности в оценке общих результатов как по иерархии управления деятельности, так и индивидуальным участникам НИР.

Эффективность научно-инновационной деятельности обеспечивается на многоступенчатом уровне управления и осуществляется путем планирования, организации, учета, информационного сопровождения, мониторинга, оценки, принятия соответствующих решений, внесения корректировочных действий реализации рекомендаций и т.д. В этих целях нами разработано целевые задачи, направленные на обеспечение эффективности НИД по уровням:

Обеспечение эффективности НИД

Национальный уровень:

- Разработка и реализация концепции и стратегии;
- Формирование и совершенствование структурно-управленческих, ресурсных, информационных обеспечений;
- Определение приоритетов, задач, механизмов НИД;
- Установление критериев, индикаторов, эффективности НИД;
- Разработка и реализация системы мотивации, ответственности, мониторинга;
- Разработка и реализация системы подготовки научных кадров.

Институциональный уровень:

- разработка и реализация современной политики в области НИД;
- разработка регламента организации и проведения научных мероприятий;
- формирование и реализация системы оценки эффективности НИР ППС и структурных подразделений;
- разработка и внедрение информационной системы управления НИД;
- повышение качественного и статусного уровня научного журнала
- формирование и выполнение НИР по приоритетным направлениям университета и страны с ориентиром на мировой уровень;
- формирование научно-инновационных структур и научных лабораторий;
- коммерциализация интеллектуальной деятельности;
- расширение стартап программ, трансфера технологий и развитие технопарка;
- увеличения публикационной активности;
- формирование и утверждение целевого плана подготовки научных кадров по потребностям университета.

Кафедраальный уровень:

- систематизация и формирование текущего и перспективного плана НИД;
- разработка и утверждение текущего и перспективного плана подготовки научных кадров по профилю реализуемых на кафедре образовательных программ;

- обоснование, выбор, актуализация и утверждение тематики научных исследований, формирование научных школ по приоритетным направлениям науки и техники по профилю кафедры;
- разработка тематики и проведение по графику научных семинаров в течение учебного года;
- планирование, утверждение и проведение научных конференций в течение учебного года;
- проведение маркетинга, выполнение исследований по заказам потребителей, внедрение и коммерциализация разработок;
- усиление НИР, выполнение ВКР с исследовательским уклоном и стартап программ.

Заключение. На практике и исследованиях по менеджменту в образовании и науке применяются различные методы управления.

В общем виде управление научно -инновационной деятельностью можно рассматривать как процесс создания всех необходимых условий для выявления потенциально эффективных потребностей в научных исследованиях и разработках, организации эффективного их выполнения и передачи полученных результатов потребителям (заказчикам) для дальнейшего использования.

В системе высшего образования разработана и проводится государственная политика в направлении развития научно-инновационной деятельности. В этой связи основополагающим началом в управлении НИР должна стать систематизация концептуальных положений, предпосылок, мотивов, принципов и целей научных исследований, определений порядков и механизмов их реализации согласно регламентов нормативно-правовых документов. Все это затем должно стать дорожной картой и руководством к действию у ученых и администраторов научной работы в вузах.

Список литературы

1. Проектирование базы данных для учета и управления научно-исследовательской работой вуза /А.В. Гавриленко, Р.А. Прохорский, М.В. Киргинцев, В.В. Моисеев // Энергия – XXI век. – 2018. - № 3 (103). - С. 82-84.
2. Бредихин, Н.В. Госзаказ в сфере науки: практика реализации научных проектов // https://www.knu.kg/ru/index.php?option=com_content&view=article&id=7772:-q-q&catid=124:2010-04-21-10-36-57&Itemid=281.
3. Отчет Коллегиального обзора Национальной системы Науки, Технологий и Инноваций в Кыргызской Республике // Реализован в 2015-2016 гг. в рамках проекта IncoNet Central Asia. <https://edu.gov.kg/media/files>
4. Научно-инновационная деятельность КРСУ: Метод. руководство. Сост. Н.Н. Малюкова, И.А. Цопова, Л.В. Филипповская, Л.С. Карташова; Под ред. В.М. Лелёвкина. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2015.
5. Трошин, Д.В. Метод оценки результатов научно-исследовательских работ / Д.В.Трошин // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. - №46 (397). - С. 50-58.
6. Мониторинг и оценка результатов научно-технической деятельности: зарубежный опыт и российская практика / А. Б. Гусев, И. В. Вершинин, Е. Г. Доронина, В. А. Малахов // Наука. Инновации. Образование. – 2018. - № 1 (27). - С. 65-90.
6. Глухова, Е. А. Мониторинг процессов и оценка результативности научной деятельности // <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-protsessov-iotsenka-rezultativnosti-nauchnoy-deyatelnosti>.
7. Выходцева, Е.А., Управление научно-исследовательской деятельностью в вузе / Е.А.Выходцева, М.Н. Гусева, Н.Г. Малышкин // Вестник университета. – 2015. - №9. - С. 130-136.

Б.Т. Амалканова¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

B.T. Amalkanova¹

¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
bubukant@gmail.com

Ч.АЙТМАТОВ ЖАНА КЫРГЫЗ АДАБИЯТЫ

Ч.АЙТМАТОВ И КЫРГЫЗСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

CH. AITMATOV AND KYRGYZ LITERATURE

Макалада Ч.Айтматовдун жазуучу катары калыптанышы ага А.Токомбаевдин, К.Баялиновдун, Т.Сыдыкбековдун таасири. Айтматовдун жазуу жанры. Ч. Айтматовго орус адабиятынын тийгизген таасири. М.Ауэзов жана Ч.Айтматов орус адабияты жөнүндө. Ч.Айтматовдун алгачкы чыгармаларынын өзгөчөлүктөрү. Ч.Айтматовдун чыгармаларында советтик адамдын сүрөттөлүшү. Ч.Айтматовдун чыгармасында социалисттик гуманизм идеясынын көрсөтүлүшү.

Түйүндүү сөздөр: жазуу жанры, прозаик-новелист, социалисттик реализм, жаңы агым, психологиялык анализ, пейзаждык үзүндү, советтик адам, образ, оң каарман.

В статье Ч. Айтматова как писатель становления воздействовал А. Токомбаев, К.Баялинов, Т.Сыдыкбеков. Жанр изложения Ч. Айтматова. Влияния русской литературы на Ч.Айтматова. М.Ауэзов и Ч.Айтматов о русской литературе. Особенности первых произведений Ч. Айтматова. Отображение в произведениях Ч. Айтматова советского человека. Изложение в произведении Ч. Айтматова социализма.

Ключевые слова: изложения в произведении, прозаик-новелист, социалистический реализм, новое течение, психологический анализ, пейзажные отрывки, советский человек.

In the article of Ch. Aitmatov, the writer of becoming influenced by A. Tokombaev, K. Bayalinov, T.Sydykbekov. Genre presentation C. Aitmatova. Influences of Russian literature on Ch.Aitmatov. M.Auevov and C. Aitmatov about Russian literature. Features of the first works of C. Aitmatov. Display in the works

C. Aitmatov Soviet man. Statement in the works of C. Aitmatov social realism.

Key words: presentations in the work, novelist, socialist realism, new course, psychological analysis, landscape excerpts, Soviet man.

Ч.Айтматов жазуучу катары көп улуттуу советтик адабиятка 1952-жылдан тартып келди. Ошол жылдары «Газетчи Дзюйю», «Ашым», «Биз арылап баратабыз», «Сыпайчы», «Ак жаан», «Асма көпүрө» деген аңгемелерин жаратат. «Газетчи Дзюйю» аңгемесинде газет таратып, тынчтык үчүн Стокгольм чакырыгына добуш чогултуп жүргөн япон баласы чагылдырылган. «Ашымда» карыянын согуштан жалгыз уулунан ажырашы, тынчтык үчүн күрөшүүсү чыгарманын идеялык негизин түзөт. «Биз арылап баратабызда» Волга-Дон каналынын курулушу, жаңы техникалардын колдонулушу сыяктуу өзү окуган газеталык материалдар орун алат. Китептерден алынган окуялар мазмундар дагы бир катар кол жазмаларды түзгөн, бирок булар мезгилдүү басма сөздө жарыяланган эмес, автор канаттанбаган. Алгачкы кадамындагыдай маанайда жаза берүүдөн баш тартат. Штамп,

трафарет, карандай кайталоочулук, тууроочулук, ээрчүүдөн арылып, көркөм тажрыйбаларга чыгармачылык менен мамиле кылып, адабий мейкинден өз чыйырын издеп, реалдуу турмуш-тиричиликтин жогорку көркөмдүктөгү чыгармаларды жазуунун зарылдыгын түшүнөт.

Жазуучунун чыгармачылыгынын ийгилиги жөнүндө сөз кылганда кыргыз элинин жазуучулары А.Токомбаев, К.Баялинов, Т.Сыдыкбековдордун идеялык-эстетикалык ийгиликтерин сыртка калтырып коюу мүмкүн эмес. Анткени Ч.Айтматовдун чыгармачылыгы кыргыз адабиятынын «акыл азуусу» чыгып, адабий традицияга ээ болгон учуруна туш келди. Эгер ошол учурдагы көрүнүктүү кыргыз жазуучулары К. Баялинов, Т. Сыдыкбеков, К. Жантөшов эпикалык жана роман жанрында көркөм сөз өнөрүндө советтик адабиятта чоң жаңы бийиктиктерге жетишсе, Ч. Айтматов кыргыз совет адабиятына чакан жанрда келди. Ч. Айтматовдун чыгармачылык жолу өтө татаал болду. Жазуучунун алгачкы чыгармачылык жолу өтө кыска жана байкалгыс болду. Айтматовдун жазуучу катары калыптанышына анын котормочу катары иштөөсү дагы чоң пайдасын тийгизди. Ал Т. Сыдыкбековдун «Тоо арасында» романын кыргыз тилинен орус тилине которуу менен бирге кыргыз прозасынын күчтүү жана кээ бир кемчиликтерин байкады. Бул которуу Айтматовго анын прозаик-новеллист катары калыптанышына өз таасирин тийгизди.

Орус тилин эң жакшы билген Ч.Айтматов чыгармачылыгынын башталыш мезгилинде эле орус классикалык адабиятынын эң жакшы жактарын өздөштүрдү. Айрыкча Москвада жогорку адабий курста билим алып жатканда ал орус жана дүйнөлүк адабияттын «тишин чагып», кенин казат. Өзү айткандай, көп жазуучулардын чыгармаларын окуйт. Анын көз алдында реалисттик адабияттын кең дүйнөсү ачылат. Орус адабияты, маданияты тууралуу грузин акыны Чавзавадзе мындай дейт: «Орус мектеби жана илими бизге агартуунун эшигин ачты. Ал эми адабияты болсо акыл-эске жемиш берип, ойду өнүктүрүп, аны туура жолго багыттады» Ушул жерде Айтматовдун орус адабиятына берген алгачкы бир баасын эске түшүрө өтөлүк: «Жээгине көз жетпеген орус адабиятынын деңизинен мен Толстойдун акылмандуулугун жана образдарынын психологиялык татаалдыгын сүйөм. Шолоховдун жүрөк титиреткен драматизмин жана мүнөздөрүнүн психологиялык ачыктыгын сүйөм. Маяковский менен Горькийдин революциялык романтизмдин, Чеховдун адамды чексиз сүйө билгендигин, Буниндин дүйнө кабыл алуудагы назиктигин, Фадеевдин коммунисттик партиялуулугун, Твардовскийдин поэзиясынын кең мейкинин, Леоновдун интеллектуалдуулугун сүйөмүн» Бул саналып өткөнкөндөр ар бир орус жазуучусуна тиешелүү бөтөнчөлүтөр. Анын бардыгы бирдикте Айтматовдун ой-дүйнөсүн кеңитип, сезимине чабыт берип, ага жаратылыш тартуулаган талантты курчуткан. Кыргызча айтылганда «көрө-көрө көсөм, сүйлөй-сүйлөй чечен» болот. Ошентип Айтматов окуй да берди, акырындап орус адабиятындагы ширени өзүнө сиңирип, жан дүйнөсүн байыта да берди. Орус адабияты менен маданиятынын прогрессивдүү ролу эч ким тарабынан эч качан танылууга тийиш эмес. Бул тарыхый чындык.

Айтматовдун жазуучу катары калыптанышына кыргыз-казак жана орус адабиятынын таасири да өтө чоң болду. М. Ауэзовдун «Абай» романы ошол мезгилде анын колунан тушпөйт. Ал М. Ауэзовдун эстетикалык тажрыйбасын өзүнө чыгармачылык менен сиңирип алган. «Абай жолу» баштаган чыгармалар жаш калемгерге дүйнөнү көркөм таанып билүүсүндө, философиялык ой-толгоолорду элпек тил менен жеткирүүдө каармандардын портреттерин түзүүдө адамдардын ички жан дүйнөлөрүн ачып берүүдө кыскача айтканда, сүрөткер болуп калптануусунда чоң мааниси бар. Орус адабияты көп улуттуу советтик адабияттын бир бутагы болгон кыргыздын профессионалдуу жазма адабиятынын пайда болушу, социалисттик реализм методунун калыптанышы жана өсүп өнүгүшү үчүн бирден бир булагы болуп келди. Ошону менен катар улуттук адабияттардын өз ара байланыш жана байыш процесстеринде адабий өткөөл көпүрө сыңар кызмат кылды.

Ч. Айтматов орус адабиятынын мурда жазма адабияты жок артта калган элдердин маданиятын көтөрүүдөгү маанисин жана ролун так аныктаган. Анын пикири боюнча улуттук

адабияттын өнүгүшүнө орус адабияты көрсөткөн жемиштүү тарыхый миссияны англис да, француз да, немец да, америкалык да же башка бир да адабият аткара албайт: «Советтик улуттук көп адабияттар орус адабиятынын туптуура өзүнөн чыкты, анын духунан, канынан жаралды. Чынын айтсак, орус адабияты болбосо азыркы кыргыз, казак, түркмөн, кара калпак жана башка көп сандаган адабияттар болбойт эле».

Башка жазуучулар сыяктуу эле Ч. Айтматовдун чыгармачылык калеминин төшөлүшүнө жана такшалышына орус жазуучуларынан өздөштүрүүсү жана кабылдоосу кыргыздын алгачкы муундагы акын – жазуучуларынан башкачараак мүнөздө өттү. Бул жөнүндө сынчы

К. Асаналиев мындайча белгилейт: «Естественно. Что Чингиз Айтматову не пришлось повторять путь Т. Сыдыкбекова, которому приходилось осваивать опыт русской прозы вплоть до «технологии», скажем, диалога Т. Сыдыкбеков начинал буквально с азбуки, а Айтматов смог начинать свой творческий маршрут уже переняв достижения и опыт своего предшественника» [1].

Ошол учурда орус классикасы жана дүйнөлүк адабият жөнүндө Ч. Айтматов мындай дейт: «Менимче жазуучу өзүнөн мурунку жазуучулардын чыгармачылыгын жакшы билип, алардын эң жакшы жактарын өздөштүрүүсү тийиш. Өткөндөрдөн калган наркты өздөштүрбөй жазуучу боло албайт» [2]. Ч. Айтматов алгачкы чыгармаларында эле ошол убактагы актуалдуу маселелерди көтөргөн. Ал өз заманынын кишилери жөнүндө жазган. Кийин мына ушул багыт туура экендиги аныкталды. «Газетчи Дзюйю» жана «Ашым» аңгемелеринде жаш автор өз талантын жаңыдан бир аз болсо да билдирген. Айтып кете турган сөз ошол эле аңгемелерде кыргыз адабиятында жаңы агым пайда болгондугу анык болду. Бул биринчи кезекте бийик интеллект жана чоң көркөм адабий маданият. Алгачкы чыгармалары болгон «Сыпайчы» жана «Ак жаан» аңгемелеринде автор адамдардын мүнөздөн терең психологиялык анализдейт. Бул психологиялык анализ кийинки олуттуу чыгармаларында да жазуучунун негизги ыкмаларынын бири жана анын өзгөчөлүгү болуп калды. Ошол алгачкы чыгармаларында эле байкалган жазуучунун пейзаждык ыкмалары кийинки учурда терең өздөштүрүлдү. Алсак «Асма көпүрө» аңгемеси, бул аңгемеде романтизмдин руханий жактан көтөрүлүүнүн элементтери бар. Бул пейзаждык көрсөтүүлөрдөн байкалат. Мисалы мындай пейзаждык үзүндү «Жинденген карасур толкундар жээктеги таштарды кочкорчосунан качырып барып ордуна козголто урат да, сенсиректей түшкөнсүп кайра артка тартат. Бирок Байдамталда чегинүү жок. Көп өтпөй эле мизи кайтарылбаган толкундар жаңыдан көтөрүлө калып, биринин артынан бири сүрөп дагы да таштарды көмөлөтө каптайт. Ошол учурда суу бирде онтогондой, бирде кармашууга ат койгон жоокердей күрөш күүсүн чалып каардуу үндөрдү чыгарып жатты» [3].

Чыгармадагы жаратылыштын көрүнүшүн көрсөтүү сюжеттик коллизиянын өнүгүүсү менен байланышкан. «Асма көпүрө» жана «Түнкү сугат» аңгемелеринде Айтматовдун жазуучулук өзгөчөлүктөрү байкалды. Бул чыгармаларында Ч. Айтматов өзүн курч сюжеттик коллизиялары жана күчтүү адамдардын мүнөздөрүн көрсөтүүчү жазуучу экендиги билинди.

Ошол учурдагы Ч. Айтматовдун башкы чыгармачылык линиясы бул эрктүү, күчтүү дайыма изденүүдөгү адамдын мүнөзүнүн скульптурасын түзүү. Мисалы «Асма көпүрө» аңгемесинде жазуучу өз каарманын (Нурбек) өтө татаал турмуштук сыноолорго коет. Мына ушул сыноолордо анын мүнөзүн көрсөтөт. Нурбек мүнөзү боюнча чынчыл дайыма чоң жумуштарга умтулган жаш адам. Нурбектин образы менен автор бийик максаттарга умтулган эмгекчил чыныгы советтик адамды сүрөттөгөн. Бул чыгармалар менен Ч. Айтматов көркөм – психолог катары байкалды Айтматов чыгармаларында өз замандаштарынын ички психологиясын анализдейт. Бул чыгармалар менен Айтматов кыргыз совет адабиятына өзүнүн дүйнөгө болгон көз карашы менен тематикасы каармандары жанрлары менен келди.

Жазуучуну кызыктырган нерсе бул өз замандашынын татаал психологиясы.

Сынчы К. Асаналиев мындай дейт «Если Т.Сыдыкбеков представляет собою тип писателя, который поднимался к вершинам современной профессиональной литературы

сквозь «джунгли» эпических традиций то Ч. Айтматов представляет собою уже писателя нового типа, который счастливо сочетал лучшие сочетание своих предшественников с высокими традициями мировой культуры, прежде всего, конечно русской литературы. Поэтому книжное давление на раннее творчество Айтматова была сильнее, ощутимее нежели фольклорное» [4].

Белгилүү окумуштуу Г.Ламидзе жазуучунун окутуучулары катары Толстойду, Чеховду, Горькийди, Шолоховду ж.б. жазуучуларды мобул деп сөөмөй менен белүп көрсөтүү мүмкүн эмес экендигин белгилеп, алардын жалпы эстетикалык тажрыйбасысыз Айтматов чыгармачылык өнүгүүнүн жаңы бийиктигине чыга албастыгын баса көрсөтөт.

Ч. Айтматов : «Толстой жок, бирок анын сабактары, улуу искусствонун сабактары бар», деп туура белгилеген. Ч. Айтматов орус жазуучусунун сабактарын өтө кылдаттык менен өздөштүргөн жазуучулардын бири.

Л.Н.Толстой–адамдарды сүрөттөөдө өтө чебер психолог. Жазуучунун чыгармачылыгы XIX кылымдагы аналитикалык психологизмдин эң жогорку критерийи. Бүгүнкү күндө Айтматовго тиешелүү өзгөчөлүктөрдүн бири каармандардын «жан дүйнөсүнүн диалектикасын ача билүү». Жазуучунун өзү да «жээгине көз жетпеген орус адабиятынын чалкыган деңизинде мен Толстойдогу акылмандуулукту жана образдардын психологиялык татаалдыгын сүйөмүн» деп айткан.

Өзүнүн коммунисттик ишениминен, идеялык позициясынан бир кадам да артка чегинбеген пролетар жазуучусу Горькийдин улуу традициясына Ч.Айтматов чын ниети менен сыймыктанат. Демек М.Горькийдин чыгармачылык традициясына такай кайрылган жазуучулардын бири. Ч.Айтматов Горькийдин революциялык романтикасын сүйөмүн»–дейт орус жазуучусунун традициялары анын кайталангыс жеке стилине сиңип кеткендей сезилет. Советтик адабияттын улуу өкүлдөрү болгон Горький менен Маяковский жөнүндө мындай дейт «Они ничем ни единым граном не поступились в своих убеждениях и идейных позициях, наоборот, всей громадой своих талантов они утверждали коммунистические идеи, и в этом была их неотразимая сила. И никто ни друг, ни враг –ни когда не забудут величия Горького и Маяковского» [5]. Атактуу жазуучу Шолоховдун чыгармаларын улам-улам кайталап окуусу анын көркөм чеберчилигинин жемишинен өздөштүрүүгө мүмкүндүк берген: «Өз элин, жерин сүрөттөп жазып жүрүп, дүйнөлүк адабиятты байыткан М.Шолоховдун мага таасирин, накта чыгармачылыкта көзүмдү ачканын мисал кылгым келет. .. «Мен ошондо өз ата журтумду, өз жеримди ачтым»–дейт Ч.Айтматов. Ч.Айтматовго Шолоховдун жүрөк титиреткен драматизми мүнөздөрдүн ачыктыгы, таамайлыгы жагат. Ошол советтик доордогу А. Фадеевдин, А. Леоновдун, К.Твардовскийдин, В. Катаевдин, Н. Островскийдин чыгармалары Ч. Айтматовго таасир этет. Ал бул советтик адабияттын классикасына айланып калган чыгармаларды «Болот кантип курчуду», «Жаш гвардия», «Бүлбүлдөйт жалгыз жел кайык» окугандан алган романтикалык таасирлерди эч качан унутпайт. Дагы көптөгөн китептерди окуп чыгармачылыкка ой жүгүртөт. Натыйжада алгачкы аңгемелеринде автордун адамдардын мүнөздөрүндөгү, психологиясындагы өзгөрүүлөргө тереңдеп кирүүгө аракеттенүүсү айкын сезилет, каармандардын жан дүйнөсү менен реалдуу турмуштун татаал кырлары чыгармаларда бирдиктүү синтезди түзөт. Образдар калемдин күчү менен эмес, сюжеттин өнүгүшү менен ачылат. Чыгарманын композициясы, окуялардын логикалык байланышы, каармандардын диалогдору менен монологдору пейзаждын зарылдыгына жараша сүрөттөө, автордук баяндоо сыяктуу көркөм адабиятка таандык болгон элементтердин үстүндө талбай түйшөлөт. Ч. Айтматов башка советтик жазуучулар сыяктуу эле бардык жактан өнүккөн гармоникалуу адамды тарбиялоого чоң салым кошкон. Ал өзүнүн чыгармаларында социалисттик гуманизм идеясын жайылткан, өнүктүргөн. Жалпыга белгилүү болгондой гуманизм бул тендик акыйкаттуулук адамгерчиликтүүлүк принциптерине таянган дүйнөгө болгон көз караш. Гуманизм дегенде биз адамдарга болгон сүйүү, адамдык касиетти сыйлоо, адамдарга болгон камкордук деп түшүнөбүз. Бул көз караш Чыңгыз Айтматовдун бардык чыгармаларынан орун алат десек жанылышпайбыз.

Анын көптөгөн чыгармаларында гуманизм өспүрүм балдарга болгон мамиле аркылуу берилет. Мисалы «Ак кеме» повестинде Момундун небересине болгон мамилеси. Дүйнөдөгү эң кымбат нерсе бул анын небереси. Ал анын көнүлүн оорутпоого, эңсегенин алып берүүгө дайым аракет кылат. Ал баласын чыныгы адамгерчиликтүү адам болууга үндөйт. Ушундай багытта тарбияланат. Небереси үчүн ал ата жана эне. Ал үчүн Орозкул – начендиги менен болуп көрбөгөндөй урушат. Мындай мамиле «Деңиз бойлой жорткон ала дөбөт» аңгемесинде Орган аксакалдын небереси Кириске болгон аяр мамилеси. «Кызыл алма» повестиндеги Исабековдун кызына болгон мамилеси күбө боло алат. Дегеле Ч. Айтматов адамдарды жаш балдарга аяр назик мамиле кылууга чакырат. Ал мындай дейт: «Баарынан жаманы, баланын жан дүйнөсү. Баланын назик сезимин бузбоо керек, жанын жашык кылбоо керек. Адам дал ушундай жаралган тура: адам жанын муздатып, тондуруп алуу оңой, аны кайра эритүү кыйын, кыйын түгүл мүмкүн эмес. Ошондон улам жарым жан балдар өсүп чыгат» [6].

Гуманизм деген бул дайыма адамгерчиликтүү болуу. Кандай оор жагдай болбосун адамдык сапатты жоготпоо, адамгерчиликтүү болуу. Бул идея анын дээрлик бардык чыгармаларында. Мисал катары «Ак кеме» повестиндеги Момундун образы. Момун ушундай адамгерчиликтүүлүгүнөн, жапакечтигинен, боорукердигинен Момун-элпек аталган. Ал сурап келген адамдарга карыбы-жашбы жок дегенди билбейт. Дайыма жан дилинен жардам берүүгө даяр. Кейиштүүсү ушундай адамгерчиликтүү адамдар жана коомчулукта жогору бааланбаганында. Күндөлүк турмушта биз мындай адамдарды көп учурда байкабайбыз. Бирок алар биздин арабызда бар. Мындай адамдардын ички руханий дүйнөсү терең, адамдык сапаты бийик, моралдык баалуулуктары гуманисттик багытта. Анын небереси дагы таятасындай болгусу келет. Аны туурайт. Анын ою боюнча бул дүйнөдө андан артык жакшы адам жок. Ал ага толугу менен ишенет. Анын сөздөрүн кунт коюу менен угат. Таятасы менен кошо кырсыкка кабылган адамдарга жардам берип, аларды куткарууга аракет кылат. Ушундай жумуштары менен ал өтө сыймыктанат.

Мына дагы бир айта турган нерсе бул Ч.Айтматовдун кыргыз элинин салт-каадасында, турмуш-тиричилигиндеги гуманисттик баалуулуктарды көрсөткөндүгүндө. Кыргыз эли эзелтен эле коллективдик принциптерге таянып келген. Көп масштабдуу, чоң жумуштарды жапа тырмак киришип көпчүлүк менен бүтүрүп келишкен. Табияттын татаал шарттарында дайыма бири-бирине жардам берип, көмөк көрсөтүп келишкен. Бул салтка айланган. Кыргыздын боз үйү сырттан келген конокко, жолоочуга дайыма ачык. Алсак «Ак кемедеги» Момун кыргыздын салтын жакшы билет жана аларды сактап жүрөт. Анын үйү дайыма жолоочуга ачык. Ал небересин дагы кыргыздын салтында тарбиялап, чоочун адамдар менен биринчи иретте жакшылап учурашып, анан өз жайын айтууга үйрөткөн.

Ч. Айтматов адамды реалдуу турмушта көрсөтөт. А турмуш бул оор, кыйын. Ал адамдын талыкпас эмгекти, чыдамкайлыкты, өжөрлүктү талап кылат. Токойчу Момун, же аңчы Орган жаратылыштын катаал шарттары менен алпурушат. Бул жаратылыш менен адамдын күрөшү дайыма болуп келген жана боло берет. Анын каармандары өзү үчүн эмес башка адамдар үчүн жашайт. Ошолордун үстүнөн кам көрөт. Турмуштун маңызы ушунда.

Турмуш бул сыноо. Кээде өтө оор сыноо. Маселе –ушундай сыноолордо адам өзүнүн адамдык бийик касиетин жоготпойбу же жоготобу? Мындай сыноолорго баары эле туруштук бере албайт. Себеби адамдардын руханий дүйнөсү, эрки, чечкиндүүлүгү ар кандай деңгээлде. Мына ошого жараша алар өздөрүн көрсөтө алышат. Адамды адамдан башка эмне курчап турат? Бул жаратылыш. Ал чексиз, терең, түгөнгүс, жоголгус, учу кыйырына көз жетпеген чоң дүйнө. Айтматовдун чыгармасында бул океан, же тоолор, же көк асман, космос ж.б.у. сыяктуу. Бул глобалдуу дүйнөдө адам алсыз гана бир кичинекей нерсе. Бирок адам улук. Эмнеси менен улук? Бул жөнүндө Айтматов мындай дейт: «Кыйырсыз кудурет менен бетмебет отурганда калтылдап кайык үстүндөгү адам дараметсиз бир бечара экенин Орган жакшы билет. Бирок адамдын ою бар да, ал ошонусу менен улуу, ою менен Деңиз-Теңир ортосундагы эки тарапка жетип турат, табигаттын түбөлүктүү кыйырына ою менен

ааламдын тереңине бийлигине да тутумдаш. Ошол себептүү адам руху деңиздей терең, көк теңирдей түпсүз анткени анын акыл-оюна чек жок. Бир адам өлсө кийинки адам илгерирээк, ой жүгүртөт, андан кийинки дагы илгерирээк, ошентип түбөлүккө кете бермек.... Ушул кыйын акыйкат гана абышканын сыздаган жанын жай алдырат» [7].

Ч. Айтматовдун көптөгөн чыгармаларында адам менен табият ажырагыс бирдикте. Ал адамдарды жалаң эле бири-бирине эмес табиятка да аяр мамиле кылууга чакырат. Адам баласы менен табияттын тагдыры бир. Табиятка зыян келтирүү бул адамзатка зыян келтирүү дегенди билдирет. Адамдардын жашоо тиричилиги аларды курчап турган жаратылыш менен байланышкан жана андан көз каранды. Бул ой «Ак кеме», «Деңиз бойлой жорткон ала дөбөт» ж.б. чыгармаларында баса көрсөтүлөт.

Адам менен табияттын бирдиктүүлүгү эл арасына тараган уламыштар, жомоктор аркылуу берилет. Буга мисал катары бугу эне жөнүндөгү жомок («Ак кеме») же Лувр өрдөгү жөнүндөгү уламыш («Деңиз бойлой жорткон ала дөбөт»). Чыгармалардагы адамдарды курчап турган жаратылыш дагы коом сыяктуу жандуу дүйнө. Ал жаратылыш чыгармалардагы каармандардын ички руханий дүйнөсү менен тыгыз байланышкан. Алсак «Ак кемедеги» бала аны курчап турган тоо-ташка ат койот, алар менен сүйлөшөт, кеңешет. Алар балага жакын жана жандуу нерселер. Бул жомоктордун уламалардын тарбиялык мааниси чоң. Булар адамдарды, өзгөчө жаштарды, өспүрүмдөрдү гуманист болууга, жаратылышка, жан-жаныбарларга аяр мамиле кылууга, аларды үндөйт.

Азыркы глобалдашуу доорунда Ч. Айтматовдун гуманисттик идеяларынын ролу эбегейсиз чоң. Коомдо кандай социалдык өзгөрүүлөр, кыйынчылыктар, окуялар болбосун гуманизм негизги баалуулук катары сакталып калышы керек. Себеби бул баалуулук жалпы адамзаттык планетардык масштабдагы баалуулук жана ал кайсы бир коомдун социалдык саясий көрүнүшүнөн же анын өнүгүү этабынан көз каранды эмес. Гуманизм –бул адамзаттын түбөлүктүү баалуктарынын бири. Гуманизм маселеси дайыма коомдо болот болуп келген жана боло берет.

Ч. Айтматовдун каармандары турмуш жагдайына активдүү таасир этип бул турмушту өзгөртүүгө чоң аракет кылышат.

Буга мисал катары «Кыямат» романындагы коммунист Бостондун образы же «Кылым карытар бир күн» романындагы бороондуу Едигейдин образын алсак болот.

Айтматовдун каармандары жан-дүйнөсү бай, жогорку маданияттын адамдары экенин, жазуучунун чыгармаларында анын негизги философиясы-жогорку гуманизмдин пафосу, адамдагы кайрымдуулуктун жана асылдыктын идеясы бекемделгенин баса белгилесек болот.

Ч. Айтматовдун көп улуттуу советтик адабиятка болгон таасири улам күчөп, кеңейип олтурган. XX кылымдын улуу жазуучуларынын бири Мухтар Ауэзов «Жамийла» повестинде эле Ч. Айтматовдун чыгармачылык жактан толук калыптангандыгын, өз почеркин таап алгандыгын белгилеп, чыгармадагы психологизмге табигыйлыкка, жөнөкөйлүккө суктанып аны кыргыз адабияты гана эмес, Орто Азия адабияттарындагы жаны көрүнүш катары алкоого алган. Атактуу француз жазуучусу Луи Арагон андагы бийик лиризмге, адамдык сезимдердин тазалыгына толкундануу менен «Жамийланы» махабат тууралуу дүйнөдөгү эң сонун баян» деп баалаган. Л. Арагон повестти француз тилине которуп жарыкка чыгаргандан кийин француз коомчулугу чыгарманы алкоо менен кабыл алган. «Жамийла» повести адабий чөйрөдө чоң талаш-тартыштарды алып келет, ошону менен бирге жазуучунун атын алыска таанытат.

Жазуучу адамдын ички дүйнөсүн ачуу жагынан чебер калемгер. «Адамдын жүрөгүн билүү, анын жашыруун сырларын ачуу» Ч. Айтматовдун бардык чыгармаларына таандык. Окурмандар жазуучунун ар бир чыгармасындагы каармандардын тагдырына сарсана болуп, бирде кара түтүндөй каптап келген ыза кайгы-капаларына, азап-армандарына күйүп бышып тынчсызданышса, бирде көкөлөгөн асман сыяктуу койнуна батпаган кубаныч менен шаттыгын бөлүшүп, ыраазы болуп олтурушат. Жазуучу «рентген» катары мейли чоңдордун мейли жаш өспүрүмдөрдүнбү психологиясын таамай чагылдырат. Ар биринин

жаш өзгөчөлүктөрүнө (Жамийла, Толгонай, Момун, Эдигей, Бостон, Бала, Кириск, Кенжеш, Султанмурат ж.б.) жараша дүйнөнү кабылдоосу, таануусу, ага карата болгон мамилесин психологиялык анализдөө чыгармалардын терең философиялуулугун, курч драматизмин айгинелеп турат.

Ч. Айтматов кыргыз прозасында гана эмес дүйнөлүк адабиятта адамдын психологиясын аналитикалык ой-жүгүртүп, чагылдырууда көп жаңы жактарды ачты.

Чыңгыз Айтматовдун повестинин мындай ийгилигинин сыры эмнеде? Адабият изилдөөчүлөрү анын сыры автордун кыргыз адабияты тарабынан, кээ бир учурларда жалпы совет адабияты тарабынан ага чейин үйрөнүлө элек кырдаалдарга жана тагдырларга, ар түрдүү адам мүнөздөрүнө кайрылып, адамдын жан дүйнөсүнүн мурда ачыла элек тараптарын жаңы ачкандыгында болуп жатат деп белгилешкен.

Көптөгөн башка улуттун жаш таланттуу жазуучулары Айтматовдон үлгү сабак алышкан. Көп улуттуу советтик адабият партия аныктагандай формасы боюнча улуттуу ал эми мазмуну боюнча социалисттик болгон. Көп улуттуу советтик адабияттын өкүлдөрү мамлекеттик коммунисттик идеологияны улуттук формада пропагандалаган, эл арасына жайылткан десек жаңылышпайбыз. Бул идеологиянын советтик адабияттагы негизги маселелеринин бири, оң каарман маселеси болучу. Бул маселе боюнча Ч. Айтматов көптөгөн макалаларды жазган. Айтматов оң каарман социалисттик реализмдин жетишкендиги натыйжасы, деп белгилейт. Оң каарман Айтматов боюнча бул максаттуу, татаал, олуттуу, карама-каршылыктуу адам. Айтматов мындай каармандарды өз чыгармаларында дайыма көрсөтүп келген жана бул каармандын көп улуттуу адабиятта көрсөтүлүшүнө бекемделишине чоң салым кошкон. Ч. Айтматовдун көп улуттуу советтик адабияттагы эмгеги коммунисттик партия тарабынан жогору бааланган. Ч. Айтматовдун чыгармаларынын түздөн-түз таасири астында кыргыз адабиятындагы жаш прозаиктердин өсүп жаткандыгын канааттануу менен белгилейбиз, анын чыгармалары артисттердин, киноактерлордун, режиссерлордун, композиторлордун аткаруучулардын таланттарынын ачылышына, дүркүрөп өсүшүнө жол ачып, алардын союздук жана дүйнөлүк аренага чыгуусуна кеңири мүмкүндүк түзүп берди. Ал көптөгөн мамлекеттик сыйлыктарга ээ болуп Социалисттик Эмгектин баатыры деген эң жогорку наамды алган.

Адабияттар тизмеси

1. Асаналиев К. Открытие человека современности (Заметки о творчестве Ч. Айтматова) / К. Асаналиев. - Ф.: Кыргызстан, 1968.
2. «Вопросы и литературы». - 1962. - №8. с 162-163
3. Айтматов Ч.Т. Биринчи мугалим: Повесттер жана аңгемелер / Ч.Т. Айтматов. - Ф.: Мектеп, 1978. - 240 б.
4. Асаналиев К. Открытие человека современности (Заметки о творчестве Ч. Айтматова) / К. Асаналиев. - Ф.: Кыргызстан, 1968.
5. Айтматов Ч.Т. В соавторстве с землей и водой (очерки, статьи, беседы, интервью) / Ч.Т. Айтматов. - Ф.: Кыргызстан, 1979.
7. Айтматов Ч.Т. Үч томдон турган чыгармалар / Ч.Т. Айтматов. - Ф.: Кыргызстан, 1982. - 431 б.
8. Айтматов Ч.Т. Кыямат / Ч.Т. Айтматов. - Ф.: Адабият, 1988.

УДК: 339.543:342(575.2) (045)

DOI:10.56634/16948335.2023.1.630-635

А.А. Дононбаева

К.Карасаев атындагы Бишкек мамлекеттик университети, Бишкек, Кыргыз Республикасы
БГУ им. К.Карасаева, Бишкек, Кыргызская Республика

A.A. Dononbaeva

Bishkek Humanitarian University named after K.Karasaev
adonondaeva@inbox.ru

ПЛАТФОРМА ИНТЕГРАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

ЕВРАЗИЯ ЭКОНОМИКАЛЫК БИРИМДИКТИН ИНТЕГРАЦИЯЛЫК ӨНҮГҮҮ ПЛАТФОРМАСЫ

PLATFORM FOR THE INTEGRATION DEVELOPMENT OF THE EURASIAN ECONOMIC UNION

Интеграциянын негизги жана багыттоочу аспектилери болуп дүйнөлүк масштабда интеграцияны түзүү жана аймактык форматтарда экономикалык биримдиктерди түзүү саналат. 21-кылымда интеграция маселелери дүйнөлүк өнүгүүнүн учурдагы жана заманбап тенденцияларынын бири катары жана бажылык жөнгө салуу жана саясат тармагындагы изилдөө катары каралууда. Ошого жараша дүйнө өлкөлөрүнүн экономикалык өнүгүүсү жүрүп жатканда, ошондой эле экономикалык топтордун аймактык өнүгүүсү, бириктирүүчү фактор жана алардын интеграциясы өзүнүн натыйжалуулугун көрсөттү.

Ошентип, бул макалада бажы мыйзамдары жана жөнгө салуу чөйрөсүндөгү саясий ишмердүүлүктү уюштуруунун негизги пункттары чагылдырылган. ЕАЭБ интеграциясынын азыркы этабында мындай орган Евразиялык экономикалык комиссия (ЕЭК) болуп саналат.

Түйүндүү сөздөр: бажы, бажы саясаты, тарифтик жана тарифтик эмес ыкмалар, бажы алымдары, товарлардын экспорту жана импорту, экономиканы диверсификациялоо, бажы тарифтери, Евразиялык шериктештик, Евразия экономикалык биримдиги, ДСУ.

Главным и направляющими аспектами интеграции, является создание интеграции в глобальном мировом масштабе и формирование экономических союзов по региональным форматам. В XXI столетии вопросы интеграции рассматриваются как один из актуальных и современных тенденций в мировом развитии, и изучением в области таможенного регулирования и политики. Соответственно, когда происходит экономическое становление стран мира, а также и региональное развитие экономических группировок, в объединяющий фактор и их интеграция проявили свою эффективность.

Стремительные шаги для интегрирования и формирования таможенного регулирования стран-участниц Евразийского экономического союза связаны с решением выполнения масштабных вопросов и проблем.

Таким образом в данной статье отражены основные моменты организации деятельности политики в области таможенного законодательства и регулирования. На данном этапе интеграции ЕАЭС таким органом является Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК).

Ключевые слова: таможенное дело, таможенная политика, тарифные и нетарифные методы, таможенные пошлины, экспорт и импорт товаров, диверсификация

экономики, таможенные тарифы, Евразийское сообщество, Евразийский экономический союз, ВТО.

The main and guiding aspects of integration is the creation of integration on a global scale and the formation of economic unions in regional formats. In the 21st century, integration issues are considered as one of the current and modern trends in world development, and as a study in the field of customs regulation and policy. Accordingly, when the economic formation of the countries of the world takes place, as well as the regional development of economic groupings, the unifying factor and their integration have shown their effectiveness.

Rapid steps for the integration and formation of the customs regulation of the member countries of the Eurasian Economic Union are associated with the solution of large-scale issues and problems.

Thus, this article reflects the main points of the organization of policy activities in the field of customs legislation and regulation. At this stage of EAEU integration, such a body is the Eurasian Economic Commission (EEC).

Key words: *customs, customs policy, tariff and non-tariff methods, customs duties, export and import of goods, diversification of the economy, customs tariffs, Eurasian Community, Eurasian Economic Union, WTO.*

Создание необходимой модели интеграции в политическом направлении включает в себя ряд важных мероприятий. Объединение стран, входящих в постсоветское пространство, создание наднациональных органов, становление единого экономического пространства. Все эти факторы были связаны в один мощный механизм и реализованы в Таможенном альянсе Евразийского экономического союза [1].

Таким образом, модель интеграции — это взаимоотношения между государствами - членами ЕАЭС, в политическом и экономическом аспекте. Европейские ученые, экономисты, изучая европейскую модель интеграции, выделили четыре основных направления; экономический рост, единые правила в экономической деятельности, справедливое и равноправное распределение доходов и свобода выбора.

Именно эти цели зафиксированы в документах о создании ЕАЭС, где выражена «убежденность в том, что дальнейшее развитие интеграции, основанной на глубоких исторических и духовных связях между народами Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики и Российской Федерацией, отвечает национальным интересам этих государств, способствует решению стоящих перед ними общих задач по повышению благосостояния, и качества жизни граждан, устойчивому социальному развитию, всесторонней модернизации и усилению национальной конкурентоспособности в рамках глобальной экономики»[2].

Единое экономическое пространство - пространство, объединяющее территорию участников договора, на котором действуют однотипные механизмы регулирования экономики. Они основаны на рыночных принципах и применении гармонизированных правовых норм, единой инфраструктуре и согласованной налоговой, денежно-кредитной, валютно-финансовой, торговой и таможенной политике, обеспечивающей свободное движение товаров, услуг, капитала и рабочей силы. Это определение по форме близкое к тому, которое используется в Европейском Союзе (ЕС). Существенное отличие заключается, однако, в том, что в ЕС введена единая валюта и имеются конкретные критерии согласования экономической политики [1].

Интегрирование и масштабность является основным механизмом определяющее онтогенез мирового экономического пространства в начале XXI века. Для усиления диктата на мировой арене, требуется интеграция ведущих развитых стран в один экономический альянс. Создание единого экономического пространства для развивающихся государств,

способствует противостоять экономическому воздействию стран с наиболее развитой экономикой, и последствиям мировой глобализации.

Страны постсоветского пространства, экономика которых была в составе одного из сильного механизма хозяйственного комплекса Советского Союза, выбрали один из правильных путей развития – это экономическая интеграция.

Термин «интеграция» происходит от латинского слова «integration», что в переводе означает объединение разрозненных частей в нечто общее, единое, целое. Это слово употребляется в разных сферах жизни и отраслях науки: политике, биологии, математике и, конечно, в экономике. Но всюду под интеграцией понимают, по существу, всякого рода объединения [4].

И на мой взгляд, данная тема является одной из актуальных тем в современном быстроразвивающемся мире. И не надо забывать, что процесс региональной интеграции самым непосредственным образом касается нас и нашего региона.

Такой вид экономической интеграции, прежде всего, разработан для внедрения с целью кооперирования в отдельных отраслях экономики, промышленности, сельского хозяйства, торговли и услугами. Страны входящий в единый формат развития должны проявить себя путем взаимных отношений, открытости, соответственно присутствие фактора конкуренции и сотрудничества. При этом очень важную роль имеет место государственный механизм в создании и разработке законодательно- правовых аспектов для практической реализации. Таможенная политика и регулирование законодательных норм, имеет важное значение в практическом интегрировании мероприятий при выполнении задач экономического характера [5].

Развитие интеграции должно способствовать разработки предварительного экономического анализа, но не в стихийном случае. Каждое государство, которое планирует войти в состав экономической интеграции с другими государствами, должны грамотно понимать свое взаимодействие в международном разделении труда и кооперацию на международном уровне.

В ходе пресс-конференции по итогам подписания Декларации о евразийской экономической интеграции важным аспектом предусматривалось необходимость соблюдения важного элемента интеграционного процесса – этажности. Выделение этапов евразийской интеграции имеет не только практическую, но и теоретическую значимость, поскольку позволяет уточнить основные параметры федералистской модели интеграции [3].

1. *Этап конфедерации.* Создание и начало интеграции в областях экономики и гуманитарии. В 1994 году Российская Федерация, Белоруссия, Казахстан, Кыргызская Республика и Таджикистан подписали ряд соглашений и договоров на углубление интеграции. В том же 1994 году 15 апреля, подписали Соглашение о создании зоны свободной торговли, в котором государства-участники подтверждали свою приверженность:

Свободному развитию взаимного экономического сотрудничества, внедрение в практику принципов рыночной экономики, формирования условия для свободного движения товаров и услуг, обеспечению сбалансированности взаимной торговли и стабилизации внутреннего экономического положения участвующих государств [6.с.232].

Содействие росту экономического потенциала государств-участников на основе развития взаимовыгодных кооперационных связей и сотрудничества, стремление к постоянному повышению уровня жизни населения своих государств.

2. *Этап структуризации.* На этом этапе ратифицировались договора о едином экономическом пространстве и создании ЕврАзЭС, начали функционировать следующие структуры.

- Межгосударственный совет, куда входят президенты, главы государств-участников ЕврАзЭС.

- Интеграционный комитет, членами которого являются заместители глав правительств (премьер министров) государств-членов ЕврАзЭС.

- Комиссия постоянных представительств, которая обеспечивает текущую работу Сообщества в период между заседаниями Интеграционного комитета.

- Межпарламентская ассамблея – орган парламентского сотрудничества в рамках Евразийского экономического сообщества,

разработка типовых (модельных) проектов законодательных актов, направленных на гармонизацию национального законодательства государств-членов Сообщества.

- Суд Сообщества предназначен для единообразного применения государствами-членами договоров, а также разрешения споров экономического характера, в ходе реализации решений органов ЕврАзЭС.

3. Этап признания международной правосубъектности. Законодательно принят статус наблюдателя при Евразийском экономическом сообществе. Этот статус позволяет присутствовать на открытых заседаниях органов ЕврАзЭС, выступать на заседаниях, получать по мере необходимости открытые документы и решения, принимаемые органами Евразийского экономического сообщества. В то же время, государство получившее статус наблюдателя, воздерживаются от действий и заявлений, направленных против интересов Сообщества [7.с.123-125].

4. Этап институционализации экономической интеграции. В 2007-2010 гг. осуществлялись процедуры по созданию Таможенного союза и Единого экономического пространства, предлагающую единую таможенную территорию, единый таможенный тариф, отмену таможенного контроля на внутренних границах, унификацию механизмов регулирования экономики и торговли.

Регулирование тарифного образования в таможене является основным фактором развития института торговой политики и интеграции внутреннего рынка с рыночными отношениями мирового масштаба. Таможенный тариф - это свод ставок таможенных пошлин, применяемых к товарам, перемещаемым через таможенную границу и систематизированным в соответствии Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности и ЕАЭС.

Соответственно, таможенные тарифы влияют на объем платежей, подлежащих уплате в отношении товаров при таможенном оформлении. Классификация товара по коду Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности определяет тарифный и нетарифный контроль товаров пересекающих таможенную границу ЕАЭС.

Нетарифное таможенное регулирование, комплекс правовых мер, применяемых в области таможенного дела и направленных на защиту национальных интересов. В рамках указанной нормы прямо не указан такой метод регулирования таможенных правоотношений, как нетарифное регулирование. Однако меры нетарифного таможенного регулирования опосредуют все таможенные правоотношения (это запреты и ограничения, установленные законодательством ЕАЭС о государственном регулировании внешнеторговой деятельности) [6, с.232].

Совокупность использование этих методов, определяет всецело значимость таможенного регулирования и совершенствование таможенной политики государства. Основным фактором пополнение бюджета государства в таможенном отношении, является применение таможенного тарифа, а также нетарифное регулирование.

Целью данной статьи является комплексное исследование таможенной политики, интеграция системы таможенной политики Евразийского экономического союза в условиях глобализации.

Постановка цели обусловила решения задач:

1. Анализ таможенно-тарифного регулирования ВЭД:

2. Анализ нетарифного регулирования ВЭД:

3. Анализ становления таможенного законодательства ЕАЭС:

4. Анализ ряда аспектов интеграции ЕАЭС и ее влияние на развитие экономического и политического положения:

5. Анализ теоретических принципов исследования таможенной политики:
6. Анализ таможенной политики как часть общегосударственной политики.

Исследование и анализ ряда аспектов интеграции ЕАЭС признается одним из ведущих направлений и осуществлялась в рамках плана научных работ которое можно использовать при разработке совместных стратегий в таможенном регулировании по взаимному академическому обмену среди стран-участниц.

Научно-практическая значимость обусловлена актуальностью и ее научно-теоретическим характером и заключается в анализе важных аспектов в области таможенной политики, также краткий анализ истории формирования, трансформация и функционирование на текущем этапе в условиях интеграции.

В указанной логической связи, проведен сравнительный анализ мирового опыта и тенденций таможенного регулирования интеграции в ЕАЭС.

Обобщенный анализ таможенного регулирования может представлять интерес при внесении некоторых новаций в национальное законодательство, разработке различных программ в области таможенного законодательства.

Теоретические положения могут послужить методологическим материалом для практической деятельности госорганов в области таможенного регулирования, а также для аспирантов и магистрантов, работающих в органах таможенной службы [7, с. 123-125].

В системе таможенного законодательства необходимы разработки новых теоретико-методологических основ интеграции в международное законодательное пространство в области таможенного регулирования, что активизирует роль таких субъектов управления, как государство, международные организации, и в целом таможенную политику. Однако политические науки не успевают отвечать вызовам нарастающей глобализации. Следовательно, необходимо изучение интеграции экономического пространства ЕАЭС как основной формат политики.

Существенными аспектами сотрудничества органов таможенной службы государств-членов Евразийского экономического развития на данном этапе является, усовершенствование нормативно-правовой базы в области таможенного законодательства. Для создания проектов «дорожных карт» в ходе присоединения Кыргызской Республики и Республики Армении, большую роли и значение сыграли таможенные органы стран-участниц ЕАЭС России, Казахстана и Белоруссии. Была оказана помощь в разработке методической базы, которая способствовала созданию законодательной и нормативной политики [8.с.237-241].

В качестве наиболее перспективных предметов взаимодействия таможенных администраций стран ЕАЭС можно выделить следующие:

1. Унификация базовых параметров таможенно-тарифного регулирования:
2. Совершенствование структуры Единого таможенного тарифа ЕАЭС:
3. Детализация кодов ТН ВЭД ЕАЭ:

4. Совершенствование механизма установления ставок вывозных таможенных пошлин [9.с.242-246].

Значимым и ведущим направлением взаимодействия стран-участниц ЕАЭС остается разнообразие экономик государств. Препятствием для развития конкурентоспособности стран в экономическом аспекте – это сырьевая направленность. Создание единого экономического пространства, усиление взаимопроникновения стран ЕАЭС, регулирование в таможенном законодательстве, все это залог интеграции государств.

Стратегии в таможенной политике коррелируют с политическим процессом интеграции в области таможенного регулирования, где заложена основная цель это взаимодействие национальной политики в области таможенного законодательства и международных институтов такие как Всемирная таможенная организация [6].

На текущий момент информатизация таможенной интеграции не уделяется должного внимания, следовательно, необходимо создавать координационные советы, объединяющие

большинство международных организаций. Для стран-участниц Евразийского экономического союза, как активного члена мирового сообщества важно развивать внешнеторговые экономические отношения. Безусловно, страны ВТО (Всемирной таможенной организации) заинтересованы в активизации научного и академического сотрудничества со странами-участниц ЕАЭС в формате таможенного законодательства и политики [7, с.123-125].

Выводы: На всех этапах развития интеграции Евразийского экономического союза, наращивается понимание «мягкой силы», умение показывать достижения желаемых экономических результатов. «Мягкая сила» включает в себя, особенность представлять и сочетать влияние одного государства на другие государства и привлекательности этого государства для других.

Евразийский экономический союз, в первую очередь самостоятельный механизм, который не допустит вмешательство сторонних игроков. В геополитическом аспекте, это самый приемлемый, ключевой элемент мировой политики. В едином экономическом пространстве ЕАЭС большие перспективы обеспечения взаимодействия потенциалов Запада и Востока.

Список литературы

1. Заявление для прессы по итогам российско-узбекских переговоров от 15 апреля 2013г. / [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:<http://krtmlin.ru/news/13581>
2. Указ Президента РФ «О мерах по реализации внешнеполитического курса Российской Федерации» от 7 мая 2012 г. № 605. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201205070025>
3. Встреча Президентов России, Казахстана, Беларусь. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:<http://kremlin.ru/transcripts/17901>
4. Рапота, Г.А. Инвестиционная деятельность государств-членов ЕврАзЭС / Г.А.Рапота / Реформа. - 2003.
5. Исингарин, Н. 10 лет СНГ. Проблемы, поиски решения / Н.Исингарин. - С-Петербург: «Паллада-медиа», 2001.
6. Петренко, А.С. Таможенная политика в условиях внешней санкционной политики / А.С.Петренко, И.Ю.Гонтарь // в сборнике: Наука и образование. Материалы II Международной научно-практической конференции /// Научно-образовательное учреждение «Вектор науки». - 2014. - С.232.
7. Барамзин, С.В. Система управления государственной таможенной политикой и комплексом таможенно-тарифных мер ее реализации / С.В.Барамзин // В сборнике: Экономические и правовые проблемы таможенной деятельности сборник научных трудов: в 2-х частях. – Москва: 1999. - С.123-125.
8. Дононбаева А.А. Образование Таможенного союза и его перспективы / А.А.Дононбаева // Вестник КГУСТА. - Бишкек: 2021. - № 2 (72). - С. 282 -285.
9. Дононбаева А.А. Перспективы образования Таможенного союза государств Центральной Азии / А.А.Дононбаева // Известия ВУЗов Кыргызстана. – Бишкек: 2021. - № 2. - С.237 – 241.
10. Дононбаева А.А. Теоретические принципы исследования таможенной политики / А.А.Дононбаева // Известия ВУЗов Кыргызстана. – Бишкек: 2021. - № 2. - С. 242 – 246.

УДК 930.1

DOI:10.56634/16948335.2023.1.636-640

А.У. Сапалова

И.Раззаков атындагы КМТУ. Бишкек, Кыргыз Республикасы
КГТУ им. И. Раззакова. Бишкек, Кыргызская Республика

A.U. Sapalova

KSTU named after I. Razzakov. Bishkek, Kyrgyz Republic
asapalova@inbox.ru

ПРОФЕССОР Ж. С. БАКТЫГУЛОВДУН КЫРГЫЗСТАНДЫН ТАРЫХНААМАСЫНА КОШКОН САЛЫМЫ

ВКЛАД ПРОФЕССОРА ДЖ. С. БАКТЫГУЛОВА В ИСТОРИОГРАФИЮ КЫРГЫЗСТАНА

THE CONTRIBUTION OF PROFESSOR J.S. BAKTYGULOV TO THE HISTORIOGRAPHY OF KYRGYZSTAN

Макалада тарых илимдеринин доктору, профессор, белгилүү окумуштуу Ж. С. Бактыгуловдун кыргыз тарых илимине кошкон салымы менен педагогдук ишмердүүлүгүнө илимий анализ кылынып, баа берилди. Окумуштуунун Кыргызстандын 20-30-жылдарындагы көчмөн жана жарым көчмөн калкын отурукташтыруу, коллективдештирүү процессин, кеңеш доорундагы айыл-кыштактардагы социалдык кайра куруулар, Кыргызстандын тарыхынын совет мезгилине чейинки жана андан кийинки тарыхнаамасы боюнча илимий мурастары республикадагы тарых илимин өсүшүнө салым кошкон. Кыргызстандын тарых боюнча фундаменталдуу жыйнактарды, энциклопедиялык басылмаларды даярдоо ишине жигердүү катышкан. Илимий изденүүчүлүк менен катар Кыргызстандын жогорку окуу жайларында эмгектенип, педагогдук-агартуучулук ишти агартуучу катары өткөн кылымдын 80-жылдарынан баштап өлкөбүздүн окуу жайларында Ата Мекендин тарыхын окутуудагы окуу китептерин, куралдарын, усулдук ыкмаларын түзүү ишинин башында туруп адис тарыхчы, окумуштууларды даярдоодо жигердүү эмгектенген.

Түйүндүү сөздөр: тарых, тарыхнаама, Ж. Бактыгулов, агартуучу, окумуштуу.

В статье научно проанализирован и оценен вклад известного ученого, доктора исторических наук, профессора Дж. С. Бактыгулова в кыргызскую историческую науку и его педагогическая деятельность. Научное наследие ученого о процессах оседлости и коллективизации кочевого и полукочевого населения Кыргызстана в 20-30-е годы, социальной реконструкции в селах в советское время, историографии истории Кыргызстана до и после советского периода способствовали росту исторической науки в республике. Принимал активное участие в подготовке фундаментальных сборников и энциклопедических изданий по истории Кыргызстана. Помимо научных исследований работал в высших учебных заведениях Кыргызстана, а с 80-х годов прошлого века просветитель педагогической и воспитательной работы стоял во главе создания учебников, пособий, методик преподавания истории Родины в учебных заведениях нашей страны, активно работал и в подготовке специалистов-историков и ученых.

Ключевые слова: история, историография, Ж. Бактыгулов, педагог, ученый.

The contribution of the famous scientist, Doctor of Historical Sciences, Professor J. S. Baktygulov to Kyrgyz's historical science and his teaching activities are scientifically analyzed and evaluated in the article. The scientific heritage of the scientist on the processes of and

collectivization of nomadic and semi-nomadic populations of Kyrgyzstan in the 1920-1930s, social reconstruction in the villages during the Soviet period, the historiography of the history of sedentary Kyrgyzstan before and after the Soviet period contributed to the growth of historical science in the country. He took an active part in preparing the fundamental collections and encyclopedic editions on the history of Kyrgyzstan. In addition, to scientific research, he worked in higher educational institutions of Kyrgyzstan, and since the 1980s, he was at the head of the creation of textbooks, manuals, and methods of teaching the history of the motherland in educational institutions of our country, actively worked in the preparation of specialists-historians and scientists. The article scientifically analyzed and evaluated the contribution of the famous scientist Doctor of Historical Sciences, Professor J.S. Baktygulov to the science of the history of Kyrgyzstan and pedagogical activity.

Key words: *history, historiography, Zh. Baktygulov, teacher, scientist.*

Киришүү. Кыргызстандагы тарых илиминин өнүгүшүнө салым кошууда кеңеш доорундагы белгилүү тарыхчылардын сиңирген эмгектери чоң.

Изилдөө ыкмалары жана материалдар. Макаланы жазууда тарых илимде кеңири колдонулуучу илимий салыштырмалуулук, анализ жүргүзүү ыкмалары колдонуу менен профессор Ж. С. Бактыгуловдун үй-бүлөсүнүн өздүк архивиндеги материалдар, замандаштарынын эскерүүлөрү менен бирге окумуштуунун кыргыз тарыхнаамасындагы илимий мурастары колдонулду.

Изилдөө натыйжалары.

Окумуштуунун өрнөктүү өмүр жолу. Тарых илимдеринин доктору, профессор Кыргыз Республикасынын илимине эмгек сиңирген ишмер Бактыгулов Жумадил Сапалович Кыргызстандын тарых илиминин өнүгүшүнө өзүнүн чыйырын салган белгилүү окумуштуу. Албетте, Ж. С. Бактыгуловдун агартуучулук-окумуштуу чыйырында «Аккан арыктан суу агат» деп элибизде айтып келгендей ата-тегинин көрөңгүсү, ата-энесининен, үй бүлөсүнөн алган тарбиясы чоң роль ойногон.

Ж. С. Бактыгуловдун чоң атасы Чыңгыш ажы Булан уулу 1848-жылы туулуп, 1934 жылы 86 жаш курагында дүйнөдөн өткөн. Болуштукка үч жолу шайланып, эки жолу сүргүнгө айдалган. Чыңгыш ажы болуш болуп турган мезгилде каржылык жыйымды чогултуп, жолдордун абалына көз салып, ошондой эле административдик соттук-фискалдык милдеттерди аткарган. Өз элинин камын көрүп жайыт жерлерди чечүүдө Он-Арча болуштуктун батыш жана түндүк чектерин аныктап берүү үчүн уезд башчысы Хохалевке уйгур Юсупбектен аюунун талпагын сатып алып белекке тартуулап, Сары-Булактан баштап Нарын шаарынын Жайлообагына чейин чек арасын чийдирип, документтештирген. Кийин 1893-1894 жж. Кыз-Мазар коктусунун чыга беришинин батыш тарабынын күнгөй этегине азыркы Эмгекчил айылынын жогору жагына жайгашкан Кырка-Там кыштагынын биринчи тургуну болуп калат. 1913-жылы Петербург шаарындагы «Переселенческое управление» тарабынан 10 түтүн үй-бүлө, анын ичинде 41 эркек, 42 аял, 5 киши жалданып иштейт деп каттоодон өткөргөн. Ал жерге кирпич, самын чыгаруучу завод, мончо жана медресе курган. Медреседе 1898-ж Андижан көтөрүлүшүнөн качып келген Молдокабыл жана Далы молдолор Чыңгыш ажынын үйүнө баш калкалап, медреседе билим берип жүрүшкөнү тууралуу жана ак падышага каршы кол топтоп жатат деген жүйөө менен Шопок урпагынан Канай, Байтерилер менен Чыңгыш ажы биринчи жолу сүргүнгө айдалат. Бул тууралуу Эшмамбет Байсейит уулу акыныбыз Сибирден келген Токтогул Сатылганов менен учурашып, Ак-Талаа менен Жумгалдын болуштары Чыймыл менен Мусакожо жана Чыңгыш ажы тууралуу ал-абалын сураган:

«Аман-эсен келдиңби Токо

Айылыңдын жүзүн көрдүңбү Токо

Жаныңдагы Чыймыл, Чыңгыш, Мусакожо

Кайда калды билдиңби Токо». [8]

Ал эми Чыңгыш ажынын кадырлуу кары экенин айтылуу казалчы Казыбек ачып берген:

«Оодарылып Нарындан

Он эки адам алынган,

Алла Таала бир өзүң

Азат кылгын жалыңдан.

Айтамын баштап ардактуу

Ажы Чыңгыш карыңдан, [6. Б.77]

1904-ж. Орусиянын ак падышасы Николай II уулу ханзаада Алексейдин төрөлгөндүгүнө байланыштуу мунапыс менен бошотулган окумуштуунун чоң атасы Чыңгышты өз Мекенине келгенде эли кайрадан болуштукка шайлашат. Кеңеш доорундагы кулакка тартуу процессине кабылган Чыңгыш ажы Шабдан баатырдын балдары Мөкүш, Самүдүн, Кемелдер менен бирге Оренбургга айдалып, карылыгы эске алынып эли журтуна келгенден кийин 1934-жылы дүйнөдөн кайткан[7].

Чыңгыш ажынын экинчи уулу Максүттүн уулу Бактыгул профессор Жумадил Сапаловичтин атасы болгон. Жаш кезинде каза болгон иниси Сапалдын ысымы өчүп калбасын деп Бактыгул ата өз балдарын Сапаловичтер деп жаздырган экен[7].

Жумадил Сапаловичтин атасы Бактыгул менен энеси Асем (Байтик баатырдын инсинин кызы – А.С.) Фрунзедеги педагогикалык техникумдун алгачкы бүтүрүүчүлөрүнөн болгон. Агартуу министрлигинин жолдомосу менен окумуштуунун ата-энеси окуу жайды ийгиликтүү аяктагандан кийин Тажикстандын агартуу системасында иштешкен. Бактыгул Максүтович алгач Жерге-Тал районуна караштуу Карши айылындагы мектепке директор, кийин билим берүү бөлүмүндө иштесе, Асем Курманбекова мугалимдик кесипти аркалаган. Тажикстандагы боордоштордун сабатсыздыгы үчүн күрөшүп, агартуучулуктун мезгилинде 1936-жылдын 24-апрелинде Жумадил Сапалович Бактыгулов жарык дүйнөгө келген.

Ж. Бактыгуловдордун үй-бүлөсү Кыргызстанга Улуу Ата Мекендик согуш бүткөндөн кийин, 1946-жылы кайтып келишкен. Катуу оорудан атасы Бактыгул Чүйдө кайтыш болуп, энеси Асем балдарын алып Нарынга кеткен.

1946-1956-жылдары Ж. Бактыгулов Нарын шаарындагы В. П. Чкалов атындагы орто мектепке кирип билим алган. Окумуштуу билим алган В. П. Чкалов орто мектеби 1911-жылы Жету Суу облусунун Пржевальск уездинин Нарын участогунда ачылган орус-тузем мектебинин базасында 1931-жылы № 2 орус тилиндеги мектеп болуп түзүлгөн. Аталган окуу жай өзүнүн билим берүү тармагындагы тарыхында кыргыз элинин сыймыгы болгон бир катар уул-кыздарын даярдап чыкканы менен эл оозунан түшпөй келет.

1946-1955 – жылдар аралыгында В. П. Чкалов атындагы № 2 орто мектепте баардыгы 20 мугалим иштеп, окуу жайдын директору, математик Блиновский Владимир Казимирович, директордун орун басары Вытрина Анастасия Владимировна, катардагы мугалимдер Е.С. Паварова, С.А. Блак, К.Т. Токтогазиев, С.С. Абдыкеримов, Л.С. Резник ж.б.у.с. тажрыйбалуу мугалимдер[1] окуучуларга билим берген. Ж.С. Бактыгуловдун мектептеги окуган жылдар дагы ушул аралыкка туш келип, мектепти эң жакшы баалар менен аяктаган

Илимге багытталган жол. 1956-жылы Ж. Бактыгулов Москвадагы Серго Орджоникидзе атындагы геологиялык чалгындоо институтуна өткөн. Бирок ден-соолугуна байланыштуу окуусун уланта алган эмес. Бир жылдан кийин Кыргыз мамлекеттик университетинин тарых факультетине тапшырып, 1962-жылы артыкчылык диплому менен аяктайт. Окумуштуунун илимге болгон кызыгуусу студенттик күндөрүнөн башталып, Ташкент, Алма-Ата, Душанбеде өткөн студенттердин илимий, илимий-практикалык конференцияларга катыша баштаган.

Университетти ийгиликтүү аяктаган Ж. Бактыгуловдун илим дүйнөсүнө киришине профессору Б. М. Зиманын камкордугунун негизинде Билим берүү министрликтен атайын аспирантурага орун бөлдүртүп, чоң салым кошкон. 1965-жылы «Очерк истории оседания кочевых и полукочевых хозяйств Киргизии (с середины XIX в. до 1940 г.)» («Кыргызстандын көчмөн жана жарым көчмөн чарбаларын отурукташтыруунун тарыхынын

очерки (XIX к. ортосунан 1940-ж. чейин)» деген темадагы кандидаттык диссертациясын ийгиликтүү жактаган. Окумуштуунун илимий ишинин жыйынтыгын учурунда белгилүү советтик, кыргыз окумуштуулары, Өзбек ССР илимдер академиясынын академиги И. Додонов, Казак ССР илимдер академиясынын корреспондент-мүчөсү Е.Бекмаханов, Кыргыз ССР илимдер академиясынын корреспондент-мүчөсү С.И. Ильясов жана А.Х.Хасанов, т.и.д. Б.Б. Байбулатов жана С.Б. Жантуаров, Казакстандын окумуштуусу т.и.к. Н.Н. Даулбаев жана В.В. Липович ж.б.[7] эң жогорку баа беришкенин белгилейбиз.

Профессордун илимий изилдөөлөрүнүн багыты ХХ кылымдын башындагы Кыргызстандын агардык тарыхы болгон. 1975-жылы докторлук илимий изилдөөсүн көрүнүктүү окумуштуу Виктор Павлович Шерстобитовдун жетекчилигинде «Социалистическое преобразование киргизского аила, 1928-1940 гг.» («Кыргыз айылындагы социалисттик кайра түзүүлөр, 1928-1940-жж.») деген темада жактаган. Окумуштуунун Кыргызстандын көчмөн, жарым көчмөн чарбачылыгы, анын коллективдештирүү проблемасы, Кеңеш доорундагы кыргыз айылдарындагы кайра куруулар жөнүндөгү изилдөөлөрү, андагы тарыхый булактык база кыргыз тарыхнаамесиндеги заманбап изилдөөлөрдө жаңы илимий көз карашта изилдөөлөргө негиз салууда.

Алсак, Ж. Бактыгуловдун «Социалистическое преобразование киргизского аила» деген монографиясындагы маалыматтарга таянып, тарых илимдеринин доктору, профессор Дж. Джунушалиев «Время созидания и трагедий 20-30-е годы ХХ в.» (2003) деген монографиясында 20-30-жылдардагы социалдык-экономикалык кайра куруулары жана анын кесепетин ачып берүүдө төмөндөгүдөй жыйынтыкка келген. 1932-жылы Кыргызстандын бардык райондорунда турак жай курулушу ийгиликтүү ишке ашырылган. Үйлөрдү куруу планы 153% аткарылып, 52 мектеп, 12 оорукана, 107 чарбалык-өндүрүштүк жайдын имараты курулган. Отурукташтыруу процессине ушул эле жылы мамлекет 15 млн. 193 миң руб. сарптап, натыйжада 105 жаңы кыштак түзүлгөн.[5. С. 130; 3. 127]

Насаатчы, агартуучу. Кыргыз тарых илиминин өнүгүшүндөгү профессор Ж. Бактыгуловдун кошкон салымын анын илимий эмгектеринин жыйынтыгы эле, окумуштуунун түздөн-түз жетекчилигинде, насаатында аткарылган илимий эмгектердин натыйжалары менен карасак дагы бир топ алгылыктуу. Тарых илиминин өнүгүшүнө салым кошуп жатышкан, бир катар белгилүү окумуштуулардын илимий изилдөө иштеринине чыйыр жол салып, камкордук көрсөтүп, насаатын аябаган окуучуларынын арасында тарых илимдеринин доктору, профессор, Кыргыз Республикасынын Илимдер академиясынын мүчө-корреспонденти Осмонов Ө. Ж., тарых илимдеринин доктору, профессорлор Арзыматова А. А., Досбол Нурмамат уулу, Турдалиева Ч. Ж., Омурзакова Т., тарых илимдеринин кандидаттары, профессорлор Адилбаев Ж., Галкина Н. М. ж.б бар. Илимдин бир докторун, 30дан ашык кандидатын даярдаган.

Кыргызстанда тарыхчы адисттерди даярдоодо үзүрлүү эмгектенген агартуучу. Кандидаттык диссертациясын ийгиликтүү жактагандан кийин, 1965-жылы КМУнун (азыркы Кыргыз улуттук университетинин) тарых факультетинин, Кыргызстандын тарыхы кафедрасына ассистент болуп иштей баштаган. 1966-жылы ага окутуучу, 1967-жылдан баштап доцент болуп иштеген. 1974-1976-жылдары Ж. Бактыгулов Кыргыз илимдер академиясында эмгектенип, 1976-жылы Кыргыз мамлекеттик дене тарбия институтунун марксизм-ленинизм кафедрасын башчылыгына которулат. 1978-1983-жылдары Кыргызстан Коммунисттик партиясынын Борбордук Комитетинин алдындагы Партиянын тарыхы институтунда директордун орун басары кызматын аткарган.

1983-жылы окумуштуу, агартуучу Кыргыз мамлекеттик университетине кайра кайтып келип, Кыргызстандын тарыхы кафедрасын 1997-жылга чейин жетектеген. Бул мезгил кайра куруунун учуруна туш келип, өлкөдө улуттук аң сезимдин жаңылануусу күч алып, студенттерге билим берип, адисттикке тарбиялоодо жаңы кадамдардын башталуу этабы болгон. Кыргыз элинин, Кыргызстандын тарыхы кеңири окутулуп, жаңы усулдук колдонмолор, окуу куралдары иштелип чыга баштаган. Ушул башталыштардын башында

Жумадил Сапалович Бактыгулов өзү жетектеген кафедра менен турган. Дасыккан окумуштуу, агартуучу тарыхчы адисттерди даярдоо жаңы замандын чакырыктарына туура келген, тартыш окуу китептерин, куралдарын иштеп чыккан: «История Республики Кыргызстан» (1993), «История кыргызов и Кыргызстана с древнейших времен до наших дней» (1999), «Историография дореволюционного Киргизстана» (1988), «Историография истории советского Киргизстана (1918-1940) (1986)». Бүгүнкү күндө дагы талапка жооп берген Жумадил Сапалович Бактыгулов жазаган бул окуу китептери менен тарыхчылардын бир нече мууну даярдалды.

Жыйынтык. Бактыгулов Жумадил Сапалович илимий изилдөө иштериндеги каралган негизги маселелер кыргыз тарыхнаамасысындагы отурукташыруу, совет мезгилиндеги айыл чарбасындагы социалдык проблемалар, Кыргыз тарыхнаамасынын революцияга чейинки жана совет мезгили боюнча багытты камтыган. Окумуштуу, агартуучу тарабынан аткарылган, изденген иштеринин чыйыры тарых илиминдеги актуалдуу проблемалардын бири. Өткөн тарыхый изилдөөлөрдөгү партиялуулук принциптин таасириндеги бир жактылууктан келип чыккан советтик тарыхнаамалык эмгектерге объективдүү илимий анализ кылуу учур талабы. Ошондуктан, белгилүү тарыхчы С. Ж. Бактыгуловдун Кыргыз тарыхнаамалык эмгектерине илимий тарыхыйлуулук принцибинде объективдүү баа берилиши керек.

Адабияттар тизмеси

1. № 2 В.П. Чкалов атындагы мектеп – гимназиясы жөнүндө <http://naryn.edu.kg/mektepter/v-chkalov-atyndagy-2-mektebi/>
2. Асанов, У.А. Кто есть кто в кыргызской науке: Краткий библиогр. справочник докторов наук Кыргызстана / У.А.Асанов, А.З. Жуманазарова, Т.К. Чоротегин // Под ред. акад. У.А.Асанова. – Бишкек: Гл. ред. Кыргызск. энциклопедии, 1997. – 672 с.
3. Бактыгулов, Дж. С. Библиографический словарь ./ Сост.Ж.Д. Самиева. – Бишкек:1997.
4. Бактыгулов, Дж. С. Социалистическое преобразование киргизского аила (1928-1940) / Дж. С.Бактыгулов. – Фрунзе: Илим. – 273 с.
5. Джунушалиев, Дж. Время созидания и трагедий 20-30-е годы XX в./ Дж. Джунушалиев. – Бишкек: 2003. – 248 с.
6. Казыбек: Ырлар /Түз. С. Мусаев. -Б.: 2007. -463 б.
7. Осмонов, О.Ж.Кыргыз тарыхнаамесинин баштоочусу. Кут билим. 22.04.2016. <https://kutbilim.kg/ru/news/inner/kyrgyz-taryihnaamesinin-bashtoochusu-ru/>
8. Чыңгыш ажы // Рух кенчи. - 2016–жыл. февраль №2.

УДК: 004.94:519.87

DOI:10.56634/16948335.2023.1.641-645

К.С. Абдыраимова¹, А.Дж. Сатыбаев², Б.Л. Канцырев³

¹И. Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

²Академик М.М.Адышев атындагы ОшТУ, Ош, Кыргыз Республикасы

³П.П. Ширшов атындагы ОИ РИА, Москва, Россия

¹КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

²ОшТУ им. академика М.М.Адышева, Ош, Кыргызская Республика

³ИО им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

K.S. Abdyraimova¹, A.J. Satybaev², B.L. Kanzyrev³

¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

²OshTU named after M.M.Adyshev, Osh, Kyrgyz Republic

³IO named after P.P. Shirshov RAS, Moscow, Russia

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ S-ФУНКЦИИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВАЛЮТНЫХ КУРСОВ СТРАН СНГ

КМШ ӨЛКӨЛӨРҮНҮН ВАЛЮТА КУРСТАРЫН БОЛЖОЛДОО ҮЧҮН ЛОГИСТИКАЛЫК S-ФУНКЦИЯСЫНЫН ЖАРДАМЫ МЕНЕН МОДЕЛДӨӨ ЫКМАСЫН КОЛДОНУУ

APPLICATION OF THE MODELING METHOD USING THE LOGISTIC S- FUNCTION FOR FORECASTING THE EXCHANGE RATES OF THE CIS COUNTRIES

Иштин максаты-экономикалык ишмердүүлүктү оптималдаштырууда өткөөл процессти болжолдоо үчүн жабык финансылык системада процесстин убагында өнүгүү катары Кыргызстандын жана КМШ өлкөлөрүнүн валюталарынын курсунун динамикасын этап менен изилдөө. Бул изилдөө рыноктук механизмдердин же авторитардык (волюнтаристтик) чечимдердин (жакшы же начар башкаруу) таасирин аныктоо, ошондой эле алып-сатарлык операциялардан качуу максатында өткөөл процеске эксперттик баа берүү үчүн колдонулушу мүмкүн. Сүрөттөрдө 01.05.2012 - жылдан 14.10.2016 - жылга чейинки улуттук валюталардын курстары (сом - КР, рубль-РФ, теңге-РК) жөнүндө маалыматтар келтирилген, алар өлкөлөрдүн экономикаларында валюта курсунун жаңы туруктуу абалына өтүү процессине туура келет.

Түйүндүү сөздөр: логистикалык S-функция, валюталар курсу, болжолдоо, математикалык моделдештирүү, оптималдаштыруу

Цель работы - поэтапное изучение динамики курса валют Кыргызстана и стран СНГ, как развития во времени процесса в замкнутой финансовой системе для прогнозирования переходного процесса при оптимизации хозяйственной деятельности. Данное исследование может быть применено для экспертной оценки переходного процесса с целью выявления влияния рыночных механизмов или авторитарных (волюнтаристических) решений (хорошее или плохое управление), а также во избежание спекулятивных операций.

На рисунках представлены данные о курсах национальных валют, полученные с 01.05.2012 по 14.10.2016 годы (сом - КР, рубль - РФ, тенге - РК), которые соответствуют периоду переходного процесса в экономиках стран к новому устойчивому состоянию курса валют.

Ключевые слова: логистическая S-функция, курс валют, прогнозирование, математическое моделирование, оптимизация.

The purpose of the work is a step-by-step study of the dynamics of the exchange rates of Kyrgyzstan and the CIS countries, as the development over time of the process in a closed financial system to predict the transition process in optimizing economic activity. This study can be used for expert assessment of the transition process in order to identify the influence of market mechanisms or authoritarian (arbitrary) decisions (good or bad management), as well as to avoid speculative operations. The figures show data on the exchange rates of national currencies received from 01.05.2012 to 14.10.2016 (som - KR, ruble - RF, tenge - RK), which correspond to the period of transition in the economies of the countries to a new stable state of the exchange rate.

Key words: logistic S-function, exchange rate, forecasting, mathematical modeling, optimization

Математический аппарат

Для анализа динамики переходного процесса на основе логистической

S-функции применяется соотношение [1]: $y = \frac{\alpha}{1+pe^{-vt}} + y_0$ (1)



Рис. 1. Курс национальной валюты Кыргызстана



Рис. 2. Курс национальной валюты России

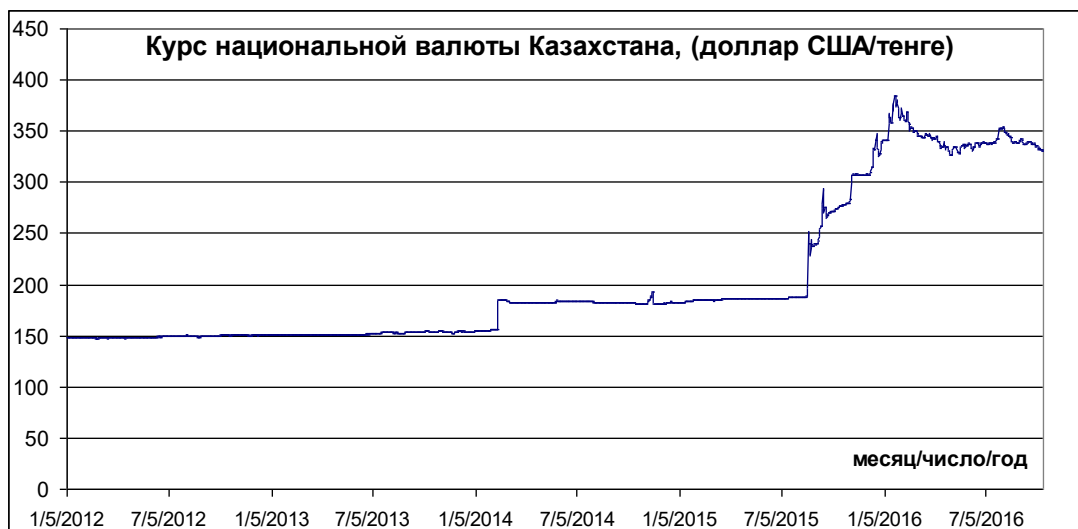


Рис. 3. Курс национальной валюты Казахстана

При конкретизации развития переходного процесса используется алгоритм определения параметра функции y_0 по базам данных:

- а) метод Фостера-Стюарта выявляет тенденцию на начальной стадии процесса;
- б) МНК - метод представления линейного или экспоненциального изменения курса валют;
- в) поиск характерных точек тренда курса (точка перегиба, касательная в точке перегиба, асимптотика) для аппроксимации стохастического распределения курса валют.

Проведено сопоставление первичных данных [3] (рис.1а, 1б, 1в) для выявления взаимосвязи переходных процессов изменения курсов национальных валют методами корреляционного анализа.

Проведена настройка коэффициентов S-функции для аппроксимации переходных процессов, имеющих характерные особенности для данной валюты и государства. Например, для валюты КР – «сом» характерным является наименее градиентный - рыночный процесс, для валюты РФ – «рубль» - рыночно-авторитарный, для валюты РК – «тенге» - авторитарный процесс с характерным чередованием почти неизменного курса и резкими его изменениями.

Путем указанной «адаптации» коэффициентов S-функции к переходным процессам установлено, что курсу сома соответствует «рыночный режим», курсу рубля – «рыночно-авторитарный», курсу тенге – «авторитарный».

Для того, чтобы выявить соответствие между параметрами представленной модели и процессами происходящими на валютном рынке, были проведены расчеты валютного тренда и сопоставлены с наблюдаемым валютным курсом.

Результаты за переходный период с 23.02.2014 по 14.10.2016 приведены на рисунках (рис. 2 а, 2б, 2в). Гладкая линия на рис.2а, 2б, 2в соответствует решению дифференциального уравнения эволюционного процесса вида Лотки-Вольтерра [2]:

$$\frac{dk}{df} = \gamma k \left(1 + \frac{k}{\alpha}\right) \quad (2)$$

Реализован численный алгоритм интегрирования уравнения (2).

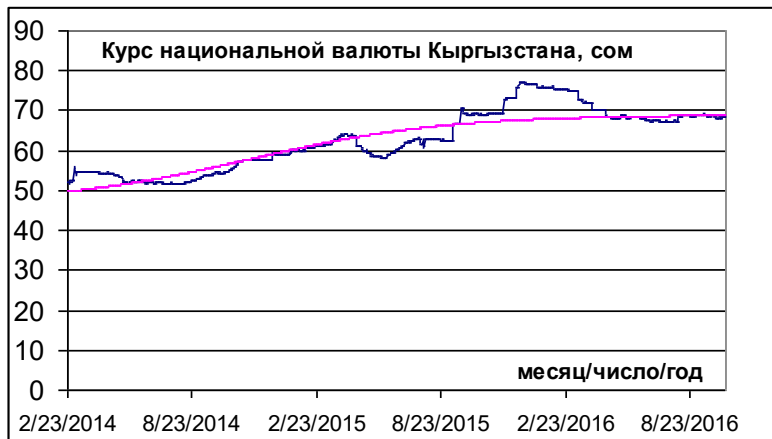


Рис. 4. Аппроксимация первичных данных курса доллар/сом



Рис. 5. Аппроксимация первичных данных курса доллар/рубль

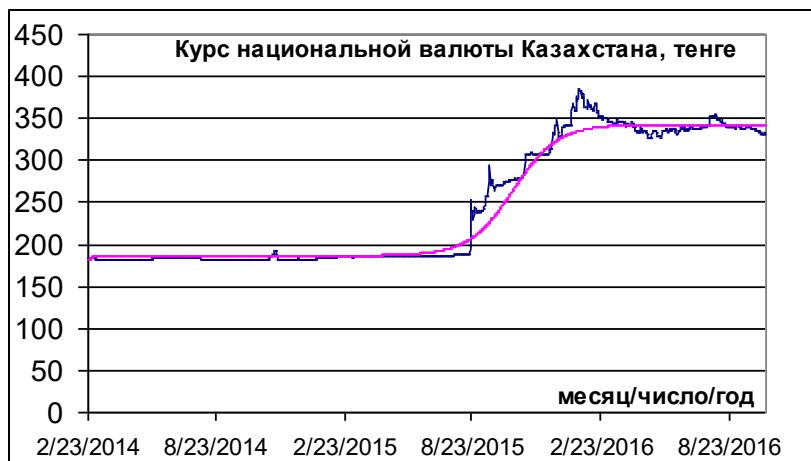


Рис. 6. Аппроксимация первичных данных курса доллар/тенге

Уравнение представлено в виде:

$$\frac{dy}{dt} = l - m \cdot y + n \cdot y^2 \quad (3)$$

где $l = \gamma \cdot y_0 \left(1 + \frac{y_0}{\alpha}\right)$, $m = \gamma \left(1 + \frac{2y_0}{\alpha}\right)$, $n = \frac{\gamma}{\alpha}$

Значения коэффициентов

для Сомы: $l = -1.022$, $m = -0.037$, $n = -3.161 \cdot 10^{-4}$

для Рубля: $l = -1.331$, $m = -0.063$, $n = -6.684 \cdot 10^{-4}$

для Тенге: $l = -13.038$, $m = -0.108$, $n = -2.033 \cdot 10^{-4}$

Сопоставление с данными наблюдений динамики курса валют дает удовлетворительное соответствие с решением уравнения. Данный результат подтверждает адекватность принятой модели.

Исследование влияния параметров (коэффициентов) модели на решение позволяет выявить особенности, характерные для рыночного регулирования, которые не могут являться заданной функцией времени, но могут зависеть от текущего валютного курса.

Сопоставление тренда математической модели со стохастическими значениями валютного курса, позволяет определить дисперсию на разных этапах переходного процесса, которая оказывает нагрузку на экономику страны. Что трудно оценить количественно без математического моделирования.

Заключение. Для анализа динамики тренда валютных курсов применена математическая модель, основанная на уравнении Лотки-Вольтерра.

Получены гладкая аппроксимация валютных курсов трех стран СНГ: Кыргызстан, Российская Федерация, Республика Казахстан. Анализ сопоставления первичных данных с гладкой аппроксимацией и между собой показывает, что тренды валютных курсов стран имеют характерные особенности: «рыночная», «рыночно-авторитарная» и «авторитарная».

Представлены рассчитанные численные значения параметров модели для стран.

Список литературы

1. Акаев А.А. От эпохи великой дивергенции к эпохе великой конвергенции [Текст]: Книга/Акаев А.А.- Ленанд-М., 2014, -352 с.
2. Четыркин Е.М. Финансовая математика [Текст]: Учебник/ Четыркин Е.М.- М., Изд. Дом «Дело» РАНХиГС, 2011, -392 с.
3. Источник первичных данных курса национальных валют: Курсы обмена валюты в банках России - прогноз, калькулятор, выгодный курс обмена наличной валюты онлайн | Банки.ру(banki.ru) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.banki.ru/products/currency/>

УДК 517.95

DOI:10.56634/16948335.2023.1.646-652

Б.С.Аблабеков¹, А.К.Жороев¹, А.А.Касымалиева²

¹ Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети

² И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети
Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹ Кыргызский национальный университет им. Ж.Баласагына

² Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова
Бишкек, Кыргызская Республика

B.S.Ablabekov¹, A.K.Joroev¹, A.A.Kasymalieva²

¹ Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyz Republic

² Kyrgyz State technical university I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
e-mail: ablabekov_63@mail.ru, joroev1962@mail.ru, anara041078@mail.ru.

О КОРРЕКТНОЙ РАЗРЕШИМОСТИ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСТОЧНИКА В ГИПЕРБОЛИЧЕСКОМ УРАВНЕНИИ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

ҮЧҮНЧҮ ТАРТИПТЕГИ ГИПЕРБОЛИКАЛЫК ТЕНДЕМЕНИН БУЛАК ФУНКЦИЯСЫН АНЫКТОО ТЕСКЕРИ МАСЕЛЕСИНИН КОРРЕКТҮҮ ЧЕЧИМДҮЛҮҮГҮ ЖӨНҮНДӨ

ON THE CORRECT SOLVABILITY OF THE INVERSE PROBLEM OF DETERMINING THE SOURCE IN THE THIRD ORDER HYPERBOLIC EQUATION

Математикалык физиканын тескери маселелерин изилдөөдө тиешелүү түз маселенин (биздин учурда Коши маселесинин) айкын чыгарылышын жана анын касиеттерин колдонуу абдан керек. Макалада үчүнчү даражадагы сызыктуу гиперболалык теңдеме үчүн убакытан көз каранды болгон чыгарылышты жана белгисиз булак функциясын табуу тескери маселеси изилденет. Мындай тескери маселелер кээ бир физикалык процесстерди моделдөөдө, теңдемени чечүүдөн тышкары тышкы булактардын аракетин калыбына келтирүү талап кылынган учурда келип чыгат. Тескери маселени чечүү үчүн кошумча маалымат катары ички чекиттеги маселенин чыгарылышынын мааниси берилген. Алгачкы тескери маселени чечүүдө ал тескери маселеден экинчи даражадагы гиперболалык теңдеме үчүн кандайдыр бир жардамчы тескери маселеге өтүү жүргүзүлөт.

Вольтерра оператордук теңдемелер ыкмасынын жардамы менен жардамчы маселенин чыгарылышы бар экендиги жана жалгыз экендиги далилденет. Андан кийин кайрадан алгачкы тескери маселеге өтүү жүргүзүлөт, натыйжада алгачкы тескери маселенин чыгарылышынын жашашы жана жалгыздыгы жөнүндө тыянак чыгарылат. Мындани тышкары каралган тескери маселенин чыгарылышынын туруктуулугу жөнүндө теорема далилденди.

Түйүндүү сөздөр: *гиперболалык теңдеме, тескери маселе, булак функциясы, жалгыздыгы, бар болуу, Вольтерра теңдемеси, кайра аныктоо.*

При исследовании обратных задач математической физики важную роль играет знание решений соответствующей прямой (в данном случае задача Коши) задачи.

В статье исследована обратная задача нахождения решения и неизвестного источника, зависящей от времени для линейного гиперболического уравнения третьего порядка. Такие обратные задачи возникают при моделировании некоторых физических процессов в том случае, когда кроме решения уравнения требуется восстановить действие

внешних источников. В качестве дополнительной информации для решения обратной задачи задаются значения решения задачи во внутренней точке. При решении исходной обратной задачи осуществляется переход от исходной обратной задачи к некоторой вспомогательной обратной задаче для гиперболического уравнения второго порядка.

С помощью операторных уравнений доказываются существование и единственность решения вспомогательной задачи. Затем вновь производится переход к исходной обратной задаче, в результате делается вывод о разрешимости исходной обратной задачи. Кроме того, доказана теорема об устойчивости решений рассматриваемой обратной задачи.

Ключевые слова: гиперболическое уравнение, обратная задача, функция источника, единственность, существование, уравнение Вольтерра, переопределение.

In the study of inverse problems of mathematical physics, knowledge of the solutions of the corresponding direct (in this case, the Cauchy problem) problem plays an important role. In this paper, we study the inverse problem of determining a solution and an unknown source, which depends on time for a linear hyperbolic equation of the third order. Such inverse problems arise when modeling some physical processes in the case when, in addition to solving the equation, it is required to restore the action of external sources. As additional information for solving the inverse problem, the values of the solution of the problem at the interior point are given. When solving the original inverse problem, the transition from the original inverse problem to some auxiliary inverse problem for a second-order hyperbolic equation is carried out. When solving the original inverse problem, the transition from the original inverse problem to some auxiliary inverse problem for a second-order hyperbolic equation is carried out.

Keywords: hyperbolic equation, inverse problem, source function, uniqueness, existence, Volterra equation, redefinition.

Введение. Рассматривается задача Коши для одного гиперболического уравнения третьего порядка, которое возникает при распространении акустических волн в однородной среде с дисперсией и поглощением [1,2]. Ставится обратная задача, состоящая в определении неизвестного источника, зависящего от времени. В качестве дополнительной информации для решения обратной задачи задаются значения решения задачи с данными на характеристиках при фиксированном значении одной из независимых переменных. Доказывается теорема существования и единственности решения обратной задачи. Доказательство основано на выводе линейного операторного уравнения типа Вольтерра для неизвестного источника и доказательстве его разрешимости

Обратным задачам для гиперболических уравнений второго порядка изучались многими авторами, более подробную информацию можно найти в монографиях [3,4]. Обратные задачи для псевдопараболических, псевдогиперболических уравнений третьего порядка изучены в работах [5, 6].

Для гиперболических уравнений третьего порядка известны некоторые результаты. Например, в работе [6] исследовались коэффициентные обратные задачи определения коэффициента зависящих от пространственных переменных. Обратная задача определения неизвестного источника, коэффициента зависящего от времени для гиперболического уравнения третьего порядка исследованы в работах [7-9].

1. Постановка задачи и формулировка основных результатов. Обозначим

$$Lu = \left(\frac{\partial}{\partial t} + \alpha \right) \left(\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \right)$$
 и рассмотрим задачу Коши для

$$Lu = F(x, t), (x, t) \in D_T = \{(x, t) : x \in \square, 0 < t \leq T\}, \quad (1)$$

$$u(x, 0) = \varphi_0(x), u_t(x, 0) = \varphi_1(x), u_{tt}(x, 0) = \varphi_2(x), x \in \square, \quad (2)$$

где $\alpha > 0$ – заданное число.

В прямой задаче требуется определить функцию $u(x, t)$ по известным функциям $\varphi_i(x)$, $i = 0, 1, 2$, $F(x, t)$. Вопросы корректности задачи (1),(2) исследованы в работе [3].

Обратная задача. Пусть функция $F(x, t)$ имеет следующую структуры $F(x, t) = f(t)h(x, t)$, где $f(t)$, $h(x, t)$ – неизвестные и заданные функции соответственно. Требуется найти пару функций $(u(x, t), f(t))$, если о решении прямой задачи (1),(2) известна дополнительная информация

$$u(0, t) = g(t), \quad 0 \leq t \leq T, \quad (3)$$

Обозначим через $\Delta(x, t) = \{(\xi, \tau) : x - t + \tau \leq \xi \leq x + t - \tau, 0 \leq \tau \leq t\}$ и $\Delta(T) := \Delta(0, T)$.

Определение. Решением обратной задачи (1)-(3) называется пара функций $(u, f) \in C^{(3)}(\Delta) \times C[0, T]$, удовлетворяющее условиям (1)-(3).

Для обратной задачи (1) -(3) справедлива

ТЕОРЕМА 1. Если $\varphi_i(x) \in C^{(3-i)}[-T, T]$, $i = 0, 1, 2$, $h(x, t) \in C^{(2)}(\Delta(x, t))$, $|h(0, t)| \geq h_0 > 0$, $g(t) \in C^{(3)}[0, T]$, и выполнены условия согласования $\varphi_i(0) = g^{(i)}(0)$, $i = 0, 1, 2$, то в области $\Delta(0, T)$ существует единственное решение обратной задачи (1)-(3).

Доказательство. Пусть функция $f(t)$ является решением обратной задачи (1)-(3).

Введем в рассмотрение вспомогательную функцию $\omega(x, t) = \left(\frac{\partial}{\partial t} + \alpha\right)u$. Эта функция удовлетворяет условиям

$$\left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2}\right) = f(t)h(x, t), \quad (4)$$

$$\omega(x, t) = \varphi_1(x) + \alpha\varphi_0(x), \quad (5)$$

$$\omega_i(x, t) = \varphi_2(x) + \alpha\varphi_1(x). \quad (6)$$

$$\omega(0, t) = g'(t) + \alpha g(t), \quad 0 \leq t \leq T. \quad (7)$$

Используя формулу Даламбера, из задачи Коши (4)-(6), получим

$$\omega(x, t) = \omega_0(x, t) + \frac{1}{2} \int_0^t \int_{x-(t-\tau)}^{x+(t-\tau)} f(\tau)h(s, \tau)dsd\tau, \quad (8)$$

где

$$\omega_0(x, t) = \frac{[\varphi_1(x+t) + \alpha\varphi_0(x+t) + \varphi_1(x-t) + \alpha\varphi_0(x-t)]}{2} + \frac{1}{2} \int_{x-t}^{x+t} [\varphi_2(s) + \alpha\varphi_1(s)] ds.$$

Так как $\omega_0(x, t) \in C^2(\Delta(0, t_0))$, то выражение в правой части (8) имеет по переменным x и t частные производные первого и второго порядков.

$$\begin{aligned} \omega_t &= \omega_{0t}(x, t) + \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{2} \int_0^t \int_{x-(t-\tau)}^{x+(t-\tau)} f(s)h(s, \tau) ds d\tau \right) = \\ &= \omega_{0t}(x, t) + \frac{1}{2} \left(\int_x^x f(s)h(s, t) ds + \int_0^t \left(\int_{x-(t-\tau)}^{x+(t-\tau)} f(s)h(s, \tau) ds \right) d\tau \right) = \\ &= \omega_{0t}(x, t) + \frac{1}{2} \int_0^t [f(\tau)h(x+t-\tau, \tau) + f(\tau)h(x-t+\tau, \tau)] d\tau, \end{aligned} \quad (9)$$

$$\omega_{tt}(x, t) = \omega_{0tt}(x, t) + h(x, t)f(t) + \frac{1}{2} \int_0^t f(\tau)[h(x+t-\tau, \tau) - h(x-t+\tau, \tau)] d\tau, \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \omega_x(x, t) &= \omega_{0x}(x, t) + \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x} \left[\int_0^t \int_{x-(t-\tau)}^{x+(t-\tau)} f(\tau)h(s, \tau) ds d\tau \right] = \omega_{0x}(x, t) + \\ &+ \frac{1}{2} \int_0^t [f(\tau)(h(x+(t-\tau), \tau) - h(x-(t-\tau), \tau))] d\tau, \end{aligned} \quad (11)$$

$$\omega_{xx}(x, t) = \omega_{0xx}(x, t) + \frac{1}{2} \int_0^t f(\tau)[h(x+(t-\tau), \tau) - h(x-(t-\tau), \tau)] d\tau. \quad (12)$$

Сравнивая $\omega_{tt}(x, t)$ и $\omega_{xx}(x, t)$, получим $\omega_{tt} - \omega_{xx} = f(t)h(x, t)$. Следовательно, функция (8) является решением задачи (4)-(6).

Положим в формуле (9) $x=0$ и воспользуемся данными (7). При этом получим равенства

$$f(t) + \frac{1}{2h(0, t)} \int_0^t f(\tau)[h(t-\tau, \tau) - h(-t+\tau, \tau)] d\tau = r(t), \quad (13)$$

где

$$r(t) = \left[\omega_{0t}(0, t) - g'''(t) - \alpha g''(t) \right] / h(0, t).$$

Уравнение (13) представляет собой линейным интегральным уравнением Вольтерра второго рода относительно функции неизвестного источника $f(t)$ с непрерывным ядром $\frac{1}{2h(0, t)} [h(t - \tau, \tau) - h(-t + \tau, \tau)]$ и непрерывной правой частью $r(t)$. Решение этого уравнения имеет вид

$$f(t) = r(t) + \int_0^t R(t, \tau)r(\tau)d\tau, \tag{14}$$

где $R(t, \tau)$ – резольвента ядра $\frac{1}{2h(0, t)} [h(t - \tau, \tau) - h(-t + \tau, \tau)]$.

С другой стороны, интегрируя уравнение (8) с условием $u(x, 0) = \varphi_0(x)$, получим линейное интегральное уравнение для функции $u(x, t)$:

$$u(x, t) = e^{-\alpha t} \varphi_0(x) + \int_0^t e^{-\alpha(t-\tau)} \omega_0(x, \tau) d\tau + \frac{1}{2} \int_0^t e^{-\alpha(t-\tau)} \left[\int_0^{\tau} \int_{x-(\tau-z)}^{x+(\tau-z)} f(z) h(\xi, z) d\xi dz \right] d\tau. \tag{15}$$

Подставляя найденную функцию $f(t)$ в (15), однозначно находим функцию $u(x, t)$:

$$u(x, t) = v(x, t) + \int_0^t \int_{x-(t-\tau)}^{x+(t-\tau)} K(x, \xi, t, \tau) h(\xi, \tau) d\xi d\tau, \tag{16}$$

где

$$v(x, t) = e^{-\alpha t} \varphi_0(x) + \int_0^t e^{-\alpha(t-\tau)} \omega_0(x, \tau) d\tau,$$

$$K(x, \xi, t, \tau) = \frac{1}{2} \int_{\tau}^t e^{-\alpha(t-z)} \left[r(z) + \int_0^z R(z, s)r(s)ds \right] h(\xi, \tau).$$

Таким образом, мы по формулам (14), (16) однозначно находили функцию $f(t)$ на отрезке $[0, T]$ и $u(x, t)$ в области $\Delta(0, t_0)$ соответственно. Теорема 1 доказана.

Получим оценки устойчивости решения обратной задачи (1) -(4).

ТЕОРЕМА 2. Пусть $\{u_1(x, t), f_1(t)\}$, $\{u_2(x, t), f_2(t)\}$ – два решения обратной задачи (1)-(4) с данными $\varphi_i^1(x)$, $i = 0, 1, 2$, $g_1(t)$ и $\varphi_i^2(x)$, $i = 0, 1, 2$, $g_2(t)$ соответственно. Кроме того эти данные удовлетворяют условиям теоремы 1. Тогда, имеет место оценка

$$\begin{aligned} \|f_1(t) - f_2(t)\|_{C[0,T]} &\leq C \left[\|\varphi_0^1 - \varphi_0^2\|_{C^2[0,T]} + \|\varphi_1^1 - \varphi_1^2\|_{C^2[0,T]} + \|\varphi_2^1 - \varphi_2^2\|_{C[0,T]} \right] + \\ &+ C \|g_1 - g_2\|_{C^3[0,T]}, \end{aligned} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \|u_1(x,t) - u_2(x,t)\|_{C(\bar{\Omega}_T)} &\leq C \left[\|\varphi_0^1 - \varphi_0^2\|_{C^2[0,T]} + \|\varphi_1^1 - \varphi_1^2\|_{C^2[0,T]} + \|\varphi_2^1 - \varphi_2^2\|_{C[0,T]} \right] + \\ &+ C \|g_1(t) - g_2(t)\|_{C^3[0,T]}, \end{aligned} \quad (18)$$

где постоянная C не зависит от функций $\varphi_i^j(x)$, $i = 0, 1, 2$, $g_j(t)$, $j = 1, 2$.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Рассмотрим два решения задачи $\{u_1(x,t), f_1(t)\}$, $\{u_2(x,t), f_2(t)\}$. Введем обозначения: $\bar{u}(x,t) = u_1(x,t) - u_2(x,t)$, $\bar{f}(t) = f_1(t) - f_2(t)$. Тогда функции $\bar{f}(t)$, $\bar{u}(x,t)$ являются решением интегральных уравнений (13) и (15) соответственно.

$$\text{Обозначим: } \|\bar{f}(t)\|_{C[0,T]} = \max_{0 \leq t \leq T} |\bar{f}(t)|, \quad \|\bar{u}(x,t)\|_{C(\Delta(0,t))} = \max_{(x,t)} |u(x,t)|.$$

Из уравнения (13), имеем

$$|\bar{f}(t)| \leq \frac{1}{2|h(0,t)|} \int_0^t |\bar{f}(\tau)| \left[|h(t-\tau, \tau) - h(-t+\tau, \tau)| \right] d\tau + |\bar{r}(t)|. \quad (19)$$

Оценим функцию $\bar{r}(t)$:

$$\begin{aligned} |\bar{r}(t)| &\leq \max_{0 \leq t \leq T} |\bar{r}(t)| = \frac{1}{|h(0,t)|} \max_{0 \leq t \leq T} \left[|\bar{\omega}_{0tt}(0,t)| + |\bar{g}'''(t)| + \alpha |\bar{g}''(t)| \right] \leq \\ &\leq \frac{1}{h_0} \left[\|\varphi_0^1 - \varphi_0^2\|_{C^2[0,T]} + \|\varphi_1^1 - \varphi_1^2\|_{C^2[0,T]} + \|\varphi_2^1 - \varphi_2^2\|_{C[0,T]} \right] + \frac{1}{h_0} \|g_1 - g_2\|_{C^3[0,T]}. \end{aligned} \quad (20)$$

Тогда из (19), следует, что

$$|\bar{f}(t)| \leq C \int_0^t |\bar{f}(\tau)| d\tau + |\bar{r}(t)|, \quad (21)$$

где

$$C = \frac{1}{2h_0} \max_{0 \leq t \leq T} \left[|h(t-\tau, \tau) - h(-t+\tau, \tau)| \right].$$

Из (19) перейдя к норме, принимая во внимание неравенство (20) и применив к полученному неравенству лемму Гронуолла-Беллмана, получим оценки (17). А из (15), с учетом (17) получим оценку (18). Теорема 2 доказана.

Список литературы

1. Варламов, В.В. Об одной начально-краевой задаче для гиперболического уравнения третьего порядка / В.В. Варламов // Дифференц. уравнения. - 1990. - Т.26. - №8. - С.1455-1457.
2. Варламов, В.В. Энергетические оценки для интегродифференциального уравнения, описывающего акустические волны в среде с памятью / В.В. Варламов // Журн. вычислит. математики и матем. физ., - 1993. - Т.33. - №1. - С.146-150.
3. Романов, В.Г. Обратные задачи математической физики / В.Г. Романов. - М.: Наука, 1984. - 264с.
4. Романов, В.Г. Устойчивость в обратных задачах / В.Г. Романов. М.: Научный Мир, 2005. - 95с.
5. Аблабеков, Б.С. Обратные задачи для псевдопараболических уравнений / Б.С. Аблабеков. - Бишкек: Илим, 2001. - 183 с.
6. Аблабеков, Б.С. Обратные задачи для дифференциальных уравнений третьего порядка / Б.С. Аблабеков, А.Р. Асанов, А.К. Курманбаева. - Бишкек: Илим, 2011. - 156 с.
7. Аблабеков, Б.С. Обратная задача определения источника в гиперболическом уравнении третьего порядка / Б.С. Аблабеков, А. К. Жороев // Вестник Ошского государственного университета. - 2022. - №1(38). - С.30-46.
8. Аблабеков, Б.С. Об определении зависящего от времени младшего коэффициента в гиперболическом уравнении третьего порядка / Б.С. Аблабеков, А. К. Жороев // Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки. - 2021. - Т. 34. - № 1. - С. 9-18.
9. Аблабеков, Б.С. Об определении источника, зависящего от времени в гиперболическом уравнении третьего порядка / Б.С. Аблабеков, А. К. Жороев // Евразийское Научное Объединение. - 2021. - Т. 1. - № 7 (77). - С.1-3.
10. Аблабеков, Б.С. О разрешимости задачи Коши для гиперболического уравнения третьего порядка / Б.С. Аблабеков, А. К. Жороев // Евразийское Научное Объединение. - 2019. - Т. 1. - № 5 (51). - С.1-4.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК 613.3:637.344

DOI:10.56634/16948335.2023.1.653-657

R.Sh. Elemanova¹, N. Dusheeva¹, M. Musulmanova¹

¹Kyrgyz State Technical University n. a. I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
elemanova@kstu.kg nurguloo@mail.ru musulmanova.mukarama@gmail.com

Р.Ш. Элеманова,¹ Н. Дуйшеева,¹ М. Мусулманова¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹Кыргызский Государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек,
Кыргызская Республика

THE DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL BEVERAGE BASED ON CLARIFIED WHEY

СҮТТҮН АГАРТЫЛГАН САРЫ СУУСУНАН АТАЙЫН СУУСУНДУК ЖАСОО

О РАЗРАБОТКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ ОСВЕТЛЕННОЙ СЫВОРОТКИ

Авторлор сүттүн агартылган кургак унунан аш болумдуулугу жогору жана биологиялык баалуулугу мыкты суусундук жсаонун технологиясын иштеп чыгышкан. Суусундуктун функционалдуулугу анын курамында өсүмдүк жана минералдык ингредиенттердин болушу менен жогорулайт, бул суусундуктун сактоо мөөнөтүн да узартат.

Түйүндүү сөздөр: хайнак сүтү, сүттүн сары суусу, анар ширеси, мумия, пектин, функционалдык суусундук.

Авторами разработана технология напитка на основе сухой осветленной молочной сыворотки, обладающего повышенной пищевой и биологической ценностью. Функциональность напитка усиливается наличием в его составе ингредиентов растительного и минерального происхождения, что также увеличивает срок годности напитка.

Ключевые слова: молоко хайнак, сыворотка, гранатовый сок, мумие, пектин, функциональный напиток

The authors have developed a technology for a beverage based on clarified whey powder, which has an increased nutritional and biological value. The functionality of the beverage is enhanced by the presence in its composition of ingredients of plant and mineral origin, which also increases the shelf life of the beverage.

Keywords: khainak milk, whey, pomegranate juice, mumijo, pectin, functional beverage.

1. Introduction The problem of the processing and use of milk whey occupies an important place in the works of researchers from all developed countries of the world. This problem has not been ignored in Kyrgyzstan, since it is still one of the unresolved. In the light of the solution of this problem in I. Razzakov Kyrgyz State Technical University a series of beverages with enhanced dietary, therapeutic and preventive properties, and improved organoleptic characteristics based on protein-carbohydrate raw materials with the addition of physiologically functional ingredients has been developed. The protein-carbohydrate raw material, formerly referred to as secondary raw milk, includes skimmed milk, buttermilk and whey (curd, cheese, casein).

Sweet whey is a liquid lactose-containing milk protein product obtained from cheese production. Whey proteins are known to have anticancerogenic, immunomodulatory, antimicrobial, anti-inflammatory and toxin-binding properties. They contain in optimal composition such essential amino acids as tryptophan, methionine, lysine, cystine, histidine [1].

The finely dispersed fat and carbohydrates of whey are almost completely absorbed by the body. In addition, lactose, being slowly absorbed, helps maintain the vital activity of lactic acid bacteria. Lactic acid is produced from lactose, inhibits the development of putrefactive intestinal

microflora, which determines the dietary properties of whey. Mineral and trace element composition of whey is the most optimal from a biological point of view.

To improve the taste and increase the nutritional and biological value of the whey, it is processed and filled with natural juices, flavors, stabilizers and natural food additives of mineral origin.

2. Methods and Materials

When searching and selecting a plant component for combination with a dairy base we proceeded from some principles of food combinatorics [2]: the principle of safety and goodness, the principle of necessity of use, the principle of compatibility, the principle of preference of use.

The choice of physiologically functional ingredients was also based on the desire to solve some technological problems in the production of designer products, such as: intensification of the process, i.e., reducing the duration of technological operations, stabilizing the structure, and increasing the shelf life without the use of preservatives and exposure to high temperatures on the finished product.

The ingredients used to prepare the drink are as follows:

- the whey from khainak milk is heated and incubated at 92-95 °C for 20-30 min. Since whey proteins precipitate at a whey pH of 4.5-4.6, the whey is acidified with lactic, citric or hydrochloric acid until the albumin flakes fall out. After incubation the whey is neutralized with a 10 % baking soda solution to an acidity of 35-20 °T and the whey proteins are separated;

- mumijo extract, prepared by the standard method: for this 1 kg of mumijo powder (TU 9197-002-01898825-05) is poured 8 liters of water at 35 ° C, stirred for 10-15 minutes and thoroughly filtered, thus obtaining 11.1% mumijo extract;

- pomegranate juice (reduced) produced by Pamir LLC, Kyrgyz Republic;

- apple pectin in the form of powder.

Dry matter was determined according to GOST R 54668-2011, titratable acidity – according to GOST 3624-92, mass fraction of ash – according to GOST 15113.8-77. Standard methods of analysis were used to determine safety indicators.

3. Results and discussion

3.1 Reasons for the choice of components

Pomegranate juice refers to fruit juices with high antioxidant activity. Pomegranate juice can have antioxidant, anticancer and anti-inflammatory effects. It also has diuretic, choleric, analgesic, antiseptic, tonic, and antipyretic properties. The cardioprotective potential of pomegranate juice is very high, which allows it to be included in the cardiac health diet [3].

Pomegranate juice contains about 2% of proteins and 61-95 mg% of amino acids. It contains 15 amino acids, of which 6 are essential. The content of tannins and coloring substances in pomegranate juice is 0.82-1.13%, flavonoids, including anthocyanins - 34.0-76.5 mg%. Pomegranate juice contains ascorbic acid, thiamine, riboflavin, pyridoxine, pangamic acid, tannins, traces of vitamin A and folacin, as well as a number of macro- and microelements: potassium, sodium, manganese, phosphorus, magnesium, aluminum, silicon, chromium, nickel, calcium, copper [4].

Purified mumijo (shilajit), produced by TU 9197-002-01898825-05, is a natural form. In the industrial production of mumijo, after diluting the pure substance with a certain amount of water, carry out a process of multiple sedimentation and decanting. The resulting solution is evacuated while heating to a temperature of 55 °C, then dried and receive a powder, which is a concentrated set of all necessary elements.

Mumijo contains macro- and microelements, amino acids, bio-oxidants with high anti-radical activity, vitamins, essential oils, etc. In essence, mumijo is a biogenic, non-specific stimulant of natural origin and is a low-toxic, general restorative agent.

It was found that mumijo favorably affects the mineral metabolism in the body. This effect is not only an additional increase in electrolytes, but also that mumijo as a biostimulant, enhances the physiological functions of the body and contributes to the movement of minerals in the body - calcium, phosphorus, etc. Mumijo helps to normalize metabolic processes in organs, tissues and body systems. Its uniqueness lies in the fact that, participating in the regeneration of certain tissues, inhibits the development of cancer cells. The effectiveness of the mineral in the recovery

procedures after undergoing radiation and chemical therapy has been proved by modern studies. In particular, the use of mumijo accelerates the regeneration of bone tissue, wound healing of the skin, stomach, damaged nerve trunks and heart muscle. Thus, mumijo has cardioprotective, immunomodulatory, anti-cancer effects, which allows its use in medical and preventive nutrition [5, 6].

Mumijo exhibits bactericidal and bacteriostatic effect, similar to antibiotics, thus suppressing the development of Gram-positive, Gram-negative microflora, molds and yeasts [7]. It is practically sterile (due to the high concentration of functional substances: hippuric acid, benzoic acid, humic acid), it does not introduce into the drink the microflora rapidly developing in an acidic environment and its metabolites - mycotoxins, including the most dangerous aflatoxins. As a consequence, the use of mumijo can extend the shelf life of whey beverage.

Apple pectin. The main area of application of pectins is due to their functional properties. The gelling effect of pectin increases as a result of additional interaction with milk proteins. Pectin molecules are capable to form stable complexes with whey proteins, which makes it possible to carry out high temperature pasteurization of products to prolong their shelf life and this property is used in the production of whey and juice system [8].

The content of pectins in beverages ranges from 0.03 to 1.0 %, which contributes to viscosity, improves sensory characteristics, and gives the beverage a "body". Clinical studies established pectin's ability to remove toxins and heavy metals, reduce allergic effects, regulate metabolism, and activate beneficial human microflora [9].

Pectin is soluble dietary fiber and is physiologically valuable food additives, the presence of which in food products contributes to the reduction of cholesterol levels in blood and normalization of the activity of the gastrointestinal tract. These properties of pectin allows us to refer it to the most important physiologically valuable food additives [10].

3.2. Beverage preparation and its characteristics

To produce 100 L of beverage, 65 L of clarified whey, 32 L of reconstituted pomegranate juice and 1 kg of sieved apple pectin are fed into the mixer. The obtained mixture is stirred for 2-5 minutes until pectin is completely dissolved. Then the mixture is primary pasteurized in a heat exchanger at 75-85 °C for 2-5 minutes and is filtered. Then 2 liters of 11.1% mumijo extract was added to the mixture with constant agitation and pasteurized again in a heat exchanger at 85-90 °C for 1-2 minutes and carried out hot filling in containers and kept hermetically sealed product at a temperature of 2-4 °C for 30 days.

The combination of beverage components provides a balanced nutritional and biological value, increases the therapeutic and preventive, functional properties of the product. Since the consumer properties of mumijo are not high enough due to its specific bitter taste, the use of pomegranate juice and pectin improves the organoleptic properties, nutritional value and stability of the whey beverage.

When adding pomegranate juice and pectin to clarified whey, a slight coagulation of the remaining whey proteins gives turbidity to the beverage. Therefore, the order of entering the components is as follows: first add pomegranate juice and pectin, and then mumijo extract. This order prevents the loss of mumijo components during filtration due to adsorption by the flake sediment.

The resulting beverage has a refreshing effect, natural color and flavor, a pleasant aftertaste. The product obtained by the proposed method has low cost, good organoleptic qualities and long shelf life, as well as functional properties, which allows using it in dietary and therapeutic and prophylactic nutrition.

In this aspect, we proposed the conditions for obtaining a new beverage "AIMuGran" based on clarified whey, which passed patent expertise [11]. In the beverage almost no specific smell and taste of whey, increased its shelf life without changing organoleptic indicators and noticeable stratification.

Tables 1 and 2 present sensory and physico-chemical parameters of the functional beverage "AIMuGran", Table 3 – microbiological and safety indicators.

Table 1 – Sensory parameters of the functional beverage "AlMuGran"

| Parameters | Description |
|-------------------------|--|
| Appearance, consistency | Homogeneous opaque liquid with a slight precipitate that disappears when stirred |
| Taste and smell | Pure, refreshing, without tanginess, with a slight aftertaste of mumijo |
| Color | Bordeaux |

The sensory characteristics of the beverage are rated as attractive, the taste of mumijo is not particularly perceptible, the color - pleasant, with a hint of pomegranate juice.

Table 2 – Physico-chemical parameters of the functional beverage "AlMuGran"

| Parameters | Sweet whey [12] | AlMuGran (own data) |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| Mass fraction of dry matter, % | 6,5 | 9,5 |
| Titrateable acidity, °T | 20,0 | 54,0 |
| Mass fraction of ash, % | 0,6 | 1,25 |

The dry matter of the finished beverage (Table 2) is increased by the carbohydrates introduced with the pomegranate juice into the whey. The content of sugars in direct-pressed pomegranate juice and in reconstituted pomegranate juice reaches 110.6 g/l and 109.7 g/l respectively [13].

The high acidity value of 54 °T in "AlMuGran" beverage is preferable for long-term storage. Pomegranate juice is known to be dominated by citric acid (0.6-48.4 g·L⁻¹), with small amounts of L-apple acid and D-isolimononic acid [14]. Whey beverage with carrot juice had a titrateable acidity of 50-70 °T [15], and with tomato juice it was 60 °T [16].

The increased mass fraction of ash is due to the addition of mumijo as a mineral component.

Table 3 – Microbiological and safety indicators of the functional beverage "AlMuGran"

| Safety indicators | Standards TR CU 021/2011 | Test results |
|--|--|--------------------|
| Total viable count | not more than 100 CFU in 100 mL of product | <1·10 ¹ |
| Coliform bacteria (coliforms) | in 0.1 g of the product not allowed | not found |
| Pathogenic microflora, including <i>Salmonella</i> | in 25 g of product not allowed | not found |
| <i>St. aureus</i> | in 1 g of product not allowed | not found |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | in 25 g of product not allowed | not found |
| Yeasts | no more than 100 CFU per g | 36 |
| Mold | no more than 100 CFU per g | 12 |
| Cd | no more than 0,03 mg·kg ⁻¹ | <0.0015 |
| Pb | no more than 0,1 mg·kg ⁻¹ | <0.01 |
| Hg | no more than 0,05 mg·kg ⁻¹ | <0,04 |
| As | no more than 0,005 mg·kg ⁻¹ | <0,0037 |
| Aflotoxin M ₁ | no more than 0,0005 mg·kg ⁻¹ | <0,0005 |

According to the data (Table 3), the safety of the proposed beverage is guaranteed.

Evaluation of the quality of developed fresh beverage, as well as its subsequent control for 30 days of storage at a temperature of 2-4 °C, allowed to fix its indicators at the following level: drink acidity was 54 °T, beverage had a rich uniform color, uniform consistency, pleasant and

balanced taste, and aroma, refreshing effect, unusual taste and smell was not detected. After 30 days of storage, sensory, physio-chemical and microbiological quality indicators of the beverage remained practically unchanged. Signs of microbial and oxidative deterioration were absent. Thus, the shelf life of the target product was extended up to 30 days without additional introduction of artificial preservatives.

4. Conclusion

Clarified whey is a good basis for combining with plant and mineral raw materials containing micro- and macro elements, vitamins, biologically active substances.

Based on experimental research, a new whey beverage enriched with physiologically functional ingredients of natural origin contained in pomegranate juice, and mumijo was offered. In addition to increased functionality the product has a long shelf life.

References

1. Gogaev O. K. et al. Milk Whey: the Way of Use // Innovative Technologies of Production and Processing of Agricultural Products. - 2019. - P. 7-12. In Russ.
2. Savinkov S. V. et al. Theory and Practice of Food Combinatorics. Case: Food Rations Adequate to the Norms of Optimal Nutrition // Innovations and Investments. - 2019. - №. 5. - P. 339-346. In Russ.
3. Basu A., K. Penuqonda. Pomegranate juice: a heart-healthy fruit juice // Nutr. Rev. -2009. - Vol. 67, Issue 1. - P. 49-56.
4. Eshmatov F.H. et al. Processing of Pomegranate Fruits for Juices and Concentrates // Beer and Drinks. - 2005. - № 2. - P. 46-47. In Russ.
5. Konopleva M.M. Medicinal Raw Materials of Animal Origin and Natural Products // Bulletin of Pharmacy. - 2012. - №2 (56). - P.81-88. In Russ.
6. Frolova L.N., Kiseleva T.L. Biological Activity of Shilajit. Publication 3: Influence on the Gastrointestinal Tract. Antiulcer, Hepatoprotective, Choleric effect // Traditional Medicine. - 2008.- № 1 (12). - P. 48-56. In Russ.
7. Shakirov D.Sh. Antibacterial Properties of the Drug Shilajit // I Interrepublican Symposium on Experimental Study of Shilajit: Mater. Symposium. - Dushanbe, 1965. - P. 78-79. In Russ.
8. Butova S. N. et al. Creating Pectin Whey Gels Based on Biopectin from Vegetable Raw Materials and Hydrolyzed Whey // Food Industry. - 2019. - №. 6. - P. 14-18. In Russ.
9. Sozaeva D.R. et al. Physico-chemical and Physiological Properties of Pectins // Prospects of Development of the Agroindustrial Complex of the Region. - 2017. - T. 30. - №. 2. - P. 80-86. In Russ.
10. Latypova S.H., Ryabova V.F. Pectin as a Component of Therapeutic and Preventive Nutrition // Development of Technical Sciences in the Modern World. - 2015. - P. 157-160. In Russ.
11. Pat. 2230 KR. Method of Receiving a Functional Drink "AlMuGran" on the Basis of Clarified Sweet Whey / N.S. Dyusheyeva, R.Sh. Elemanova, M.M. Musulmanova, A.U. Abdyrasakova. - No. 20200005.1; Application. 07.02.2020. In Russ.
12. Processing and Use of Milk Whey: Technological Notebook / A.G. Khramtsov, V.A. Pavlov, P.G. Nesterenko et al. -M.: Rosagropromizdat, 1989. -271 p. In Russ.
13. Kolesnov A.Y. et al. Practical Aspects of the Identification of Juices and Juice Products: Pomegranate Juices and Juice Products // Beer and Drinks. - 2010. - №. 4. - P. 41-45. In Russ.
14. Fisher-Zorn, M. Pomegranate Juice – Chemical Composition and Potential Adulteration/M. Fisher-Zorn, V. Ara. // Fruit Processing. – 2007. – №4. – P. 204-213.
15. Vlasova Zh. A., Tskhovrebova K.G. Whey Drink with Carrot Juice // Prospects of Development of the Agroindustrial Complex in Modern Conditions. - 2020. - P. 397-399. In Russ.
16. Renyova Y. A., Mikhaleva E. V. Whey Drink with the Addition of Tomato Juice // Scientific Publication. - 2018. - P. 238-241. In Russ.

R.Sh. Elemanova¹, M. Musulmanova¹, T. Kudaibergenova¹

¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
elemanova@kstu.kg musulmanova.mukarama@gmail.com ktazagul89@bk.ru

Р. Элеманова¹, М. Мусулманова¹, Т. Кудайбергенова¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

MICRONUTRIENT COMPOSITION OF KYRGYZ KHAINAK MILK

КЫРГЫЗ ХАЙНАК СҮТҮНҮН МИКРОАШ БОЛУМДУУЛУК КУРАМЫ

МИКРОПИТАТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ КЫРГЫЗСКОГО ХАЙНАКСКОГО МОЛОКА

Макалада хайнак сүтүндөгү минералдык заттар менен витаминдер тууралуу маалыматтар келтирилген. Хайнак сүтүндөгү Ca, Na, K, Mg, Fe, Cu (MGH-KG-1) жалпы концентрациясы 1348.31 ± 171.72 , 417.43 , 1292.00 ± 155.15 , 101.52 ± 13.19 , 0.67 ± 0.10 , 4.43 ± 1.37 , 0.02 ± 0.004 , 0.06 ± 0.03 . Хайнак сүтү β -каротинге эки эсе бай, уйдун сүтүнө караганда ниацин үч эсе көп. Башка витаминдер боюнча сүттүн эки түрүнүн ортосунда өзгөчө айырма жоктугу байкалат.

Түйүндүү сөздөр: мүйүздүү ири малдын гибриди, хайнак сүтү, минералдык курам, витаминдер, функционалдык багыт.

В статье представлены данные о содержании минеральных веществ и витаминов в молоке Хайнак. Средняя концентрация Ca, Na, K, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) в хайнакском молоке составляла $1348,31 \pm 171,72$, $417,43 \pm 62,61$, $1292,00 \pm 155,15$, $101,52 \pm 13,19$, $0,67 \pm 0,10$, $4,43 \pm 1,37$, $0,02 \pm 0,004$, $0,06 \pm 0,03$ соответственно. Молоко Хайнак вдвое богаче β -каротина и в три раза больше богатого ниацина, чем коровье молоко. С точки зрения других витаминов, особой различия между двумя видами молока не наблюдается.

Ключевые слова: гибрид крупного рогатого скота, хайнакский молоко, минеральный композиция, витамины, функциональная ориентация.

The paper presents data on the content of mineral substances and vitamins in khainak milk. The average concentration of Ca, Na, K, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) in khainak milk was 1348.31 ± 171.72 , 417.43 ± 62.61 , 1292.00 ± 155.15 , 101.52 ± 13.19 , 0.67 ± 0.10 , 4.43 ± 1.37 , 0.02 ± 0.004 , 0.06 ± 0.03 respectively. Khainak milk is twice as rich in β -carotene and three times as rich in niacin as cow milk. In terms of other vitamins, no special difference between two kinds of milk is observed.

Key words: cattle-yak hybrid, khainak milk, mineral composition, vitamins, functional orientation.

1. Introduction

The Kyrgyz Republic, unfortunately, is in the second hundredth percentile of countries in the world in terms of health. In our opinion, the low income of the majority of the population, which limits access to nutritious food, is the main reason for this situation. The result is multiple macronutrient and micronutrient deficiencies, from which children and women suffer first and foremost. While some macronutrients are synthesized in the human body (e.g., proteins), micronutrients (vitamins and minerals) must come from food. Deficiencies have serious consequences for the health of children and adults. In this regard, the issues of monitoring the

micronutrient composition of foods and their sources of raw materials is of scientific and practical interest in terms of assessing their biological value, as well as the creation of new functional foods, aimed at addressing these problems.

In mountainous areas of Kyrgyzstan with altitudes over 3000 m above sea level, which occupy 40% of the country, there are types of livestock breeding that have emerged under the conditions of the available terrain and climate. In particular, in an area with a large number of mountain slopes, the main direction is yak breeding. More than 90% of yaks are found in mountainous areas, they are bred in all areas where there are highland areas at altitudes above 2000 m; they are mainly concentrated in the Tien Shan, in the area of the Alai mountain range [1].

Yaks are free range animals and are much more difficult to breed than cows. To simplify, they are crossed with cows, and there are examples of breeding an F1 hybrid [2]. Crossing domesticated yaks with cows yields khainaks, which have the same high vitality and stamina as yaks [3]. In addition, the breeding of yaks and khainaks is cheaper than the breeding of cows: they do not like alfalfa and wheat, the main feed of domestic cows, but prefer meadow grasses. Therefore, farmers do not need to grow special fodder for them. Even in winter, they choose wild grasses on frozen pastures on their own and feed on them.

For quite a long time, these animals were of interest only as sources of meat, while dairy productivity is also relevant today.

We chose milk of khainak, a mountain animal, which is a hybrid of cattle and yak, as an object of research. There are no data on vitamin and mineral content in milk of khainak living in mountainous regions of Kyrgyzstan. Cow milk in this aspect is well studied.

In cow milk ash, the content of which is 0.7-0.8%, the following elements are found: Ca, Mg, P, Na, K, Cl, Fe, Cu, Co, I, F, Mn, Zn, Se, etc. [4]. From a physicochemical point of view, the chemical bonds, association with other ions or organic molecules, and the arrangement of macronutrients such as Ca, Mg, Na, K, P, and Cl in milk are relatively well described and understood. These macroelements are distributed differently in the aqueous and micellar phases of milk depending on their nature. K, Na, and Cl ions are mostly in the aqueous phase, whereas Ca, P, and Mg are partially bound to casein micelles. About one third of Ca, half of P, and two thirds of Mg are in the aqueous phase of milk [5].

The distribution of trace elements between the constituents of milk is a subject of study in world practice. It has been found that zinc is bound mainly to casein rather than to whey proteins. It is found on the surface of the casein micelle. Zinc is partially contained in the form of inorganic colloidal phosphate, and about 12% of zinc is in the form of a weakly dissociated citrate complex. About 6% of zinc is bound to fat globules [6].

Iron and copper are concentrated in somewhat larger amounts on the surface of fat globules. The shells of fat globules are bound to 10-35% of copper and up to 25% of iron, and only 5% of copper is firmly bound to the shell protein, whereas iron is weakly bound. The remaining copper is bound to casein (35%) and whey proteins (28%); about 75% of iron is bound primarily to whey proteins and casein.

Milk contains almost all the vitamins necessary for normal human development. The vitamin fraction of milk consists of fat-soluble (A, D, E, K) and water-soluble (group B, vitamin C) vitamins. Due to their hydrophobic properties, the fat-soluble vitamins are mainly in the fat fraction (cream, butter), while the water-soluble ones are in the water phase of milk [5]. Their content is not constant and depends on feed [7], rumen microflora activity [8], lactation stage [9], breed [10], health status, etc.

From the point of view of industrial processing, vitamins A, D, E, B1, B2 and C are of particular interest. Some of these vitamins influence the course of redox processes in milk and play the role of lipid antioxidants. Others are essential growth factors for starter microorganisms, and carotenoids, vitamin B2 are natural coloring agents of dairy products.

Complex studies of alternative milk types, including khainak milk, are conducted in I. Razzakov KSTU. The purpose of this research is to study the micronutrient composition of khainak milk inhabiting in the highlands of Kyrgyzstan.

2. Methods and Materials

The milk samples from khainaks bred by farms in the Issyk-Kul region of the Kyrgyz Republic and which are first-generation hybrids were used as the object of research. The milk samples were taken from five khainaks, which had similar calving periods, milk yields, and body weights during the period of maximum lactation to obtain a representative sample. After milking, the milk was filtered through a sieve and poured into sterile bags for storage and freezing. All samples were frozen immediately after collection and stored at -18 °C until use. Frozen milk was transported in insulated containers to the laboratory. The samples were thawed at 4-6 °C.

Part of the laboratory tests of milk to determine the vitamin and mineral composition was carried out in the Federal State Autonomous Institution "All Russian Dairy Research Institute" («VNIMI») and the sanitary laboratory of the Center of State Sanitary and Epidemiological Surveillance of Bishkek.

To determine the micronutrient composition the following methods of analysis were used: mass fraction of ash according to GOST 15113.8-77; calcium, sodium, potassium and magnesium according to ISO 8070:2007; iron, zinc, copper according to GOST 30178-96; manganese and cobalt according to GOST 26573.2-2014; aluminum according to GOST 31870-2012; cadmium and lead according to GOST 33824-2016; mercury according to GOST 26927-86; arsenic according to GOST 31628-2012, vitamin D₃ and A according to GOST 32043-2012, vitamin E according to GOST 30627 3-98, β-carotene according to GOST EN 12823-2-2014; vitamin C according to GOST 30627.2-98, vitamin PP according to GOST EN 15652-2015, B vitamin content according to M 04-41-2005.

3. Results and discussion

3.1 Minerals

The mass fraction of ash in khainak milk was 0.75±0.06% and did not differ significantly from the ash content of cow milk (0.68-0.80%). In yak milk this index varies between 0.7-0.9% during the main lactation period [11]. In addition, Wiener et al. [12] and Jiang et al. [13] analyzed the ash content of milk of Chinese Maiva yak from June to September, which was 0.82±0.06% and did not show significant changes depending on the season.

The mineral composition of kyrgyz khainak milk in comparison with the milk of other animals is shown in Table 1. The results of analyses of khainak milk samples in terms of safety indicators according to the regulatory documents are shown in Table 2.

Table 1 - Mineral composition of different animals' milk, mg·kg⁻¹

| Elements | Khainak raw milk (own data) | Cow milk [14] | Yak milk [14] |
|----------|--------------------------------|----------------|----------------|
| Ca | 1348.31±171.72 | 1137.20±162.50 | 1417.80±284.70 |
| Na | 417.43±62.61 | 379.10±48.70 | 342.90±69.00 |
| K | 1292.00±155.15 | 1427.90±233.20 | 1577.00±375.70 |
| Mg | 101.52±13.19 | 109.60±2.20 | 175.80±38.20 |
| Fe | 0.67±0.10 | 0.46±0.05 | 0.75±0.09 |
| Zn | 4.43±1.37 | 2.80±0.01 | 7.30±0.02 |
| Mn | 0.02±0.004 | 0.029±0.00 | 0.057±0.01 |
| Cu | 0.06±0.03 | 0.17±0.04 | 0.15±0.03 |
| Co | less than 0.01 | - | - |
| Al | less than 0.04 | - | - |

Table 2 - Safety indicators of khainak milk ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)

| Safety indicators | Standards | Test results |
|-------------------|----------------------------------|--------------|
| | TR CU 021/2011 TR CU 033/2013 | |
| Cd | no more than 0.03 | <0.0015 |
| Pb | no more than 0.1 | <0.01 |
| Hg | no more than 0.005 | <0.0037 |
| As | no more than 0.05 | <0.04 |

According to the data (Table 1), the content of macro- and microelements in khainak milk differs from that in cow and yak milk. Li's study [11] noted that the mineral content had no significant differences between warm and cold seasons, maintaining the same trend as ash content.

Milk and other dairy products are major sources of calcium [15]. The average calcium content of khainak milk was $1348.31 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, which is between that of cow milk and yak milk, while breast milk contains only one-fifth of this amount [16].

Calcium is a key nutrient in the human body. Much of the attention to the need for calcium has focused on the early stages of human life. In the last decade, interest in this metal has expanded to cover the entire life cycle, from birth to old age [17]. The role of calcium is obvious and has been confirmed by numerous studies. For example, calcium is involved in muscle contraction [18, 19], blood clotting and maintenance of cell membranes [20], prevents rickets [21] and osteoporosis [22]. In addition, calcium is of great importance for some milk processing processes.

Khainak milk is superior to cow and yak milk in sodium content, but inferior in potassium and magnesium content. The lack of these elements in the human body is not particularly observed and they can be replenished with the usual diet.

The content of trace elements (Fe, Mn, Cu, Zn) in khainak milk has different trends.

Khainak milk has an iron content as high as $0.67 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, which is significantly higher than that of cow milk (Table 1). Breast milk as well as cow milk and its products are known to be poor sources of iron. Iron is a key nutrient required for the developing fetus, newborn infant, and child because it is involved in the synthesis of red blood cells and muscle cells, as well as in brain development [23]. As a consequence, most infant formulas are fortified with iron to prevent iron deficiency and anemia in children aged 6-9 months [24]. Iron deficiency is also common among pregnant women worldwide. In this aspect, khainak milk can be a source of iron for the risk group for iron deficiency conditions.

Khainak milk also has 1.5 times higher zinc content compared to cow milk, but lower (1.5 times) than yak milk. Zinc is the second micronutrient in the human body that cannot accumulate, and regular intake with food is required. The World Health Organization (WHO) estimates that one-third of the world's population is zinc deficient. Zinc is recognized as the most important micronutrient necessary for human health; its deficiency is closely associated with defects in neurons and the immune system [25], and childbearing capacity [26].

The content of manganese in milk of khainak and cow is almost the same, while the content of copper is underestimated. This is consistent with literature data confirming that with increasing altitude, the concentrations of Fe, Zn, and Na in yak milk increase, while the concentrations of Cu and Mn decrease [27].

The results obtained for toxic elements (Table 2) indicate the safety of khainak milk samples.

All of the above differences in the mineral composition of milk are probably related to pasture conditions, grass quality and animal genotype [28]. It should be noted again that there is more calcium and iron in khainak milk than in cow milk. Therefore, khainak milk is a promising alternative food that contributes to human health and is important for industrial processing.

3.2. Vitamins

The vitamin composition of milk of some mammals in comparison with that of khainak is presented in Table 3.

Table 3 - The vitamin composition of milk of some mammals

| Vitamins | Khainak raw milk (own data) | Cow milk [6] | Yak milk[14] |
|----------------------|--------------------------------|--------------|--------------|
| A, mg% | 0.03 | 0.03 | 0.04 |
| β-каротин, mg% | 0.04 | 0.02 | -* |
| D ₃ , μg% | less than 0.001 | 0.05 | -* |
| E, mg% | 0.09 | 0.09 | 0.18 |
| C, mg% | 1.67 | 1.50 | 3.28 |
| PP, mg% | 0.34 | 0.10 | -* |
| B1, mg% | 0.06 | 0.04 | 0.41 |
| B2, mg% | 0.10 | 0.15 | 0.97 |
| B3, mg% | 0.12 | 0.38 | -* |
| B6, mg% | 0.03 | 0.05 | -* |
| Bc, μg% | 1.1 | 5 | -* |

* no literature data

Cow milk is definitely well studied, including its vitamin content. Data are less complete for other types of milk, including milk of yak and its hybrids, which narrows the discussion. Therefore, a comparative analysis of khainak milk was conducted in relation to cow milk and for some of the vitamins in yak milk.

The content of vitamins A and E in khainak and cow milk is almost the same (Table 3). There is twice as much vitamin E in yak milk. Khainak milk is twice as rich in β-carotene as cow milk. Variation in vitamin A and β-carotene content may be related to different seasons, animal breeds, and feeds [29].

It has been found that the β-carotene content of milk, the main precursor of vitamin A, increases with elevation in pasture [30]. Vitamin E reduces oxygen uptake and improves tissue oxygenation and thus may increase the body's tolerance to hypoxic environments in high altitude areas [31].

Khainak milk contains trace amounts of vitamin D (less than 0.001 μg%). According to the literature, vitamin D levels in milk fat are very low, about 0.01-0.02 mg/g fat [32]. Known vitamin D target genes affect calcium (and phosphorus) homeostasis at the levels of intestinal absorption, bone mineralization, and reabsorption in the kidneys, as well as many basic functions such as immunity, metabolism, cardiovascular function, reproductive function, and musculoskeletal strength [33]. Because of the low content of this vitamin in milk, the latter is most commonly fortified. For example, North America requires by law that all cow milk must be fortified with vitamin D [34].

According to the data (Table 3), the content of water-soluble vitamins in khainak milk also has a different trend. The content of vitamins C, PP and B1 is slightly higher than in cow milk.

Vitamin C is synthesized by the rumen microflora and its content in milk depends on the individual characteristics of the animal. Studies confirm the high content of vitamin C in yak milk (3.28 mg%) [14] and camel milk (3.41 mg%) [35]. However, its content decreases during storage and processing of milk [36].

Milk contains all B vitamins and is the main source of riboflavin, pantothenic acid, and folic acid synthesized by the rumen microflora of ruminants [37]. In addition, the bioavailability of B-group vitamins in milk is good. Vitamins B1 and B2 play an important role in various metabolic processes, such as tissue development and corticoid synthesis in humans [38]. B-group vitamins (except Bc) in cow and khainak milk are approximately equal.

Vitamin PP (niacin) is essential for cellular respiration and helps in energy release and metabolism of carbohydrates, fats, and proteins, proper blood circulation, maintenance of healthy skin, nervous system function, and normal bile and gastric juice production [39]. Its content in khainak milk is more than 3 times higher than in cow milk.

4. Conclusion The micronutrient (mineral and vitamin) composition of khainak milk has been studied. It is characterized by a high content of calcium ($1348.31 \pm 171.72 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), iron ($0.67 \pm 0.10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), zinc ($4.43 \pm 1.37 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), β -carotene (0,04 mg%), and niacin (0,34 mg%) and absence of heavy metals, which allows this milk type to be considered as functional food products. Kyrgyz khainak milk can also serve as the basis for a wide range of functional food products aimed at solving the problem of micronutrient deficiencies.

References

1. Information Gathering and Research on Dairy Farming in Kyrgyzstan. Final Report of the Japan International Cooperation Agency (JICA), Hokkaido Information and Analysis Bureau (HIT), International Freight Inspection Company (OMIC). November, 2013. <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000014340.pdf>
2. Chettri, N. Dzo: The Mule of the Himalayas in a Changing Climate / N. Chettri // Mountain Forum Bulletin. - 2009. -P. 20-22.
3. Musulmanova M., Elemanova R., Dusheeva N. Hainak milk potential for developing functional products // News of KSTU I. Razzakov. – 2019. - № 50. – P. 164-171.
4. Gorbatova K.K. Biochemistry of Milk and Dairy Products: textbook K.K. Gorbatova, P.I. Gunkova; under general ed. Gorbatova K.K. - 4th ed., revised and updated. - Petersburg: GIOR, 2010. - 376 p.
5. Gaucheron F. Milk and Dairy Products: a Unique Micronutrient Combination // Journal of the American College of Nutrition. – 2011. – T. 30. – №. sup5. – P. 400-409.
6. Composition and Properties of Milk as Raw Materials for the Dairy Industry: Reference book / N.Y. Alekseeva, V.P. Aristova, A.P. Patratyi et al; ed. by Candidate of Technical Sciences Y.I. Kostin. - Moscow: Agropromizdat, 1986. -239 p.
7. Strusińska D., Antoszkiewicz Z., Kaliniewicz J. The Concentrations of β -carotene, Vitamin A and Vitamin E in Bovine Milk in Regard to the Feeding Season and the Share of Concentrate in the Feed Ration // Roczn. Nauk. Pol. Tow. Zoot. – 2010. – T. 6. – P. 213-220.
8. Girard C. L., Graulet B. Methods and Approaches to Estimate B Vitamin Status in Dairy Cows: Knowledge, Gaps and Advances // Methods. – 2021. – T. 186. – P. 52-58.
9. Michlova T. et al. Factors Influencing the Content of Vitamins A and E in Sheep and Goat Milk // Czech Journal of Food Sciences. – 2015. – T. 33. – №. 1. – P. 58-65.
10. Barłowska J. et al. Nutritional Value and Technological Suitability of Milk from Various Animal Species Used for Dairy Production // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2011. – T. 10. – №. 6. – P. 291-302.
11. Li H. et al. The Chemical Composition and Nitrogen Distribution of Chinese Yak (Maiwa) Milk // International Journal of Molecular Sciences. – 2011. – T. 12. – №. 8. – P. 4885.
12. Wiener G, Han JL, Long RJ. The Yak. 2nd ed. RAP Publication; Bangkok, Thailand: 2003. -P. 87–167.
13. Jiang QL, Tang CG, Xie RQ, Cuo EJ, Ni B. The Milk Composition of Maiwa Yak Milk. China Yak. – 1993. - № 3. – P. 19–20.
14. Yang L. et al. A Survey of the Vitamin and Mineral Content in Milk from Yaks Raised at Different Altitudes // International Journal of Food Science. – 2021. – T. 2021.
15. Miller G. D., Jarvis J. K., McBean L. D. The Importance of Meeting Calcium Needs with Foods // Journal of the American College of Nutrition. – 2001. – T. 20. – №. 2. – P. 168-185.
16. Park YW, Juarez M, Ramos M, Haenlein GFW. Physico-chemical Characteristics of Goat and Sheep Milk. Small Ruminant Res. – 2007. - № 68. – P. 88–113.

17. Beto J. A. The Role of Calcium in Human Aging // *Clinical Nutrition Research*. – 2015. – Т. 4. – №. 1. – P. 1-8.
18. Kuo I. Y., Ehrlich B. E. Signaling in Muscle Contraction // *Cold Spring Harbor perspectives in biology*. – 2015. – Т. 7. – №. 2. – P. a006023.
19. Webb R. C. Smooth Muscle Contraction and Relaxation // *Advances in Physiology Education*. – 2003. – Т. 27. – №. 4. – P. 201-206.
20. Orlov S. N., Aksentsev S. L., Kotelevtsev S. V. Extracellular Calcium is Required for the Maintenance of Plasma Membrane Integrity in Nucleated Cells // *Cell calcium*. – 2005. – Т. 38. – №. 1. – P. 53-57.
21. Huncharek M., Muscat J., Kupelnick B. Impact of Dairy Products and Dietary Calcium on Bone-mineral Content in Children: Results of a Meta-analysis // *Bone*. – 2008. – Т. 43. – №. 2. – P. 312-321.
22. Epstein O. The Role of Calcium in the Prevention of Osteoporosis // *Int Med*. – 1987. – Т. 12. – №. Suppl. – P. 30-32.
23. Cerami C. Iron nutriture of the fetus, neonate, infant, and child // *Annals of Nutrition and Metabolism*. – 2017. – Т. 71. – №. Suppl. 3. – P. 8-14.
24. McSweeney P.L.H., Fox P.F. *Advanced Dairy Chemistry*. 3rd ed. Vol. 3 Springer; New York, NY, USA: 2009.
25. Hojyo S., Fukada T. Roles of Zinc Signaling in the Immune System // *Journal of Immunology Research*. – 2016. – Т. 2016.
26. Colagar A.H., Marzony E.T., Chaichi M.J. Zinc Levels in Seminal Plasma are Associated with Sperm Quality in Fertile and Infertile Men. *Nutr Res*. – 2009. - № 29(2). – P. 82.
27. Cui G. X. et al. Composition of the Milk of Yaks Raised at Different Altitudes on the Qinghai-Tibetan Plateau // *International Dairy Journal*. – 2016. – Т. 59. – P. 29-35.
28. Mamet T. et al. Chemical and Nutritional Composition of Pamir Yak Milk from Xinjiang // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. – 2022.
29. J. Klimeš, P. Jagoš, J. Bouda, S. Gajdušek. Basic Qualitative Parameters of Cow Colostrum and their Dependence on Season and Postpartum Time // *Acta Vet. Brno*. – 1986. - № 55. - P. 23-39
30. Guo X. S. et al. Changes of Chemical Composition to High Altitude Results in Kobresia Littledalei Growing in Alpine Meadows with High Feeding Values for Herbivores // *Animal Feed Science and Technology*. – 2012. – Т. 173. – №. 3-4. – P. 186-193.
31. T. Jafari, A. A. Fallah, M. Bahrami, and Z. Lorigooini. Effects of Pomegranate Peel Extract and Vitamin E on Oxidative Stress and Antioxidative Capacity of Hemodialysis Patients: a Randomized Controlled Clinical Trial // *Journal of Functional Foods*. – 2020. Vol. 72. -P. 104069.
32. MacGibbon A. K. H. *Composition and Structure of Bovine Milk Lipids* // *Advanced Dairy Chemistry, Volume 2*. – Springer, Cham, 2020. – P. 1-32.
33. Pludowski P., Holick M.F., Pilz S., Wagner C.L., Hollis B.W., Grant W.B., Shoenfeld Y., Lerchbaum E., Llewellyn D.J., Kienreich K., Soni M. Vitamin D Effects on Musculoskeletal Health, Immunity, Autoimmunity, Cardiovascular Disease, Cancer, Fertility, Pregnancy, Dementia and Mortality - A Review of Recent Evidence. *Autoimmun. Rev.* – 2013. - № 12. – P. 976-989.
34. Calvo M.S. Whiting S.J., Barton C.N. Vitamin D Fortification in the United States and Canada: Current Status and Data Needs // *The American Journal of Clinical Nutrition*. – 2004. - № 80 (6 Suppl). - P: 1710S–6S.
35. Jilo K. Medicinal Values of Camel Milk // *International Journal of Veterinary Science and Research*. – 2016. – Т. 2. – №. 1. – P. 018-025.
36. Sharabi S., Okun Z., Shpigelman A. Changes in the Shelf Life Stability of Riboflavin, Vitamin C and Antioxidant Properties of Milk after (ultra) High Pressure Homogenization: Direct and Indirect Effects // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. – 2018. – Т. 47. – P. 161-169.

37. Seck M. et al. Apparent Ruminal Synthesis of B Vitamins in Lactating Dairy Cows Fed Diets with Different Forage-to-concentrate Ratios // Journal of Dairy Science. – 2017. – Т. 100. – №. 3. – P. 1914-1922.

38. R. San José Rodríguez, V. Fernández-Ruiz, M. Cámara, and M. C. Sánchez-Mata. Simultaneous Determination of Vitamin B1 and B2 in Complex Cereal Foods, by Reverse Phase Isocratic HPLC-UV // Journal of Cereal Science. – 2012. - Vol. 55, №. 3. - P. 293–299.

39. Chand T., Savitri B. Vitamin B3, Niacin // Industrial Biotechnology of Vitamins, Biopigments, and Antioxidants. – 2016. – P. 41-65.

УДК 579.24:537.533.35:658.788.4

DOI:10.56634/16948335.2023.1.666-673

А.М. Касымакунова,¹ Э. Омурзак уулу¹, Руслан Адил Акай Тегин¹

¹Кыргыз-Түрк Манас университети, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹Кыргызско-Турецкий университет “Манас”, Бишкек, Кыргызская Республика

¹A.M. Kasymakunova¹, E. Omurzak uulu¹, Ruslan Adidal Akai Tegin¹

¹Kyrgyz-Turkish University "Manas", Bishkek, Kyrgyz Republic
aidaikan.ksm@gmail.com emilom@gmail.com ruslan.adil@manas.edu.kg

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ В АКТИВНОЙ УПАКОВКЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

АЗЫК-ТҮЛҮКТӨРДҮН АКТИВДҮҮ ТАҢГАГЫНДАГЫ НАНОБӨЛҮКЧӨЛӨРДҮН МИКРОБДОРГО КАРШЫ КАСИЕТТЕРИН ИЗИЛДӨӨ

STUDY OF THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF NANOPARTICLES IN ACTIVE FOOD PACKAGING

Азык-түлүктөрдүн бузулуп кетишине негизги себеп бул микроорганизмдер.

Алар азык-түлүктүн сакталуу мөөнөтүн кыскартат жана бузулган тамак-ашты жеп ооруп калуу коркунучунун күчөтөт. Микробго каршы активдүү таңгактар азык-түлүктүн сапатын жакшыртып, микробдордон сакталуу мөөнөтүн узартат. Колдонууга даяр чучук улуттук тамагын активдүү таңгакка оролгон. Бул таңгакка күмүш менен жездин нанобөлүкчөлөрү пайдаланылган, анын микробго каршы активдүүлүгү ушул эмгекте изилденген. Таңгакталуучу пергамент кагаз менен полиэтилен стретч-пленканын курамына күмүш менен жездин нанобөлүкчөлөрүн пайдаланууда алардын олуттуу антибактериалдык таасири изилденди.

Түйүндүү сөздөр: нанобөлүкчөлөр,, активдүү таңгак материалы, чучук улуттук азыгы, антимикробдук касиеттери, биоцид агенттери.

Микроорганизмы являются одной из основных причин порчи пищевых продуктов. Они сокращают срок годности продуктов питания и увеличивают риск болезней пищевого происхождения. Активная упаковка с антимикробными свойствами могут улучшить качество пищевых продуктов, продлить сроки хранения и предотвратить порчу, вызванную микробной активностью. В данной работе проводилось исследование антимикробных свойств наночастиц серебра и меди, использованных в активной упаковке готового к употреблению национального продукта “Чучук”. Результаты исследований показали значительное антибактериальное воздействие наночастиц серебра и меди при хранении образцов в активной упаковке из пергаментной бумаги и полиэтиленовой стретч-пленки с наночастицами серебра и меди.

Ключевые слова: наночастицы, активная упаковка, национальный продукт “Чучук”, антимикробные свойства, биоцидные агенты.

Microbial contamination of foods is one of the main problems in the food industry, resulting in food spoilage, reduced shelf life and increasing foodborne disease risk. Active packaging with antimicrobial properties can improve food quality, extend shelf life and prevent spoilage caused by microbial activity. In this work, we studied the antimicrobial properties of silver and copper nanoparticles used in the active packaging of the ready-to-use national product “Chuchuk”. The results of the studies showed a significant antibacterial effect of silver and copper nanoparticles

during storage of samples in active packaging made of parchment paper and polyethylene stretch film with silver and copper nanoparticles.

Key words: nanoparticles, active packaging, national product “Chuchuk”, antimicrobial properties, biocidal agents.

Микробная контаминация является одной из основных проблем пищевой индустрии, приводящие к порче пищевых продуктов, сокращению срока хранения и увеличению риска болезней пищевого происхождения. Активная упаковка с антимикробными свойствами могут улучшить качество пищевых продуктов, продлить сроки хранения и предотвратить порчу, вызванную микробной активностью. Антимикробный эффект может быть достигнут прямым введением биоцидных агентов в пищевые продукты или в пространство вокруг [1, 2] .

В настоящее время разрабатываются новые материалы с использованием нанотехнологий. Введение нанотехнологии в индустрию упаковки пищевых продуктов может предложить потенциальные решения для продуктов готовых к употреблению с коротким сроком хранения, улучшая качество и позволяя избежать микробиологической порчи [1,2,3].

В качестве эффективных противомикробных агентов используются органические и неорганические наночастицы. Было показано, что наночастицы меди, золота, серебра и оксидов металлов, таких как оксид титана или оксид цинка, являются эффективными противомикробными агентами. Одними из широко изучаемых наночастиц являются наночастицы серебра и меди, которые обладают антимикробными свойствами и получили широкое применение в пищевой, косметической, легкой и фармацевтической промышленности [2,3,4].

Целью данной работы является исследование антимикробных свойств наночастиц серебра и меди, использованных в активной упаковке готового к употреблению национального продукта “Чучук”. Для достижения этой цели необходимо получить наночастицы серебра и меди, приготовить упаковочные материалы с наночастицами и исследовать антибактериальные свойства такой упаковки при хранении пищевого продукта.

Материалы и методы. Получение наночастиц. Наночастицы серебра и меди были получены методом импульсной плазмы в жидкости в установке, схема которого приведена на рисунке (Рис.1)

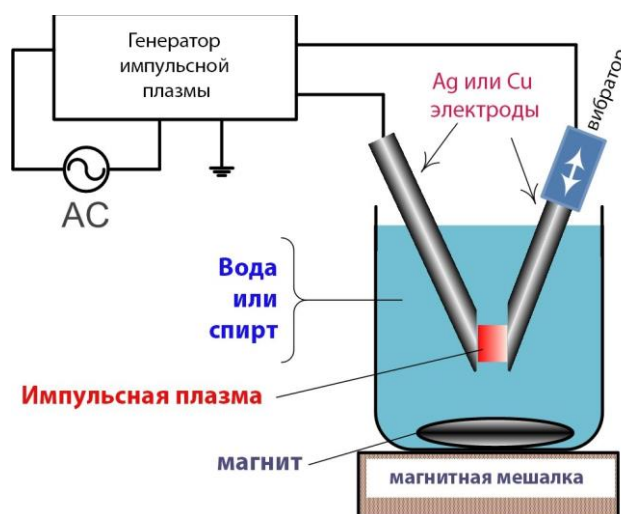
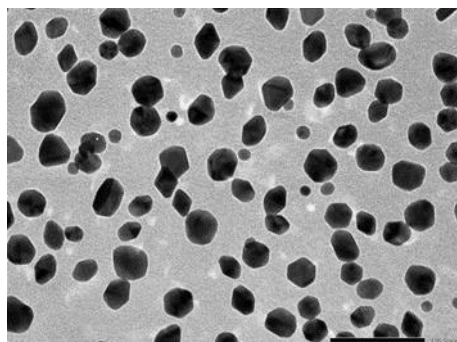
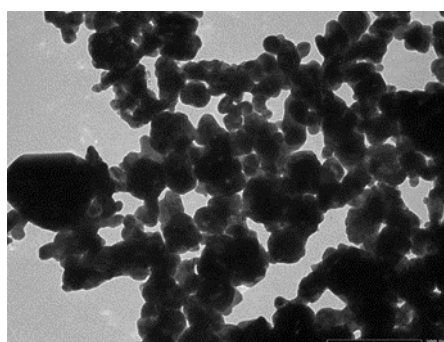


Рис.1. Схема установки, для получения наночастиц серебра и меди методом импульсной плазмы в жидкости

Трансмиссионная электронная микроскопия показала, что полученные наночастицы серебра и меди имели сферическую форму и имели размеры от 10 до 50 нм (Рис.2)



а)



б)

Рис.2. Наночастицы серебра (а) и меди (б)

Подготовка раствора наночастиц

Подготовка раствора наночастиц серебра. Взвешивали на аналитических весах наночастицы серебра массой 0,05 гр, добавляли в дистиллированную воду объемом 100 мл, затем размешивали. Из него брали 0,1 мл и добавляли в воду объемом 100 мл, чтобы получить концентрацию наночастиц 0,05 мг в 1 л воды. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) наночастиц серебра в питьевой воде не должна превышать 0,05 мг в 1 л.

Подготовка раствора наночастиц меди. Взвешивали на аналитических весах наночастицы меди массой 144 мг, добавляли в дистиллированную воду объемом 100 мл, затем размешивали. Из него брали 0,347 мл и добавляли в воду объемом 99,653 мл, чтобы получить концентрацию наночастиц 0,5 мг в 1 л воды. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) наночастиц меди в питьевой воде не должна превышать 0,5 мг в 1 л.

Подготовка упаковочных материалов с наночастицами серебра и меди

Для исследований брали 2 вида упаковочных материалов, предназначенных для упаковки пищевых продуктов: пергаментную бумагу и полиэтиленовую стретч-пленку.

Для нанесения наночастиц на пергаментную бумагу растворы наночастиц наливали в лоток и погружали бумагу на 10 мин в приготовленный раствор наночастиц, затем высушивали.

Для нанесения наночастиц на стретч-пленку пленку погружали в лоток с растворами наночастиц на 10 мин в ультразвуковой среде. Затем вынимали и высушивали.

В качестве образца для исследований взяли национальный продукт “Чучук”, изготовленный из конского мяса и жира и произведенный в одной из компаний Кыргызстана и готовый к употреблению. Срок хранения продукта составляло 15 дней со дня выработки по информации на этикетке продукта.

Упаковка образцов

Упаковка в пергаментную бумагу. Образцы продукта “Чучук” были обернуты: 4 образца в пергаментную бумагу с наночастицами серебра; 4 образца в пергаментную бумагу с наночастицами меди; 4 образца в пергаментную бумагу без наночастиц; 1 образец использовался для первоначального анализа.

Упаковка в стретч-пленку. Образцы продукта “Чучук” были упакованы: 4 образца в стретч-пленку с наночастицами серебра; 4 образца в стретч-пленку с наночастицами меди; 4 образца в стретч-пленку без наночастиц; 1 образец использовался для первоначального анализа.

Образцы хранились в холодильнике при температуре 3°C до анализа.

Методы анализа. Определение количества колониеобразующих единиц (КОЕ) мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ)

Количество МАФАНМ определяли методом поверхностного посева на среду РСА (Plate count agar). РСА (Plate count agar, Merck 1.05463): питательная среда, используемая в

стандартных микробиологических анализах *in vitro* для подсчета мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Состав РСА : казеиновый пептон - 5,0 г/л; дрожжевой экстракт - 2,5 г/л; глюкоза - 1,0 г/л; агар - агар - 14,0 г/л

17,5 г РСА растворяли в 1 л воды и стерилизовали в автоклаве при температуре 121 °С в течение 15 минут. Готовая среда имела светло-янтарный цвет, рН среды составляла $7,0 \pm 0,2$ при 25°C. После стерилизации питательную среду с температурой 45-48°C разливали в чашки Петри в объеме 12,5-15 мл, отбирали 0,1 мл пробы, разбавленной раствором физиологического раствора, и проводили посев в чашки Петри, затем инкубировали при 30°C в течение 48 ± 4 часов. По истечении времени инкубации подсчитывали количество колоний [5,6].

Определение количества колониеобразующих единиц плесеней и дрожжей

Плесени и дрожжи культивировали на агаре YGC Agar (Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar FIL-IDF, Chloramphenicol Yeast Glucose Agar). YGC Agar - питательная среда, используемая для подсчета и выделения колоний плесеней и дрожжей в пищевых продуктах.

Состав YGC Agar : Дрожжевой экстракт - 5,0 г/л, Д(+)-глюкоза - 20,0 г/л; левомицетин - 14,9 г/л; агар - 0,1 г/л. При 25°C конечный рН питательной среды составляет $6,6 \pm 0,2$.

40 г YGC Agar растворяли в 1 л дистиллированной воды и стерилизовали в автоклаве при 121°C в течение 15 минут. Затем в стерильных условиях в чашки Петри разливали по 12,5 - 15 мл агара при температуре 47 - 50°C и после застывания на него проводили посев 0,1 мл пробы. Выдерживали при комнатной температуре в течение 5 дней, подсчитывали количество колоний [5,6].

Результаты и их анализ. Результаты экспериментальных исследований мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, а также грибов и дрожжей приведены в таблицах 1-4. На диаграммах (Рис. 3-6) показана динамика роста микроорганизмов при хранении образцов в антимицробной упаковке с наночастицами серебра и меди по сравнению с контрольными образцами, которые хранились в упаковке без наночастиц. Значения количества микроорганизмов на диаграммах показаны в виде десятичного логарифма.

Таблица 1 - Результаты анализа МАФАНМ образца “Чучук”, упакованного в пергаментную бумагу

| Дата | Время (сутки) | Количество микроорганизмов в контрольном образце, КОЕ /г | Количество микроорганизмов в образце, завернутом в пергаментную бумагу с наночастицами серебра, КОЕ/г: | Количество микроорганизмов в образце, завернутом в пергаментную бумагу с наночастицами меди, КОЕ/г: |
|--------------------------|---------------|--|--|---|
| 01.04.2022 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 08.04.2022 | 8 | $3,32 * 10^2$ | $2,72 * 10^2$ | $1,49 * 10^2$ |
| 15.04.2022 | 15 | $17,2 * 10^3$ | $3,12 * 10^3$ | $3,0 * 10^3$ |
| Норма, (не более) КОЕ/г | | $2,5 * 10^3$ | | |

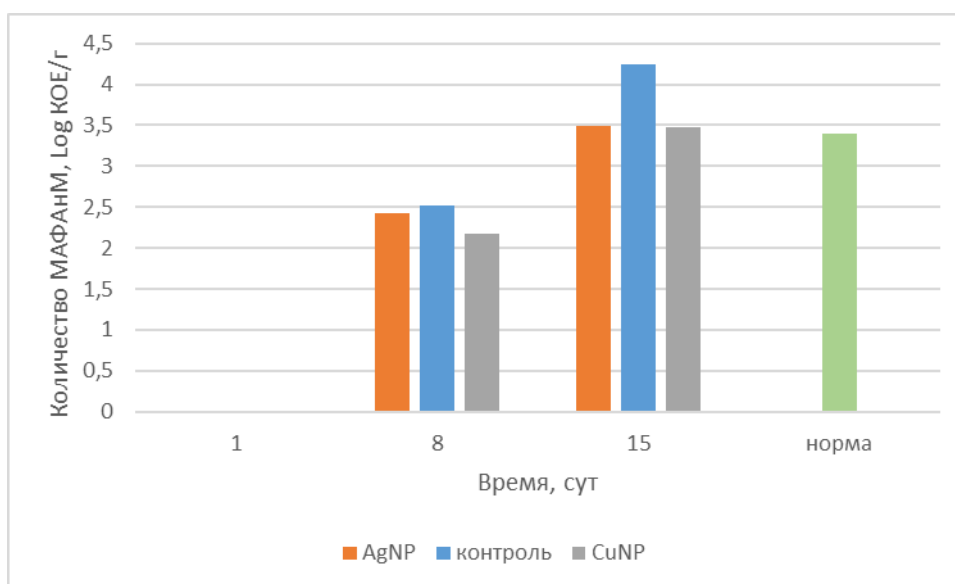


Рис.3. Диаграмма роста МАФАнМ в образце “Чучук”, упакованного в пергаментную бумагу с наночастицами серебра и меди

В первый день анализа анализа МАФАнМ не обнаружено. Это связано с тем, что технологический процесс варки “Чучук” проводили при высокой температуре 96-98°C, в результате которого в продукте уничтожаются микроорганизмы. По мере хранения образцов, количество микроорганизмов растет во всех образцах, а в контрольном образце количество микроорганизмов увеличивается быстрее, чем количество в образцах, упакованных в пергаментную бумагу с наночастицами. Через 15 дней хранения количество МАФАнМ в контрольном образце в 5,5 раза больше по сравнению с образцом, который хранился в упаковке из пергаментной бумаги с наночастицами серебра, и в 5,7 раза больше по сравнению с образцом, хранившимся в упаковке из пергаментной бумаги с наночастицами меди. Было обнаружено, что на 15-й день хранения количество МАФАнМ во всех образцах превышал норму, требуемую в техническом регламенте ТР ТС 034/2013 “О безопасности мяса и мясных продуктов” по показателю безопасности. Сравнивая результаты анализа можно заключить, что упаковка из пергаментной бумаги, с наночастицами серебра и меди показывает существенную антибактериальную активность.

Таблица 2 - Результаты анализа плесеней и дрожжей образца “Чучук”, завернутого в пергаментную бумагу

| Дата | Время (сутки) | Количество микроорганизмов в контрольном образце, КОЕ /г | Количество микроорганизмов в образце, завернутом в пергаментную бумагу с наночастицами серебра, КОЕ/г: | Количество микроорганизмов в образце, завернутом в пергаментную бумагу с наночастицами меди, КОЕ/г: |
|------------|---------------|--|--|---|
| 01.04.2022 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 08.04.2022 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 15.04.2022 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| 22.04.2022 | 22 | $2,95 \cdot 10^2$ | $0,85 \cdot 10^2$ | $1,62 \cdot 10^2$ |
| 29.04.2022 | 29 | $4,0 \cdot 10^3$ | $0,3 \cdot 10^3$ | $0,89 \cdot 10^3$ |

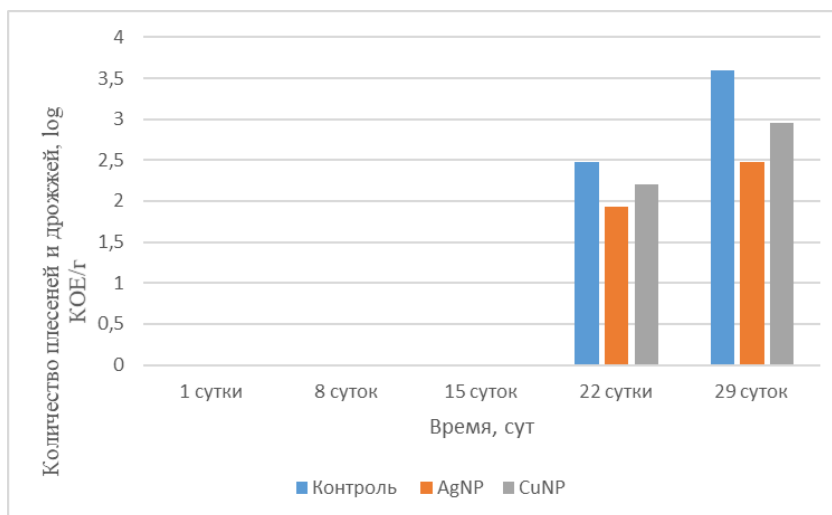


Рис.4. Диаграмма роста плесеней и дрожжей в образце “Чучук”, упакованного в пергаментную бумагу с наночастицами серебра и меди

В первые 15 суток рост плесеней и дрожжей не наблюдается. Как видно на графике, мы наблюдаем рост микроорганизмов на 22-й и 29-й день анализа. Количество микроорганизмов в контрольном образце увеличивается быстрее, чем количество микроорганизмов в образце, упакованной в пергаментную бумагу с наночастицами. Через 29 дней количество плесеней и дрожжей в контрольном образце в 13 раз больше по сравнению с образцом, упакованным в пергаментную бумагу с наночастицами серебра, и в 4,5 раза по сравнению с образцом, упакованным в пергаментную бумагу с наночастицами меди. Следует отметить, что наночастицы серебра показывают большую антибактериальную активность по отношению к плесеням и дрожжам, чем наночастицы меди.

Таблица 3 - Результаты анализа МАФАНМ в образце “Чучук”, упакованного в полиэтиленовую стретч-пленку, покрытую наночастицами

| Дата | Время (сутки) | Количество микроорганизмов в контрольном образце, КОЕ /г | Количество микроорганизмов в образце, завернутом в стретч-пленку с наночастицами серебра, КОЕ/г: | Количество микроорганизмов в образце, завернутом в стретч-пленку с наночастицами меди, КОЕ/г: |
|--|---------------|--|--|---|
| 11.04.2022 | 1 | $4,3 \cdot 10^1$ | $4,3 \cdot 10^1$ | $4,3 \cdot 10^1$ |
| 18.04.2022 | 8 | $3,57 \cdot 10^2$ | $1,79 \cdot 10^2$ | $2,0 \cdot 10^2$ |
| 25.04.2022 | 15 | $15,0 \cdot 10^3$ | $2,17 \cdot 10^3$ | $1,36 \cdot 10^3$ |
| 03.05.2022 | 22 | $26,0 \cdot 10^3$ | $9,5 \cdot 10^3$ | $5,0 \cdot 10^3$ |
| 09.05.2022 | 29 | $8,0 \cdot 10^4$ | $2,15 \cdot 10^4$ | $4,0 \cdot 10^4$ |
| Норма, (не более) КОЕ/г $2,5 \cdot 10^3$ | | | | |

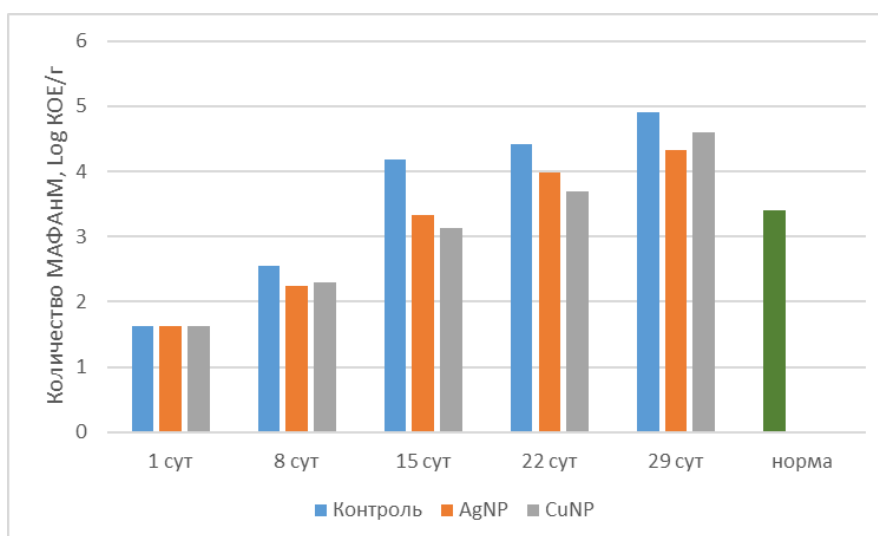


Рис.5. Диаграмма роста МАФАНМ в образце “Чучук”, упакованного в полиэтиленовую стретч-пленку, покрытую наночастицами серебра и меди

Начиная с 1 по 29 день хранения во всех образцах «Чучука» наблюдается рост МАФАНМ. Как показано на графике, с течением времени количество микроорганизмов в контрольном образце увеличивается быстрее, чем количество микроорганизмов в образцах хранившихся в упаковке из стретч-пленки с наночастицами серебра и меди. На 15 й день хранения количество МАФАНМ в образцах, хранившихся в упаковке с наночастицами серебра было меньше в 6,9 раз, с наночастицами меди – в 11 раз, и сохраняется ниже предельной нормы показателя безопасности. На 22-е сутки количество МАФАНМ превышал допустимый уровень показателя безопасности во всех образцах, но все же наблюдался значительно меньший рост в образцах, упакованных в стретч-пленке с наночастицами серебра и меди.

Таблица 4 - Результаты анализа плесеней и дрожжей в образцах “Чучук”, упакованных в стретч-пленку с наночастицами серебра и меди.

| Дата | Время (сутки) | Количество микроорганизмов в контрольном образце, КОЕ /г | Количество микроорганизмов в образце, завернутом в стретч-пленку с наночастицами серебра, КОЕ/г: | Количество микроорганизмов в образце, завернутом в стретч-пленку с наночастицами меди, КОЕ/г: |
|------------|---------------|--|--|---|
| 11.04.2022 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 18.04.2022 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 25.04.2022 | 15 | $5,0 \cdot 10^1$ | 0 | $1 \cdot 10^1$ |
| 03.05.2022 | 22 | $3,89 \cdot 10^2$ | $1,97 \cdot 10^2$ | $3,0 \cdot 10^2$ |
| 09.05.2022 | 29 | $4,0 \cdot 10^3$ | $0,4 \cdot 10^3$ | $0,89 \cdot 10^3$ |

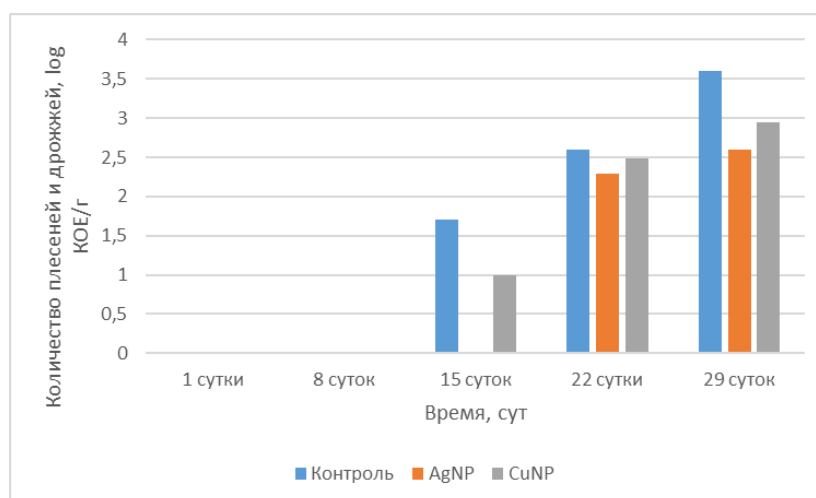


Рис.6. Диаграмма роста плесеней и дрожжей в образце “Чучук”, упакованного в стретч-пленку с наночастицами серебра и меди

В первые 8 суток не наблюдается роста плесеней и дрожжей ни в одном из образцов. Рост микроорганизмов мы наблюдаем на 15 день анализа, причем в контрольном образце наблюдается больший рост, а в образцах упакованных в стретч-пленку с наночастицами меди меньше, с наночастицами серебра – отсутствует. На более поздних этапах анализа плесени и дрожжи в контрольном образце продолжали интенсивно расти, в то время как образцы упакованные в упаковку с наночастицами показали медленный рост. Необходимо отметить, что в этом случае тоже мы наблюдаем больший антибактериальный эффект наночастиц серебра по сравнению с наночастицами меди.

Выводы и рекомендации. Анализ результатов исследований показал, что использование наночастиц серебра и меди как антибактериального агента в активной упаковке готового к употреблению национального продукта «Чучук» способствует существенному снижению роста мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, а также плесеней и дрожжей при хранении. Использование наночастиц серебра и меди как потенциальных эффективных антимикробных агентов в активной упаковке пищевых продуктов дают основу для решения проблемы пищевой безопасности и удлинения сроков хранения готовых к употреблению продуктов.

Список литературы

1. Simbine Emelda Orlando., et al. Application of silver nanoparticles in food packages: a review. *Food Science and Technology*, 39(4), 793-802. 2019
2. Marilena Carbone, Domenica Tommasa Donia, Gianfranco Sabbatella, Riccarda Antiochia. Silver nanoparticles in polymeric matrices for fresh food packaging. *Journal of King Saud University-Science* (2016) 28, 273-279.
3. Renata Dobrucka, Magdalena Ankiel. Possible application of metal nanoparticles in antimicrobial food packaging. *Journal of Food Safety*, 39. 2019
4. Nafiseh Zaminder., et al. Application of copper nanoparticles in antimicrobial packaging: a mini review. *Asta scientific nutritional health*, Volume 4 Issue 5. 2020
5. APHA, American Public Health Association Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods. Washington D.C, USA (1992).
6. BAM. Bacteriological analytical manual. (8th ed.). Gaithers-burg, MD, USA.1998

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК- 629.331:656.073

DOI:10.56634/16948335.2023.1.674-679

Э.Р.Манапбаев¹

¹И. Абдраимов ат. Кыргыз авиация институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹Кыргызский авиационный институт им. И. Абдраимова, Бишкек, Кыргызская Республика

E.R Manapbaev¹

¹Kyrgyz Aviation Institute n.a. I. Abdraimova, Bishkek, Kyrgyz Republic
manapbaev.erkin1@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И ТРЕБОВАНИЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК И ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

АВТОТРАНСПОРТТУК ЖАНА КООПТУУ ЖҮКТӨРДҮ ТАШУУНУ ЖӨНГӨ САЛУУНУН ЫКМАЛАРЫН ЖАНА ТАЛАПТАРЫН ЖАКШЫРТУУ

IMPROVING METHODS AND REQUIREMENTS FOR THE REGULATION OF ROAD TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS

Менин макаламдын максаты - автотранспорттогу техникалык жөнгө салуу объектилерин формалдаштыруу механизмдин түзүүнүн негизинде кооптуу жүктөрдү ташуу коопсуздугун жогорулатуу. Транспорттук коопсуздуктун маанилүүлүгү коомчулуктун транспорт системасына көңүлүн кескин бурган негизги фактор болуп саналат, ошондуктан бул акыркы жылдары абдан маанилүү. Белгилүү болгондой, транспорт жогорку коркунучтун булагы, ошондуктан окумуштуулардын, экономисттердин, саясатчылардын жана коомчулуктун көңүл чордонуна айланды. Автомобиль транспорту бирдиктүү транспорт системасында эң жогорку орунду ээлейт. Ошентип, транспорт кооптуу объект болуп эсептелет, буга байланыштуу сертификациялоо жана лицензиялоо жол коопсуздугуна, жарандарыбыздын өмүрүнө жана ден соолугуна, айлана-чөйрөгө багытталган. Активдүү өнүгүп жаткан, бекем иштеп жаткан жана мамлекеттик баланшташкан транспорттук уюм экономикабызды сактоонун жана өстүрүүнүн шарты болот, бул өлкөнүн бүтүндүгүнүн, калктын жашоо деңгээлинин жогорулашынын кепилдиги болот. Акыркы жылдарда жалпысынан бул системага жалпы көңүл бурган эң маанилүү жаңы фактор болуп кооптуу жүктөрдү ташуудагы коопсуздуктун маанилүүлүгү кескин жогорулайт. Ошентип, транспорттук кызмат көрсөтүүлөр рыногу керектөөчүлөрдүн жана бүтүндөй коомубуздун айрым аткаруучулардын кызыкчылыктары менен биригишине кепилдик бере албайт. Мында туруктуу функция мамлекеттик түзүмдөр тарабынан, ошондой эле эффективдүү жана жөнгө салуучу чараларды ишке ашыруу көзөмөлдөнөт.

Түйүндүү сөздөр: автотранспорт, автомобиль транспорту, транспорттук кызмат көрсөтүүлөр рыногу, коркунучтуу жүк, турукташтыруу, транспорт системасы.

Целью моей статьи является повышение безопасности перевозок опасных грузов на основе создания механизма формализации объектов технического регулирования на автомобильном транспорте. Значимость безопасности перевозок является важнейшим фактором, которое резко привело всеобщее внимание к транспортной системе, поэтому это очень важно в последние годы. Как известно что транспорт, является источником высокой опасности, и поэтому является центром внимания у ученых, экономистов, политиков и общественности. Автомобильные транспорты занимают самые высокие

положения в единой транспортной системе. Так что транспорт считается объектом повышенной опасности, в связи с этим сертификация и лицензирование направлены на безопасность дорожного движения, жизни и здоровья наших граждан, и окружающей среды. Активно развивающейся, твердо работающей и государственно сбалансированной транспортной организации будет являться условием сохранения и подъема нашей экономики, это гарантия целостности страны, и повышения уровня жизни. Новым важнейшим фактором, держащий в последние годы всеобщее внимание к этой системе как целому, будет резко поднявшаяся значимость безопасности перевозок опасных грузов. Таким образом рынок транспортных услуг не будет гарантировать союз потребителей и наше общества в целом с интересами отдельных исполнителей. В данном случае устойчивую функцию контролирует государственные структуры, а также проводят эффективные и регулирующие меры.

Ключевые слова: автомобильные перевозки, автомобильный транспорт, рынок транспортных услуг, опасные грузы, стабилизация, транспортная система.

The purpose of my article is to improve the safety of dangerous goods transportation based on creating a mechanism for formalizing the objects of technical regulation in road transport. The importance of transport safety is a major factor that has dramatically raised the public's attention to the transport system, which is why it is very important in recent years. As you know, transport is a source of high danger, and therefore has become the focus of attention among scientists, economists, politicians and the public. Road transport occupies the highest positions in the unified transport system. So transport is considered an object of increased danger, in this regard, certification and licensing are aimed at road safety, the life and health of our citizens, and the environment. An actively developing, firmly operating and state-balanced transport organization will be a condition for the preservation and growth of our economy; this is a guarantee of the integrity of the country, and an increase in living standards. The most important new factor, which in recent years has held the general attention to this system as a whole, will be the sharply raised importance of the safety of transporting dangerous goods. Thus, the transport services market will not guarantee the union of consumers and our society as a whole with the interests of individual performers. In this case, a sustainable function is controlled by government structures, as well as the implementation of effective and regulatory measures.

Keywords: road transport, road transport, transport services market, dangerous goods, stabilization, transport system.

На сегодняшний день самый возможный и выгодный вид транспортных услуг считается перевозки опасных грузов автомобильным путем. Основным фактором, является большое значение в развитие транспортной системы, это резко возросшая цена безопасности перевозок. Поэтому актуальность данной темы состоит в том, что бы безопасность перевозок опасных грузов с помощью выполнений обязанностей и соблюдения правил является главной задачей в перевозках опасных грузов автомобильным транспортом.

Перевозки опасных грузов автотранспортом из года в год становится больше поэтому строятся новые дороги, мосты, ремонтируют старые дороги, и растёт грузопоток. Грузоперевозки автотранспортом в настоящее время развиты и сеть автодорог делает возможными можно сказать в любом направлении.

Выбор из основных преимуществ автомобильного транспорта это высокая маневренность проще говоря мобильность на дорогах. Поэтому с помощью автомобильного транспорта груз может доставляться «от одной точки к другой» с не зависимо от уровни срочности, привезут определённому сроку. По сравнению с другими видами перевозок, этот вид деятельности будет обеспечивать регулярные поставки. Перевозки опасных грузов, предоставляются менее жесткие требования к упаковке товаров.

Перевозить опасные грузы транспортным путем более выгодно по сравнению с другими видами транспорта:



Не все могут знать, что автомобильный транспорт может занимать ведущее в положение единой транспортной системе. На его долю приходится 75% объемов грузов перевозимых всеми видами транспорта.

У нас в Кыргызстане для обеспечения повышения уровня жизни нужно, крепко действующая и согласованная государственная транспортировочная система, и создание динамично идущей, с необходимым условием сохранение и подъема экономики.

[1] Хотел бы отметить что, автотранспорт является объектом повышенной опасности, а также окружающей среды, и поэтому сертификация и лицензирование направлены на безопасность дорожного движения, жизни и здоровья граждан. [1]

Рынок транспортных услуг не гарантирует связь интересов потребителей и общества в целом с интересами отдельных производителей. Крепкая функция в данном случае выделяющийся государственными структурами, а также проведение эффективных управляющих и решающих мер и задачи которые входит назначение правового пространства. [2]

Все более актуальным вопросом рынка становится, правовой репутации, технологической готовности и финансовой состоятельности, исполнительской дисциплины с соблюдением нужного баланса для интересов нашего государства и предпринимателей и путем создания режима допуска распоряжающихся людей к перевозу деятельности а так же, должен определяться исходя из общепризнанных международных мер, профессиональной опыт что не мало важно. [4]

Так же позволяет решить проблему принятия решения о необходимости введения технических норм и механизмов по оценки и анализу рисков с последующей исправлений результатов через систему требований безопасности или же создания условий для применения добровольной сертификации, разработки и формы конкретных методов. В этой связи прямой интерес и разработки систем сертификации для использования этих решений применительно к нашим условиям, поэтому предлагают изучить накопленный международный опыт разработки. А так же для каждого конкретного случая определять возможность на риск в возникновении аварии или инцидента, и степень снижения риска, потенциальный ущерб поэтому нужно применения минимальных, но достаточных требований безопасности водителя и окружающих. [3] Рассматриваться механизмы и позволяют всем заинтересованным лицам рынка транспортных услуг и государственным

органам, определить насколько необходимо внедрение обязательной сертификации, в том или иной части рынка. [4]

Поэтому с каждым годом ужесточаются правила перевозки грузов различными видами транспорта, совершенствуются техника и технология охраны окружающей среды что не мало важно. В связи с этим авто транспортировка этих опасных веществ неважно по суше, морю или воздуху является вопросом в нашей стране, а так же во всем мире, поскольку мировая торговля химическими веществами и другими опасными продуктами продолжает расти и быть востребованным, и заслуживает серьезного внимания. [1]

Рынок транспортных услуг не будет гарантировать единства в интересе потребителей и общества в целом с интересами отдельных исполнителей. Потому что стабильная функция в данном случае выделяется государственными структурам, в задачи которых входит выделение лицензированного пространства, для проведения эффективных упорядочений и контролируемых мероприятий.

К ОГ относятся все вещества и предметы, которые при хранении, погрузке, разгрузке и авто-транспортировке могут вызвать взрыв, пожар или вообще разрушение, или повреждение транспортных средств, складов, оборудования, зданий и сооружений, к сожалению и смерть, отравление, ожог, или другие заболевания людей и животных.

В нашей стране давно сложилась базовая сеть автомобильных дорог, которая связывает все наши регионы и области республики и обеспечивает выход в соседние страны Центральной Азии, в Казахстан, Узбекистан. По нашим областям перевозит как и продукты, так же опасные грузы, по областям, по опасным горным дорогам. Тоо - Ашуу это перевал соединяющий Чуйскую долину с южными регионами Кыргызстана. Находится он в 135 км от Бишкека, высота перевала 3400 метров. Там всегда холодно и дует ветер, на вершинах постоянно лежит снег. За перевалом есть горнолыжная база, а еще немного дальше начинается Суусамырская долина. Следует что, аварии во время транспортировки могут привести к различным травмам или смерти работников транспорта, пассажиров и посторонних лиц, независимо от того, перевозятся ли опасные вещества или просто товары народного потребления. [2]



Рис. 1. Перевозка ОГ по основным дорогам

Внутри крупных населенных пунктов маршрут перевозки опасных грузов не должен проходить вблизи учебных, дошкольных, лечебных учреждений, рынков и т.п., поэтому будет составляться схема маршрута движения транспортного средства с определением дорог и улиц, по которым оно должно следовать.

В этой схеме маршрута будет указываться места стоянок, топливные заправки и опасные участки дорог, по дорогам которым не возможно приезжать указываются подразделением МВД Кыргызстана, с которым заранее согласовывается маршрут [5].

Угроза здоровью, безопасности людей и собственности состоит из следующих факторов опасных грузов:

- ✓ Способность легко воспламеняться;
- ✓ Раздражение кожи и материальный ущерб от воздействия агрессивных веществ;
- ✓ Загрязнение имущества и окружающей среды радиоактивными материалами;
- ✓ Загрязнение людей и имущества взрывной волной и огнем;
- ✓ Загрязнение людей радиоактивным излучением, токсинами в том числе продуктами сгорания.

Тара это как процесс — комплекс защитных мероприятий и материальных средств для подготовки продукции к транспортировке и хранению с целью обеспечения ее максимальной безопасности и пригодности к транспортированию.

Упаковка это материальное средство означает комплект потребительской, транспортной тара, промежуточных слоев, прокладочных материалов и упаковочных вспомогательных средств, [4]

Знаки которые указываются на грузах должны располагаться таким образом, чтобы при любом положении тары знак можно было увидеть. Но при этом если груз содержит несколько классов опасности такие как, токсичен и легко возгораемый, то он должен быть помечен знаками, четко обозначающими каждую возможную опасность, образец тары с указанными знаками показан рисунке 1.2.



Рис.2. Тара, упаковка и маркировка ОГ, комплексные груза перевозки

Используются следующие группы упаковки для перевозимого груза, он зависит от степени опасности грузов:

- Упаковочная группа номер I — для перевозки особо опасных парниковых газов;
- Группа номер II упаковки — для транспортировки со средней степенью опасности;
- Упаковочная группа номер III — для перевозки отработанных газов с низкой степенью риска.

Поэтому очень важно при перевозке опасных грузов различать особую и общую тару. В том числе в комбинацию из нескольких тар могут быть, упакованы в дополнительную наружную упаковку, а транспортируемые опасные грузы нужно переупаковать. [1]

В наших компетентных органах могут оформить свидетельства о допуске транспортного средства и водителя, с согласованием маршрута и условий безопасной перевозки. При перевозках взрывчатых материалов и сильнодействующих ядовитых веществ необходима регистрация транспортного средства это не мало важно, в уполномоченном

государственном органе в области экологической и технической безопасности. Кроме того необходимо особое разрешение МВД Кыргызстана, для перевозки взрывчатых и сильнодействующих ядовитых веществ. Разрешение выдается на одну или несколько идентичных перевозок, а также на партию опасных грузов, перевозимых по определенному маршруту, на срок не более 6 месяцев. Для его оформления перевозчик - водитель представляет, в частности, согласованные схему маршрута и условия безопасной перевозки. Экземпляр разрешения обязательно должен находиться у водителя. [3]

Из всего этого хочется сделать следующие выводы: перевозка опасных грузов это очень ответственный и сложный процесс, при котором ОГ обязательно должен быть идентифицирован, классифицирован, упакован, маркирован и документирован в соответствии со всеми требованиями международных договоров и нормативных актов Кыргызской Республики. Главное в процессе перевозки опасных грузов это соблюдение должностными инструкциями и ГОСТами всех участников этого процесса. Если даже кто-то выполнит эти правила, это приведет к необратимым последствиям, начиная от потери груза, повреждения целостности вагонов, распространения токсичных веществ в воздухе и даже заканчивая смертью невинных граждан.

Автотранспортное предприятие, базируясь на методике расчета и оценки потенциальной величины и вероятности возникновения ущерба для каждой отдельной перевозки, можно самостоятельно принять решение о соизмеримости вероятных параметров и последствий от возникновения аварий или инцидентов с расходами на подготовку процесса перевозки, и согласно предлагаемым нормам и требованиям. Расчет определенного ущерба для конкретных видов перевозки опасных грузов определяет, с одной стороны, образование тарифов для автотранспортных предприятий, а с другой стороны, количество страховых платежей.

Первым шагом для реализации принявших идей становится на пути создания основной новой системы и качества для данной группы рынка транспортных услуг. Мировой опыт и новые подходы к реформированию рынка транспортных услуг в группа перевозок опасных грузов автомобильным транспортом свидетельствуют о том, что практическая реализация рассмотренного подхода приведет к повышению безопасности перевозок.

Список литературы

1. Афанасьев, Л.Л. Автомобильные перевозки / Л.Л. Афанасьев, С.М. Цукерберг. - М.: Транспорт, 1973.
2. Беленький, А.С. Совершенствование планирования в транспортных системах / А.С.Беленький / Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Транспорт». - М.: Знание, 1988. № 9.
3. Вопросы разработки технических регламентов. Семинар 2. Вопросы, юридической техники написания технических регламентов: Стенографический отчет. - М.: Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации, 2006. - с. 10-17.
4. Вопросы разработки технических регламентов. Семинар 3. Оценка соответствия соблюдения требований технических регламентов: Стенографический отчет - М.: Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации, 2006. - с. 7-33.
5. Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом Правительства КР от 24 января 2020 года № 29 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/99140?cl=ru-ru>

УДК- 656.073.4:347.763

DOI:10.56634/16948335.2023.1.680-686

Э. Р. Манапбаев¹

¹И.Абдраимов атындагы Кыргыз авиация институту, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹Кыргызский авиационный институт им. И.Абдраимова, Бишкек, Кыргызская Республика

E.R. Manapbaev¹

¹Kyrgyz Aviation Institute named after I. Abdraimov, Bishkek, Kyrgyz Republic
manapbaev.erkyn1@mail.ru

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ КООПТУУ ЖҮКТӨРДҮН КЛАССИФИКАЦИЯСЫ ЖАНА АНЫКТАМАЛАРЫ CLASSIFICATION AND DEFINITIONS OF DANGEROUS GOODS

Макалада кооптуу жүктөрдүн классификациясы жана аныктамалары келтирилген, кооптуу жүктөрдү потенциалдуу өндүрүүчүлөрдүн рыногу талданат, эл аралык келишимге ылайык кооптуу жүктөрдү ташууну уюштуруу талаптары каралат. Ошентип, ташуу үчүн берилген ар кандай зат ташуу учурунда кездешүүчү нормалдуу шарттарда жарылууга, коркунучтуу реакцияга, тутанууга же коркунучтуу көлөмдөгү жылуулуктун же уулу, жегич же күйүүчү газдарды же бууларды бөлүп чыгарууга жөндөмдүү. Жардыргыч зат - бул катуу же суюк зат же заттардын аралашмасы, ал химиялык реакцияга жөндөмдүү, мындай температурада жана басымда газдарды бөлүп чыгаруучу ылдамдыкта жана курчап турган объектилерге зыян келтирет. Эң негизгиси кооптуу жүктөрдү ташуунун экологиялык аспектиси. Транспорттун ар кандай түрлөрү менен жеткирилген зыяндуу заттардын айлана-чөйрөгө тийгизген таасири флора менен фаунанын кайра кайтарылгыс өзгөрүшүнө, ал тургай өлүмүнө алып келиши мүмкүн. Айрыкча экологиялык тең салмактуулуктан четтөөлөр байкалат, бул кооптуу жүктөр менен аварияларды жаратат. Кооптуу жүктөрдү ташуу өзгөчөлүктөрү жана алардын коомго, жаратылышыбызга тийгизген зыяны да каралат. Автотранспорт каражаттарына коюлуучу талаптар, ташуу маршрутуна талаптар жана жол кырсыгын токтотуу боюнча айдоочулардын аракеттери аныкталат.

Түйүндүү сөздөр: кооптуу жүк, кооптуу жүктөрдү ташуу, атайын транспорт, жогорку тобокелдиктеги жүк, кооптуу жүктөрдүн классификациясы.

В статье дается классификация и определение опасных грузов, проанализирован рынок потенциальных производителей опасных грузов, рассмотрены требования к организации перевозок опасных грузов согласно международным соглашениям. Если так смотреть любое вещество, которое представлено для перевозки, способно взрываться, вступать в опасные реакции, возгораться либо выделять в опасном количестве тепло или токсичные, коррозионные или легковоспламеняющиеся газы или пары в обычных условиях, возникающих в ходе перевозки. Взрывчатое вещество представляет собой твердое или жидкое вещество или же смесь веществ, которые способны к химической реакции с выделением газов такой температуры и давления и с такой скоростью, она вызывает повреждение окружающих предметов. Больше всего имеет значение экологический аспект перевозки опасных грузов. Влияние опасных веществ, доставляющий различными видами транспорта, на окружающую среду может вызвать безвозвратные изменения и даже гибель флоры и фауны. Особенно ощутимы отступления от экологического равновесия, которые будут вызывать аварии с опасными грузами. Так же рассмотрены особенности

перевозки опасных грузов и их вред для общества и нашей природе. Определены требования к транспортным средствам, требования к маршруту перевозок и действия водителей по прекращению ДТП.

Ключевые слова: *опасный груз, перевозка опасных грузов, специальный транспорт, груз повышенной опасности, классификация опасных грузов.*

The article gives a classification and definition of dangerous goods, analyzes the market of potential manufacturers of dangerous goods, and considers the requirements for organizing the transportation of dangerous goods in accordance with an international agreement. As such, any substance presented for carriage is capable of exploding, reacting dangerously, igniting, or releasing dangerous amounts of heat or toxic, corrosive or flammable gases or vapors under normal conditions encountered during carriage. An explosive is a solid or liquid substance, or a mixture of substances, that is capable of chemical reaction to release gases at such a temperature and pressure and at such a rate that it causes damage to surrounding objects. Most important is the environmental aspect of the transport of dangerous goods. The impact of hazardous substances delivered by various modes of transport on the environment can cause irreversible changes and even death of flora and fauna. Deviations from the ecological balance are especially noticeable, which will cause accidents with dangerous goods. The features of the transportation of dangerous goods and their harm to society and our nature are also considered. The requirements for vehicles, the requirements for the route of transportation and the actions of drivers to stop the accident are determined.

Key words: *dangerous goods, transportation of dangerous goods, special transport, high-risk cargo, classification of dangerous goods.*

Многие конечно не знают, что к опасным грузам относятся все вещества так же и предметы, условиях хранения, или при погрузке, выгрузки и перевозки могут встать причиной взрыва, пожара складов, устройств, зданий и сооружений, и вообще какого-либо разрушения или разрушения транспортных средств это конечно разные причины, повреждения, отравления, ожоги, облучения или другие заболевания людей и животных и к сожалению гибели.

Люди работающие в транспортной сфере знают, что используемые транспортное средство для перевозки опасных грузов это, воздушное суда, железнодорожное, водное, дорожное транспортные средства, и поэтому есть классификация опасных грузов. [2]

Больше всего важное значение имеет экологический момент перевозки опасных грузов. Потому что воздействие опасных веществ, перевозимые различными видами транспорта, на окружающую среду может вызвать необратимые изменения и даже гибель флоры и фауны. А именно ощутимы отклонения от экологического баланса, которые вызывают происшествия аварии с опасными грузами. Это загрязнение рек и морских гибель или заболевание животных при попадании химических веществ в сточные воды, побережий при разливе нефтепродуктов, возгорание населенных пунктов в результате пожара, возникшего при перевозке легковоспламеняющихся жидкостей и т.д.

Эти ущерб, наносимый народному хозяйству авариями при перевозке опасных грузов, к сожалению приводит к гибели и заболевания людей; экологический ущерб; повреждение технических средств и разрушение дорог, промышленных объектов, жилых зданий; так же железнодорожных и автомобильных станций, портов, а также аэропортов. Поэтому многие страны и международные организации уже разработали различные системы организационных мер по ликвидации аварийных ситуаций при перевозках таких грузов.

Для устранения возможных ущербов от перевозки опасных грузов, необходимо решить ряд практических задач:



Рис.1. Практические задачи решения для устранения возможных ущербов от перевозки опасных грузов

Все организации перевозочного процесса проводят мероприятия по обучению обслуживающего персонала, техническому оснащению перевозок такие как подвижной состав, тара и процесс погрузочно-разгрузочных работ, безопасному движению по маршруту.

Особого внимания требует регламентация перевозок — разработка единых норм и правил перевозки опасных грузов, что позволяет осуществить их стандартизацию и унификацию. Назначение управлением перевозками являются направлением, выбор подвижного состава и специализация подразделений по перевозке опасных грузов и предоставление информации об опасности.

Следствие дорожно-транспортных происшествий при перевозках ОГ отличаются, чаще всего, высокой опасностью, во многом определенными свойствами определенных грузов. Что характерно, эти последствия не всегда проявляются не только в отношении без посредников участников происшествий. Так, например, в некоторых случаях, в это зависит от обстоятельств происшествия, особое значение имеет информация об объектах, расположенных неподалёку от места происшествия.

Все эти обстоятельства вызывают необходимость в анализе указанных сведений и в сборе в целях изучения причин и ситуация возникновения происшествий при перевозках ОГ для принятия мер по устранению этих причин и условий.

К тому же, информация о событиях при перевозках ОГ более чем актуальна для сотрудников, связанного с ликвидацией последствий этих ДТП, поскольку эта неотъемлемая работа с риском для их здоровья и жизни.

Доставка опасных грузов это такая сложная система что даже, технологические и организационные операции по перемещению опасных грузов по железнодорожным, автомобильным транспортом, водным, воздушными и другими видами схема этих видов транспорта, выполняется по на договорной основе а так же законны на других основаниях.

Классификация опасных грузов - отнесение опасного груза к классу, под классу, категории и группе в зависимости от вида и степени опасности груза. Установлены следующие классы опасных грузов указан на таблице 1.1:

Таблица 1 - Классификация ОГ

| | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| <i>№ П/П</i> | Класса 1; | Класса 2; | Класса 3; | Класса 4; | Класса 4,2; | Класса 4,3; |
| Класса 5,1; | Класса 5,2; | Класса 6,1; | Класса 6,2; | Класса 7; | Класса 8; | Класса 9. |

Классификация и определение опасных грузов по степени опасности. Опасный груз это конечно же груз, который в результате транспортного происшествия нанесёт вред здоровью или жизни людей, самого водителя груза или окружающей среде.

Класса 1 Взрывчатые изделия и вещества. Взрывчатые материалы, а также устройства, содержащие взрывчатые вещества и средства взрывания, которые по своим же свойствам могут взрываться, и вызывать пожар со взрывчатым процессом, предназначенные для производства пиротехнического эффекта.

Класса 2 Газы. Газы бывают сжиженные охлаждением и растворённые под давлением, и сжатые.

Класса 3 Легковоспламеняющиеся жидкости. Легковоспламеняющиеся это те жидкости, которые содержат твёрдые вещества в растворе или суспензии смеси жидкостей, и выделяют легковоспламеняющиеся пары, имеющие температуру вспышки в за крытом тигле 60^С и ниже а также жидкости.

Класса 4 Легковоспламеняющиеся вещества и материалы. Легковоспламеняющиеся вещества и материалы это, во время перевозки могут легко загораться поглощения влаги, самопроизвольных химических превращений, а также при нагревании, и от внешних источников воспламенятся как как взрывчатые, поэтому в результате трения.

Класса 5 Окисляющие вещества. Окисляющие вещества и органические пероксиды, в соответствующих условиях или в смеси с другими веществами, вызвать самовоспламенение и конечно взрыв поддерживать горение, которые могут легко выделять кислород, а также.

Класса 6 Ядовитые и инфекционные вещества. Ядовитые и инфекционные вещества, при попадании внутрь организма или при любой прикосновении с кожей и слизистой оболочкой, они способны вызывать смерть не только водителя но и окружающих, отравление или заболевание.

Класса 7 Радиоактивные материалы. Радиоактивные вещества с удельной активностью более 70 кБк/кг. Главная опасность это сильное радиоактивное излучение.

Класса 8 Коррозионные вещества. Едкие и коррозионные вещества, которые вызывают повреждение кожи, а также могут вызывать пожар при взаимодействии коррозию металлов и повреждения транспортных средств, поражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, сооружений или грузов с органическими материалами или некоторыми химическими веществами.

Класса 9 Прочие опасные вещества и изделия. Это вещества с относительно низкой опасностью но все же требующих применения к ним определённых правил перевозки и хранения, при транспортировании, не отнесённые ни к одному из предыдущих классов.

Поэтому все перечисленные принципы и классификации грузов по виду связанной с ними опасности разрабатываются таким образом, чтобы классификация так же отвечала за технические условиями но в то же время сводила к не менее опасным противостоянием с имеющими правилами. [3]



Рис 2. Грузовой автомобиль с опасным грузом, с указанными специальными маркировками

Но при каждой транспортировке грузов, всегда требуется специальная маркировка с указанными знаками. Это нужно сделать тем грузам, перевоз которых способен нанести вред нашей окружающей среде и экологической системе. Поэтому такие грузы классифицируют как опасные, для них разрабатываются и утверждают специальные маркировки. Подробнее что означает знак перевозки для опасных грузов, как должен быть оформлен и зачем они нужны, указан на рисунке 1.3.



Рис.3. Знаки перевозки опасных грузов

Все перевозки опасных грузов осуществляется разными видами транспорта. Можно перевозить небольшие объемы опасных веществ легким автотранспортом, но нужно нанести соответствующий знак на транспорт и тару. Поэтому для потока больших партий грузов в основном нужно использовать водный и железнодорожный виды транспорта, это конечно же для безопасности окружающих. Эти знаки перевозки опасных грузов бывают двух типов: Первая информационная таблица она прямоугольная, табличка это световозвращатель она ярко-оранжевого цвета, ее размер 40x30 см, на ней нанесен числовой код класса опасности и перевозимого вещества. Второй знак опасности это ромб с схематичными обозначениями продукта так же с указанием его вредности. *Образец указан на рисунке 1.4.*

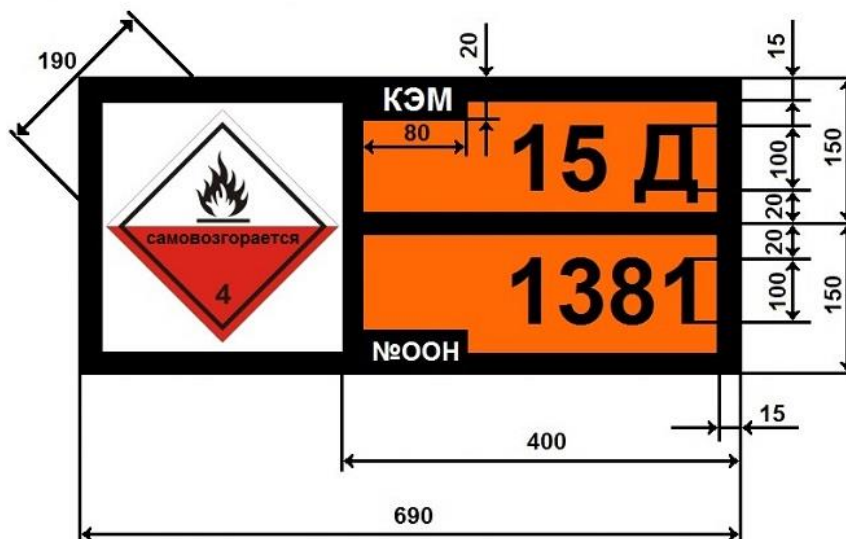


Рис.4. Ромб с схематичными обозначениями продукта так же с указанием его вредности

Для того чтобы транспортировать токсичные и воспламеняющиеся вещества нужно наносить знаки только в передние и задние части чтобы его было видно для других водителей, и окружающих. А так же перевозки вредных жидкостей и газов маркировка должна размещается со всех сторон тары и ТС. Когда в цистерне несколько отсеков, то в каждой из которых перевозится эти вещества, то маркировка должна крепится на месте каждого отсека и так же торцах. [4] Это все нужно для того, чтобы предупредить всех автомобилистов о перевозке опасного вещества и предотвратить возникновение опасных ситуаций.

Как определяют сопровождение и почему. Это на основании полученных данных, водитель заполняет бланк маршрута перевозки, для подтверждения содержания. Заполненный и согласованный бланк маршрута будет находиться у водителя.

1. После согласования маршрута МВД Кыргызстана определяет потребность и вид сопровождения специальными автомобилями. Сопровождение устанавливается патрульным автомобилем МВД или же автомобилем прикрытия. В случае перевозки взрывчатых материалов автомобилями по населенным пунктам автомобилями с любым открытым кузовом, по горным дорогам и независимо от количества взрывчатых материалов, должны сопровождение автомобилем прикрытия.

2. Поэтому при перевозке опасных грузов классов 1, 6, 7, 8 и 9 водитель должен также подготовить условия безопасной перевозки в соответствии с приложением 10 к Правилам. Эти условия утверждаются перевозчиком по согласованию с кыргызским подготовленными органами:

3. Для перевозки взрывчатых материалов — с представителями органами в области безопасности дорожного движения МВД Кыргызстана и уполномоченным органом в регулировании профессиональной безопасности; действия которого согласованна на 3 года;

4. При перевозки сильнодействующих ядовитых веществ — с уполномоченными органами в области безопасности дорожного движения, регулирования промышленной безопасности, здравоохранения, охраны окружающей среды и Гражданской защиты;

5. Радиоактивных веществ с удельной активностью более $7,4 \times 10^3$ Бк/кг или 0,002 мКи/г их перевозят с уполномоченными органами для безопасности дорожного движения, охраны окружающей среды, здравоохранения, Гражданской защиты.

Кроме этого, перевозка взрывчатых и сильнодействующих ядовитых веществ, которые определены в приложении 2 к Правилам, нужно особое разрешение МВД Кыргызстана. Это разрешение выдается на одну или несколько идентичных перевозок, а

также на партию опасных грузов, перевозимых по специальному маршруту, срок которого более 6 месяцев. Для его оформления водитель должен представить, согласованные схему маршрута и условия безопасной перевозки. Экземпляр разрешения должен находиться у водителя. [6]

С непрерывным совершенствованием всех частей технологий перевозочного процесса в центре внимания специалистов автомобильного транспорта остаются вопросы безопасности движения и предотвращения аварий с опасными грузами.

Все происшествия при перевозках ОГ автомобильным транспортом обладает высокой опасностью и последствий. Результат большинства происшествий при перевозках ОГ автомобильным транспортом является полная или частичная утрата перевозимых грузов. Устранение последствий большинства происшествий при перевозках опасных грузов автомобильным транспортом связана с мерами по предупреждению возгораний легковоспламеняющихся веществ либо тушением пожаров, возникших в результате этих происшествий. Основные причины всех этих происшествий при перевозке автомобильным транспортом являются нарушения требований безопасности дорожного движения, допущенные как водителями транспортных средств, на которых осуществлялась перевозка указанных грузов, так и водителями иных транспортных средств. Значительное количество опрокидываний транспортных средств-цистерн является следствием отсутствия у водителей необходимых навыков управления такими транспортными средствами.

Список литературы

1. Безопасность транспортирования опасных веществ. - М.: 2012. - 57 с.
2. Меры безопасности при ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами. - М.: 2012. - 46 с.
3. Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом (издание второе с изменениями и дополнениями). - М.: 2012. -145 с.
4. Правила перевозок грузов: Часть первая и вторая. - М. : Юрайт, 2013. -168 с.
5. Талецкий, И.И. Безопасность движения на автомобильном транспорте / И.И.Талецкий, В.Л. Чугаев, Ю.Ф. Щербинин. — М.: Транспорт, 1988. - 158 с.
6. Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом Правительства КР от 24 января 2020 года № 29 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/99140?cl=ru-ru#>

УДК.: 629.4.07:651.533.49

DOI:10.56634/16948335.2023.1.687-691

У.Р. Давлятов¹, Э.Т. Кадыров¹, М.И. Раззаков¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹ Кыргызский Государственный технический университет им. И. Раззакова
Бишкек, Кыргызская Республика

U.R. Davlyatov¹, E.T. Kadyrov¹, M.I. Razzakov¹

¹ Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
u.davljatov@kstu.kg kadet@kstu.kg razzakoff@mail.ru

ТРАНСПОРТ ТАРМАГЫН САНАРИПТЕШТИРҮҮНҮН ЖАЛПЫ АСПЕКТИЛЕРИ

ОБЩИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

GENERAL ASPECTS OF DIGITALIZATION OF THE TRANSPORT INDUSTRY

Бул макалада азыкы учурда дүйнөдөгү мамлекеттер түзүп жаткан “санарип экономиканын” алкагында транспорт тармагын санариптештирүүнүн жалпы аспектери каралган. Автоматташтыруу, роботтоштуруу, санариптештирүү өңдүү маалыматтык технологиялардын табиятын аныктап жана аларды так түшүнүү, арасындагы чекти аныктоо аракеттери көрүлгөн. Транспорт чөйрөсүндө санариптештирүүнүн айырмалоочу өзгөчөлүгү, санариптик технологияларды колдонуу багыттары, мисалдары, функциялары талдоо жүргүзүү менен каралган. Автоматташтырылган, роботтоштурулган транспорттук тутумдарды колдонуунун өзгөчөлүктөрү, артыкчыктары жана кемчиликтери өзүнчө келтирилген. Маалымат технологияларын колдонуу менен кырсыктардын, кылмыштуулуктун жана башка терс факторлордун азайуусу белгиленет. Жалпы жонунан санариптештирүү илимий-техникалык прогресстин бардык көрүнүштөрүнүн арасында транспорт чөйрөсүндө үстөмдүк кылган процесс деп айтууга болот ошондой эле транспорт тармагынын жаңы инновациялык өнүгүүлөргө объективдүү муктаждыгы өтө чоң экендиги аныкталды. Транспорт чөйрөсүндө санариптик технологияларды киргизүүнүн экономикалык таасири анык жана сезилет.

Түйүндүү сөздөр: санариптик экономика, санариптештирүү, транспортту санариптештирүү, транспорт чөйрөсү үчүн санариптик технологиялар.

В данной статье рассматриваются общие аспекты цифровизации транспортной отрасли в рамках “цифровой экономики”, которую в настоящее время создают страны мира. Были предприняты усилия по выявлению и четкому пониманию природы таких информационных технологий, как автоматизация, роботизация, цифровизация и определение границ между ними. Путем анализа в сфере транспорта предусмотрены отличительные особенности цифровизации, направления, примеры, функции этих технологий. Особенности, преимущества и недостатки использования автоматизированных, роботизированных транспортных систем перечислены отдельно. С применением информационных технологий отмечается снижение несчастных случаев, преступности и других негативных факторов. В целом можно сказать, что цифровизация является доминирующим процессом в транспортной сфере среди всех проявлений научно-технического прогресса, а также установлено, что у транспортной отрасли очень большая объективная потребность в новых инновационных разработках. Экономические последствия внедрения цифровых технологий в транспортной сфере очевидны и ощутимы.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация, цифровизация транспорта, цифровые технологии для транспортной сферы.

This article discusses the general aspects of digitalization of the transport industry within the framework of the “digital economy”, which is currently being created by the countries of the world. Efforts have been made to identify and clearly understand the nature of information technologies such as automation, robotization, cfrovization and the definition of boundaries between them. Through analysis in the field of transport, distinctive features of digitalization, directions, examples, functions of these technologies are provided. The features, advantages and disadvantages of using automated, robotic transport systems are listed separately. With the use of information technology, there is a decrease in accidents, crime and other negative factors. In general, we can say that digitalization is the dominant process in the transport sector among all manifestations of scientific and technological progress, and it is also established that the transport industry has a very large objective need for new innovative developments. The economic consequences of the introduction of digital technologies in the transport sector are obvious and tangible.

Key words: digital economy, digitalization, digitalization of transport, digital technologies for the transport sector.

Азыркы учурда экономиканы өнүктүрүүнүн маанилүү багыттарынын бири заманбап санарип технологияларды комплекстүү киргизүү жана колдонуу болуп саналат муну менен чарбалык ишмердүүлүк, коммуникациялар жана социалдык тармак өзгөрүп натыйжасында жаңы санарип экономиканын түзүлүшүн камсыздайт.

Кыргыз Республикасында транспорт социалдык тармактын жана экономиканын баардык элементтери менен тыгыз байланышы бар система жаратуучу ири тармак. Ушул тармактын натыйжалуулугунан өндүрүштүн башка тармактарынын иши ошондой эле өлкөнүн экономикалык жетиштүүлүгү көз каранды. Транспорттун түрлөрүнүн ичинен автомобиль транспорту өлкөнүн дээрлик аймагы тоолу болгонуна байланыштуу ташуулардын токсон пайызын камсыз кылат жана транспорттун ушул түрүнүн транзиттик потенциалын белгилеп кетүү керек.

Илимий адабияттарда санариптештирүү процессинин маңызын аныктоодо бир нече көз караштар бар. Бул эмгекте негиз катары төмөнкүдөй көз караш колдонулат: Санариптештирүү-бул экономикадагы жана коомдогу процесстердин жыйындысы, бул технологиялык жана коомдук тартипти уюштурууда айкын сапаттык өзгөрүүлөрдү алып келген технологияларды массалык түрдө жайылтуудан турган процесс [1]. Технологиялылардын өнүгүүсүндө көп учурда автоматташтыруу, санариптештирүү, роботтоштуруу процесстерин түшүнүүдө жаңылыштыктар кездешет. Бул көрүнүш аталган процесстердин так чеги аныкталбагандыктан болот[2]. Ушул процесстерди кененирээк карап көрсөк [1]:

Санариптештирүү. Транспорт инфратүзүмүнүн ар бир объекти санарип чөйрөсүнө тартылышы керек башкача айтканда Интернетте персоналдык идентификациясы болуш керек ошондой эле программдык камсыздоонун көзөмөлүндө турушу керек. Муну менен транспорт агымынын кыймылын реалдуу убакыт режиминде башкаруу, чыгымдарды азайтуу, ошондой эле транспорт тармагын болжолдуу кылганга мүмкүн. Мисалы транспорт каражаттарын жана дааналык жүктөрдү чип менен камсыз кылуу менен алардын кыймылына көзөмөлдөө жүргүзсө болот.

Роботтоштуруу. Транспорт тармагындагы өндүрүш процесстеринин роботтоштуруусу ылдам темптер менен жүрүп келе жатат, бирок көп эмгекти талап кылган түзүүчүлөр – кампа чарбасы (айрыкча жүктөрдү топтоо жана таңгактоо), транспорт каражаттарын тейлөө дагы деле кол эмгегинин кеңири катышуусун талап кылат.

Автоматташтыруу. Башкаруу процесстерин автоматташтыруу көп убакыттан бери ишке ашып келе жатат. Чындыгында, биринчилерден болуп транспорт чөйрөсүндө башкаруу процесстери автоматташтырыла баштаган. Заманбап транспорттук агымдардын ылдамдыгын жөнгө салууда негизинен адам, ойлонулган чечимдерди, критикалык ката кетируү коркунучусуз кабыл ала албайт.

Транспорт чөйрөсүндө санариптештирүүнүн айырмалоочу өзгөчөлүгү болуп анын ар бир багыты бирдей эмес болуп жаткандыгы, ошондой эле санариптештирүүгө болгон потенциалдуу муктаждык чоң экендиги саналат. Бул санариптик технологияларды активдүү колдонуу бул тармактын экономикалык натыйжалуулугун жогорулатуунун эң келечектүү жолу болуп саналат. Транспорттун муктаждыктары үчүн санариптик технологияларды колдонуунун эң популярдуу багыттарын белгилөөгө болот (1-таблица). Санариптештирүү транспорт чөйрөсүнүн технологиялык өнүгүү тенденциясы катары бир топ убакыттан бери аныкталган. Чындыгында, санариптик технологиялардын транспорт чөйрөсүнө кириши электрондук эсептөө техникасы пайда болгон учурдан баштап башталган. Бул мезгил аралыгында өкмөттөрдүн жана жеке компаниялардын демилгеси менен ар кандай долбоорлор ишке ашырылган (2-таблица) [1].

1-таблица. Транспорт тармагында санариптик технологияларды колдонуу багыттары [3]

| Таасир этүү багыты | Технологияны колдонуунун мисалы |
|--|---|
| Электрондук документ жүгүртүү | Электрондук билеттерди киргизүү, жол жүрүү документтерин аралыктан тариздөө; "виртуалдык кеңселерди" түзүү, кардарларды жеке байланышсыз тейлөө |
| Аралыктан байланыш | Аралыкта жандуу байланыш үчүн санариптик байланыш технологияларын колдонуу |
| Төлөм жүргүзүү | Мобилдик төлөм, бирдиктүү жол жүрүү документтери, транспорттук кызматтарды алуу үчүн мобилдик тиркемелерди колдонуу |
| Булут технологиясы | Маалыматтарды сапаттуу жаңы деңгээлде иштетүү: транспорттук агымдардын маалыматтарын чогултуу жана талдоо, "bigdata"технологияларын колдонуу |
| Интеграцияланган транспорттук башкаруу тутумдары | Транспортту башкаруу тутумун кайра уюштуруу, аларды автоматташтыруу; жүктү башкаруу жана көзөмөлдөө процессине кардарды тартуу |
| Интеллектуалдуу транспорттук тутумдар | Транспорт агымын башкарууну автоматташтыруу жана роботтоштуруу, транспорттук кырдаалды болжолдоо, Автопилот тутумун колдоо |
| Логистикалык кызмат көрсөтүү платформалары | Логистикалык кызматтарды көрсөтүүгө багытталган санариптик аянтчаларды түзүү, анын ичинде билеттерди брондоо жана заказ кылуу, жүк ташуучуну издөө, оптималдуу каттамды аныктоо |

2-таблица. Транспорт чөйрөсүндөгү санариптештирүүнүн мисалдары [3]

| Технологиялардын мисалдары | Технологиялардын функциялары |
|----------------------------|---|
| SARTRE | Жөө жүргүнчүлөр жана айлана-чөйрө үчүн коопсуз болгон, бирдиктүү аралыктан башкарылуучу жүргүнчү ташуучу транспорт каражаттарын түзүү программасы |
| Open Shuttle | Автоматтык арабалар аркылуу жүктөрдү комплектөөнүн интерактивдүү тутуму |
| Pick by light | Роботтук транспорт каражаттарын иштешин жеңилдетүү үчүн атайын жарык белгилерин колдонуу |
| Put by Beamer | Автоматтык режимде жүктөрдү кабыл алуу жана |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | бөлүштүрүү технологиясы |
| Автоматташтырылган порт комплекстери | Деңиз портторунда автоматташтырылган кампa тутумдарын, биринчи кезекте контейнер терминалдарында колдонуу |

Автоматташтырылган транспорттук тутумдарды колдонуу дагы деле коомдо консенсусу жок талаш маселе экендигин белгилей кетүү керек. Транспорттогу автоматизациянын түздөн-түз натыйжасы катары көрсөтүлгөн коркунучтарга жана тобокелдиктерге төмөнкүлөр кирет:

1) Кесиби боюнча жумушка орношо албай турган көп сандагы айдоочулардын бир учурда бошоп калуусу;

2) Камсыздандыруу учуру келгенде жоопкерчилик чарасын аныктоодогу кыйынчылыктар;

3) Программалык камсыздоонун иштебей калуу коркунучу жана башкарылуучу транспорт каражатына көзөмөлдү жоготуу.

Ошондой эле технологияларды киргизүүнүн артыкчылыктарын белгилеп кетүү керек:

1) Транспорт чөйрөсүнүн натыйжалуулугун жогорулатуу (отунга кеткен чыгымдарды азайтуу, жолдордун өткөрүү жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу, кырсыктарды азайтуу, транспорттогу кырсыктарда жабыркагандардын санын жана жүк ташууда жабыркоо үлүшүн азайтуу);

2) Жумуш орундары автоматташтырыла турган айдоочулардын жана көптөгөн кызматкерлердин эмгегине акы төлөөгө кеткен чыгымдарды азайтуу;

3) Транспорт каражатынын токтоп турган убактысын кыскартуу;

4) "Адам факторун", башкача айтканда адамдын ката кетириүү коркунучун жоюу.

Кылмыштуулуктун деңгээлин жана транспорт кылмыштарынын тобокелдиктерин азайтуу. Адамдын жүзүн таануу, аралыкты аныктоо технологиялары негизги транспорттук объектилеринин айланасында толук коопсуздук аймагын түзүүгө мүмкүндүк берет. Мындай ыкмаларды эл аралык аэропорттордо кездештирүүгө болот: бардык жерде видео тартуу, дрондорду колдонуу, ошондой эле алынган маалыматты иштеткен бирдиктүү маалыматтык тутумдун болушу жүргүнчүлөрдүн тобунда ар бир адамды аныктоого мүмкүндүк берет. Бул транспорттук объекттердеги потенциалдуу коркунучтун деңгээлин төмөндөтүүгө гана эмес, анча чоң маселелерди чечүүгө да мүмкүндүк берет: мисалы, мүлктү бузуп жаткан бейбаш жүргүнчүлөрдү көзөмөлдөө.

Транспорттогу роботтоштуруу өзүнүн өзгөчөлүгүнө ээ, бул тармакты экономикалык иштин башка багыттарынан айырмалап турат. Ошентип, роботтоштуруу көбүнчө адамдын иш-аракеттерин тууроого жөндөмдүү физикалык машиналарды өндүрүү жана колдонуу катары каралат. Бирок, чындыгында, автономдуу тутумдар багыттардын кеңири спектрин камтыйт. Роботтоштуруу адамдын кийлигишүү деңгээлине карабастан, өзүнүн өндүрүштүк функцияларын аткара ала турган өзүн-өзү башкаруучу адаптациялык акылдуу тутумдарды өндүрүү жана колдонуу катары каралышы керек. Транспорт чөйрөсүндө роботтоштуруу автономдуу автоунааларды киргизүүнү да билдирет, ошондой эле адамдын кийлигишүүсүз иштеген жабдууларды өндүрүүнү жана пайдаланууну автоматташтыруу. Транспорт чөйрөсүндө колдонулган роботтук техниканын төмөнкү түрлөрүн бөлүп көрсөтүү адатка айланган [4]:

1) адам чөйрөсүндө иштеген роботтор;

2) адамдын кийлигишүүсүн талап кылбаган роботтук өндүрүш тутумдары;

3) автономдуу транспорт каражаттары.

Автономдуу тутумдар техникалык тейлөө станцияларында (автомобиль жана темир жол транспортунда) көптөн бери колдонулуп келе жатат. Келечекте топтолгон тажрыйба мындай технологияларды колдонуу тажрыйбасын транспорт чөйрөсүнүн бардык бөлүктөрүнө кеңейтүүгө мүмкүндүк берет (анын ичинде бул процесске жасалма интеллект технологиялары барган сайын колоднулуп жатат). Мисалы, темир жол транспортунда

рельстердин абалын көзөмөлдөө үчүн автоматташтырылган автономдуу тутумдар колдонулушу мүмкүн. Бул тобокелдикти азайтат жана кошумча жумушчуларды тартууну талап кылбайт, ошол эле учурда көзөмөлдөө иштерин күндүн каалаган убагында бирдей натыйжалуулук менен жүргүзсө болот. Бул тармакта робот системаларын ишке ашыруу үчүн абдан жагымдуу шарттар бар. Алардын жардамы менен регламенттик иштерди жүргүзсө болот (тазалоо, туз таратуу, дөбөнү бекемдөө). Мындай автономдуу станцияларда сканерлөө шаймандарын жана полотнону, рельсти жана жол инфраструктурасын текшерүү үчүн башка жабдууларды жайгаштыруу абдан ыңгайлуу [5].

Ошентип, санариптештирүү илимий-техникалык прогресстин бардык көрүнүштөрүнүн арасында транспорт чөйрөсүндө үстөмдүк кылган процесс деп айтууга болот. Мындан тышкары, санариптештирүү процесстери мурунку технологиялык революцияларга караганда тезирээк жүрүп жатат. Натыйжада, бул өзгөрүүлөрдүн акыркы натыйжасын болжолдоо кыйын. Бирок, эки маанилүү компоненттерин бөлүп кароого болот. Бир жагынан, транспорт тармагында санариптик технологияларды натыйжалуу колдонуу компаниянын атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн аныктайт. Заманбап өзгөрүүлөрдү этибарга албагандар базардан чыгып кетүү коркунучу бар. Экинчи жагынан, санариптештирүү процесстери жогорулаган тобокелдиктердин булагы болуп саналат: экономикалык өнүгүүнүн жана коомдук прогресстин контекстеринде.

Адабияттар тизмеси

1. Машкина, Н.А. Влияние цифровой экономики на развитие транспортной отрасли в мире / Н.А. Машкина, А.Е. Велиев // ЦИТИСЭ. — 2020. — № 1. — С. 290-299.
2. Аналитический доклад «О принципах и подходах цифровой логистики в сфере транспортных услуг государств – членов ЕАЭС». - М.: 2020, с 48.
3. Меренков, А.О. Индустрия 4.0: немецкий опыт развития цифрового транспорта и логистики / А.О. Меренков // Управление. – 2017. – №4. – 15-22.
4. Соколов, И.А. Роботы, автономные робототехнические системы, искусственный интеллект и вопросы трансформации рынка транспортно-логистических услуг в условиях цифровизации экономики / И.А. Соколов, А.С. Мишарин, В.П. Куприяновский, О.Н. Покусаев, Ю.В. Куприяновская // International Journal of OpenInformation Technologies. – 2018. – №5. – С. 41-49.
5. Merenkov, A. Digital economy: transport management and intelligent transportation systems [Текст] / A. Merenkov // E-Management. – 2018. – Vol. 1. – No 1. – P. 12-18.
6. Бубнова, Г.В. Экономика и логистика в условиях цифровизации транспортной отрасли / Г.В. Бубнова, В.Н. Емец, П.В. Куренков, А.В. Астафьев, А.А. Тюгашев // Тренды экономического развития транспортного комплекса России: Форсайт, прогнозы и стратегии. – 2018. – №2. – С. 44-53.
7. Ларин, О. Н. Вопросы трансформации рынка транспортно-логистических услуг в условиях цифровизации экономики / О. Н. Ларин, В. П. Куприяновский // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – Т. 6. – № 3. – С. 95-101.
8. Абдюшева, Д. Р. Условия построения маркетинговой системы "цифрового" транспорта и логистики в управлении конкурентоспособностью [Текст] / Д. Р. Абдюшева, А. О. Меренков, А. А. Степанов // Управление. – 2018. – Т. 6. – № 3. – С. 60-65.

УДК 621.

DOI:10.56634/16948335.2023.1.692-696

Т.Э. Сартов¹, Ч.Т. Баялиева¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

T. E. Sartov¹, Ch. T. Baialiev¹

¹Kyrgyz State Technical University n. a. I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
ste-61@mail.ru ch.bayaliev@kstu.kg

ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КЫРГЫЗСТАНА

КЫРГЫЗСТАНДЫН ЧАКАН ЖАНА ОРТО ИШКАНАЛАРЫНА МАШИНА КУРУУЧУ ӨНДҮРҮШТҮН ТЕХНОЛОГИЯЛЫК ДАЯРДЫК СИСТЕМАЛАРЫН КИРГИЗҮҮ МАСЕЛЕЛЕРИ

ISSUES OF PRODUCTION TECHNOLOGICAL PREPARATION SYSTEMS INTEGRATION IN MANUFACTURING INDUSTRIES FOR SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES OF KYRGYZSTAN

Өндүрүшкө IT-технологияларды киргизүү жана ишканалардын өндүрүш процессин автоматташтыруу тенденциясынын өсүшү менен CALS-технологияларынын концепциясы (Continuous Acquisition and Life cycle Support) пайда болду, ал өнөр-жасаларда автоматташтырылган системалар үчүн бирдиктүү көп функциялуу система түрүндө эффективдүү интеграциялык чөйрөнү түзүүгө багытталган. Ал эми бүгүнкү күндө өндүрүштү өнүктүрүүнүн негизги көрсөткүчү өндүрүмдүн жашоо циклин колдоонун комплекстүү системаларын киргизүү болуп саналат.

***Түйүндүү сөздөр:** CAD, PDM-, PLM- жана CALS-технологиялары, чакан жана орто машине куруу ишканалары, өндүрүмдүн жашоо цикли, өндүрүштүн технологиялык даярдыгы, интеграцияланган системалар, майда өндүрүш, көп түрдүү өндүрүш.*

С внедрением IT-технологий в производство и нарастающей тенденцией автоматизации производственных процессов предприятий появилась концепция CALS-технологий (Continuous Acquisition and Life cycle Support), направленная на создание эффективной интегрирующей среды для промышленных автоматизированных систем в виде единой многофункциональной системы. И сегодня ключевым показателем развития производства является внедрение интегрированных систем поддержки жизненного цикла изделий.

***Ключевые слова:** САПР, PDM-, PLM- и CALS-технологии, малые и средние машиностроительные предприятия, жизненный цикл изделий, технологическая подготовка производства, интегрированные системы, мелкосерийное производство, многономенклатурное производство.*

With the introduction of IT technologies in production and the growing trend of automating the production processes of enterprises, the concept of CALS technologies (Continuous Acquisition and Life cycle Support) appeared, aimed at creating an effective integrating environment for industrial automated systems in the form of a single multifunctional system. And today, the key indicator of production development is the introduction of integrated product life cycle support systems.

Keywords: CAD, PDM-, PLM- and CALS-technologies, small and medium-sized manufacturing enterprises, product life cycle, technological preparation of production, integrated systems, small-scale production, multi-product production.

Развитие компьютерных информационных технологий последние десятилетия сильно повлияло на облик современной индустрии в целом и на машиностроительное производство в частности.

На сегодняшний день автоматизированные системы проектирования и организации производства развиваются в синергии с традиционными технологиями проектирования и изготовления, значительно повышая эффективность производственных систем. Современные производственные линии уже невозможно представить без элементов автоматизации и станков с ЧПУ. Применение цифровых систем управления оборудованием и специализированного программного обеспечения поддержки технологических процессов в производстве становится обязательным на производственном предприятии. Т.е. автоматизированные системы проектирования и организации производства не только повышают эффективность, но также значительно преобразуют структуру и содержание всех бизнес-процессов в технологической цепочке машиностроительного производства, изменяя способы проектирования, технологию и организацию производства на предприятиях.



Рис.1. Концепция современного производства

Таким образом, сегодня, мы видим классические этапы жизненного цикла промышленных изделий в разрезе сопровождаемых систем их автоматизации (рис. 2).

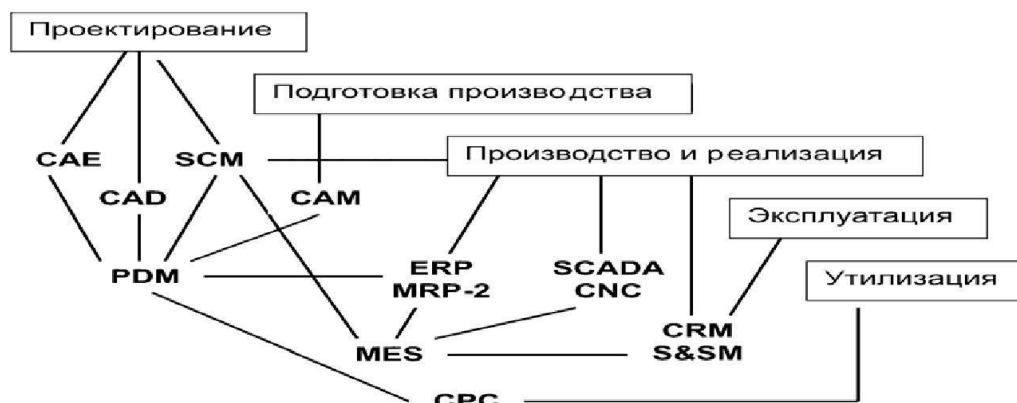


Рис.2. Этапы жизненного цикла промышленных изделий и системы их автоматизации

На данном этапе развития промышленности и систем автоматизации производственных процессов наблюдается широкое внедрение интегрированных систем автоматизации конструкторско-технологического проектирования с целью непрерывной информационной поддержки проектирования, создания и внедрения изделий машиностроения, что стало одной из актуальных задач современного машиностроительного производства. Исследователи и разработчики в данной области ставят задачи развития интегрированных систем автоматизации с целью наибольшего охвата производственных процессов на всех этапах жизненного цикла промышленных изделий, при этом обеспечивая межфункциональную и межорганизационную интеграции деятельности предприятия.

Актуальным и наиболее эффективным интегрирующим промышленные автоматизированные системы в единую многофункциональную систему средством на данный момент являются CALS-технологии (Continuous Acquisition and Life cycle Support).

CALS-технологии обеспечивают повышение эффективности обработки информационных процессов, охватывающих все этапы жизненного цикла промышленных изделий, где совокупность информационных процессов имеет вид документооборота, происходящего в течение жизненного цикла продукта производства. Основная проблема построения автоматизированных систем, которые будут сопровождать производственные процессы на всех этапах жизненного цикла промышленных изделий достижение единого описания и интерпретации данных на протяжении всего пути производства и поддержки продукции. Т.е. структура проектной, технологической и эксплуатационной документации, а также способы их представления должны быть стандартизированы с целью автоматизированной обработки разнотипных взаимосвязанных данных. На сегодняшний день CALS-технологии обеспечивают интеграцию данных за счет использования стандартов IGES (Digital Representation for Communication of Product Definition Data, ASME) и STEP (Standard for Exchange of Product data, ISO), а также стандарты электронного обмена данными, электронной технической документации и руководства для усовершенствования процессов.

Концепция CALS-технологий наиболее успешно воплощена в современных PLM-системах (Product Lifecycle Management), которые представляют из себя совокупность автоматизированных систем проектирования (CAE/CAD/CAM/PDM) и управления (ERP/CRM/SCM), но при этом у CALS и PLM два противоположенных подхода к решению задач объединения информационных процессов на всех этапах жизненного цикла изделия.

CALS-технологии основываются на создании единого информационного пространства с применением международных стандартов представления данных, не привязывая пользователя к одному конкретному разработчику.

PLM-системы обеспечивают решение всех задач с помощью единого информационного пространства взаимосвязанных программных продуктов одного крупного разработчика программного обеспечения, в связи с чем образуется проблема привязки и соответственно зависимости пользователя от программных продуктов одного разработчика.

При проведении обзора основных программных продуктов в области интегрированных систем проектирования (CAE/CAD/CAM/PDM) и управления (ERP/CRM/SCM), можно выделить наиболее популярные сегодня PLM-решения от таких производителей как к Dassault Systemes, Siemens, SAP, PTC, Лотция Софт, АСКОН, Oracle, UniGraphics и др.: ENOVIA,

SmarTeam, Вертикаль, Lotsia PLM, Oracle PLM, Windchill, SAP PLM, TeamCenter, T-FLEX DOCs, ЛОЦМАН:PLM, 1С: PDM 2.0.

На рис.3 приведены данные общего обзора охвата этапов жизненного цикла изделия наиболее популярных программных продуктов с PLM-решениями.

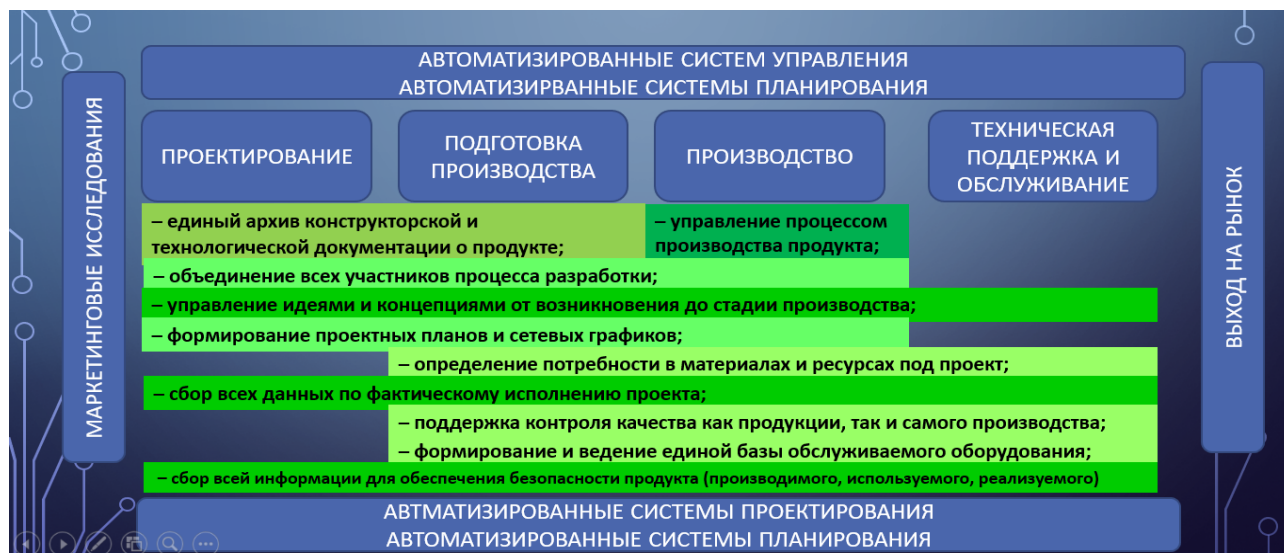


Рис.3. Обзор данных, которые охватывают этапы жизненного цикла промышленных изделий

В условиях современного рынка необходимость получения готовых изделий в кратчайшие сроки с условием сохранения их качества с уменьшением длительности проектирования методом оптимизации процессов производства является актуальной задачей. И крупные разработчики программных продуктов на данный момент занимают главенствующую роль в продвижении решений в области интеграции автоматизированных систем.

Основываясь на обобщенном зарубежном опыте в области конструкторско-технологической подготовки производства и управления производственными процессами в целом, для эффективного решения задач создания промышленных изделий необходимо комплексное внедрение на отечественных предприятиях методов и средств автоматизации проектирования и управления и их интеграции. Внедрение интегрированных систем автоматизации производственных процессов дает возможность варьировать структуру производства изделия дополняя необходимую документацию или внося изменения в конструкторско-технологическую документацию на каждом этапе проектирования и ускорить передачу данных между отделами, обходя бумажные носители, за счет единой системы управления данными, не добавляя ценности итоговому продукту.

В свете выше сказанного имеет смысл провести исследование организации производства на малых и средних предприятиях Кыргызстана и в странах ближнего и дальнего зарубежья с целью провести сравнительный анализ и на опыте зарубежных стран. Таким образом, определив уровень автоматизации технической подготовки производства малых и средних предприятий и основной спектр применяемых программных продуктов и решений, в том числе интегрированных систем, с учетом того что данные предприятия могут работать с достаточно широкой номенклатурой и ассортиментом изделий машиностроительного производства, можно будет определить возможности для внедрения или усовершенствования внедренных систем с перекрытием узких мест.

На рис. 4 предлагается общая схема выборки подсистем интегрированной САПР, где для больших предприятий в большинстве PLM-решений охватываются практически все основные производственные задачи, при этом для малых предприятий подобные решения могут быть избыточными и для оптимизации решений по автоматизации производства достаточно выделить основные задачи производства как объекты автоматизации.

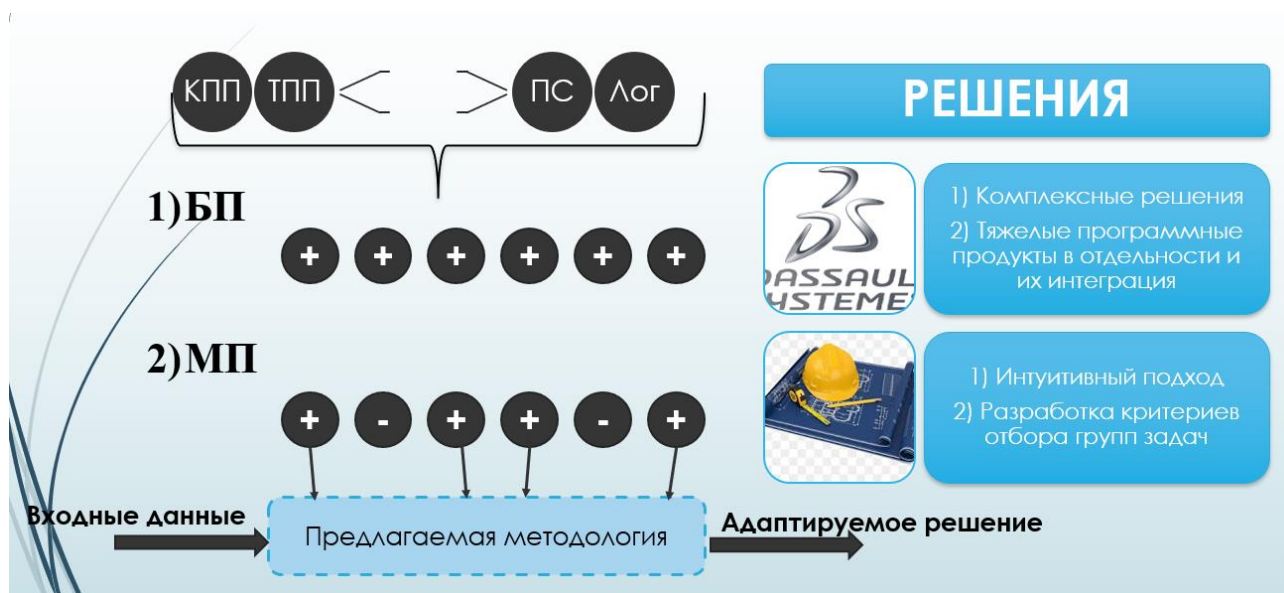


Рис. 4. Схема выборки подсистем, интегрированной САПР для больших и малых предприятий

Заключение. Были проведены предисследовательские работы, которые показали следующее:

1. Малые и средние предприятия Кыргызстана проявляют интерес к внедрению у себя PLM-систем;
2. Существующие готовые PLM-решения в плане стоимости их не устраивают.

В соответствии с этим, актуальным являются вопросы разработки требований к структуре PLM-систем исходя из реальных потребностей малых и средних предприятий Кыргызстана и их финансовых возможностей.

Список литературы

1. Куликов, Д.Д. Интероперабельность систем технологической подготовки производства [Электронный ресурс] / Д.Д.Куликов, Е.И. Яблочников, А.И. Востропяттов – Режим доступа: <http://ojs.itmo.ru/index.php/IMS/article/view/718/0> (дата обращения: 01.10.2022)
2. Все о САПР, PLM, ERP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://isicad.ru/ru/> (дата обращения: 01.10.2022)
3. Михайлов, В.Г. Анализ и сравнение существующих PDM [Электронный ресурс] / В.Г.Михайлов – Режим доступа: <http://fsapr2000.ru/index.php?showtopic=17636> (дата обращения: 01.10.2022)
4. PDM-система вместо планово-диспетчерского отдела [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=9143> (дата обращения: 01.10.2022)
5. Куликов, Д.Д. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства: Часть 10. Технологическая интегрированная система /Д.Д. Куликов, С.О. Носов, Н.Е. Филюков. - СПб: Университет ИТМО. - 2016. - 43 с.
6. Кондаков, А.И. Формирование информационной основы проектирования маршрутных процессов изготовления деталей. /А.И. Кондаков // Справочник. Инженерный журнал. - 2001. - №3. - с. 15 – 20.

УДК: 656.13.08(575.2-25)

DOI:10.56634/16948335.2023.1.697-701

К.К. Atabekov¹, К. Muktarbek uulu¹

¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
atabekov_k@mail.ru mkubat76@gmail.com

К.К. Атабеков¹, К. Муктарбек уулу¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

**THE NATURE OF TRAFFIC FLOW PROBLEMS:
AN INTEGRATED APPROACH TO TRANSPORT SAFETY MANAGEMENT**

**ТРАНСПОРТ АГЫМДАРЫНЫН КӨЙГӨЙЛӨРҮ:
ТРАНСПОРТ КООПСУЗДУГУН БАШКАРУУГА ИНТЕГРАЛДУУ МАМИЛЕ**

**ПРИРОДА ПРОБЛЕМ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ:
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА
ТРАНСПОРТЕ**

Бул макалада транспорт агымынын мүнөзүн түшүнүү үчүн кошумча түшүнүктөр иштелип чыкты. Транспорт агымын суу агымы катары кабыл алуу сунуш кылынып жатат. Андан тышкары, Микро жана макро моделди түзгөндө кыймылдын агымынын таасирин изилдөөдө айдоочунун жүрүм-турум фактору эске алынышы керек. Муну машинаны айдоону моделдегенде да эске алуу зарыл, анткени бул иш туура жана бир кыйла так натыйжа берет.

Түйүндүү сөздөр: транспорт агымы, микро жана макро симуляция, координациялык башкаруу, айдоочунун жүрүм-туруму, кыймылдын агымынын динамикасы.

В этой статье приводятся дополнительные пояснения для понимания природы транспортного потока. Очевидно и рекомендуется рассматривать транспортный поток как поток воды. Фактор поведения водителя необходимо учитывать при исследовании транспортного потока при построении микро- и макромоделей. Это следует учитывать при моделировании вождения, что даст правильные и более точные результаты.

Ключевые слова: транспортный поток, микро- и макросимуляция, координирование управление, поведение водителя, динамика транспортного потока.

This article provides additional explanations for understanding the nature of traffic flow. It is obvious and recommended to consider the traffic flow as the flow of water. The driver's behavioral factor must be taken into account while studying the traffic flow when building a micro- and macro-model. This should be considered in driving simulations, which will give correct and more accurate results.

Key words: traffic flow, micro- and macro-simulation, coordinated control, driver behavior, traffic flow dynamics.

Recent studies pertaining to traffic and transport flow theory have resulted to enormous innovative solutions to problems associated with transport flow and systems management. Even some traffic engineers and researchers have developed technologies thereof to aid and bring in more efficient and effective methods of attaining road safety and sustainability.

An earlier yet important contribution to the development of the theory of the transport flow and control and often used book in the academe and research institutes in the former USSR was the

work of Fishelson, which elaborates development and improvement of mathematical methods to explain the theory of transport flow and control [1]. His work has provided significant directions of scientific research agenda in transport engineering as it paves the way to more seminal works associated with the development of new and improving existing methods of calculation and design of urban transport systems, as well as the organization of traffic and pedestrians on a city's road network.

One of the most recent works that incorporates updated and newer methodological approaches to creating traffic models to the study in the area is the work of Ni. His “Traffic Flow: Characteristics, Experimental Methods and Numerical Techniques” equips traffic engineers with necessary methods and techniques for mathematically representing traffic flow [2]. This work illuminates and focuses on the exposition of traffic flow characteristics including the Intelligent Transportation Systems (ITS) and traffic sensing technologies.

Similarly, the work of Treiber and Kesting, “Traffic Flow and Dynamics: Data, Models and Simulation,” offers a much more extensive coverage of vehicular traffic flow dynamics and modeling [3]. Their work includes a mathematical description of the dynamics of traffic flow, covering macroscopic and microscopic models, traffic instabilities and model calibration/validation. It describes the theoretical framework in its selected applications such as traffic-state and travel time estimation, intelligent transportation systems, traffic operations management and a physics-based model for fuel consumption and emission.

Another great contribution and fundamental to the research area in traffic flow theory is Leutzbach’s “Introduction to the Theory of Traffic Flow” where he gives a detailed description of a coherent approach and explanation of the movement of individual vehicles or groups of vehicles [4]. His work provides a coherent explanation of the theoretical background necessary for an understanding of the theory and methods by which links in a road network are designed and dimensioned or by which traffic is controlled. While the book can help concerned sectors of the society on interpreting the results of traffic flow measurements, but its treatment of the study on traffic flow on links at nodes is restrained on links between nodes only. Thus, related studies on the treatment of flow at nodes require additional mathematical techniques and theories to further facilitate and enhance the understanding of the theory of transport flow.

In his “Introduction to Modern Flow Theory and Control” Kerner explains an in-depth treatment on the nature of traffic breakdown and the resulting congestion in vehicular traffic on the basis of three-phase traffic theory, in a manner consistent with real measured traffic data [5]. The author only addresses freeway traffic control methods within the framework of the theory. He qualifies however and explains why the earlier theoretical basis of transportation engineering, research and teaching cannot adequately describe traffic breakdown as observed in measured traffic data.

Nonetheless, most of these works are using parameters such as coordinates and velocities for microscopic models or density for macroscopic models and ITS, etc. Despite numerous studies on transport flow theory and systems, there are still research gaps in understanding the nature of traffic jams and flow crises. In this context, my proposed work will pursue an uncharted area of research not yet introduced or explored on most current studies on understanding the nature of traffic flow problems.

The very concept of our research came about when we observe that cars have the so called “interaction field” between each other. This, to us, is an interesting and compelling to understand and explore. In our work, we focus on a traffic flow situation, when the traffic jam has not yet happened, but highly likely to happen. I want to focus on this specific situation, when the traffic jam can be avoided and resolved by the forces of transport units such as human drivers. The behavior of drivers in the flow varies and is unpredictable.

Hence, our research has explored on how human driver’s behavior affect traffic flow and will further examine whether an integrated approach to understanding the nature of traffic flow is more efficient and effective in transport flow management. The study was to create a modeling tool

that can be used to model and analyze solutions. It is necessary to consider a model for traffic components, allowing for a targeted solution for each component. Subsequently, to give an analysis and assessment for the overall system.

We were intending to address the following questions:

1. How can the factor of human driver's behavior influence traffic flow? Are there ways to predict human driver's behavior?
2. How can traffic flow problems such as driving speed, bottlenecks, merging and splitting lanes, U-turn, and stop-and-go be resolved using an integrated approach to theoretical and technical framework for dynamic traffic regulation and road safety management?
3. Whether an integrated approach, using human factor and fluid motion analysis, alongside other mathematical models, is efficient and effective in transport flow management. To what extent an integrated approach is more reliable and sustainable?
4. How do speed control, density, road quality, driving culture impact traffic flow and traffic safety? What is the nature of traffic safety in regulated and unregulated intersections; what are the advantages and disadvantages of roundabouts?
5. How can the use visual monitoring traffic system (mounted cameras) be optimized in this study apart from its conventional functions such as recording the speed of cars and recording travel time?

An exploratory and methodological approach to understanding the nature of traffic flow crises lies in the uniqueness and significance of the work. A case in point, for instance, in a congested traffic flow, vehicles usually keep a driving speed approximately equal to the average speed of the flow, since a reduction of speed by one vehicle will create a great hindrance for other participants in the flow. While studies observe that cars tend to drive on the middle or left lane and avoid the right lane, my research will examine the driver's behavior in the traffic flow and how this behavior can be analogous to the river flow.

Also, the in-depth study of the nature of river flow to understand the driver's behavior in various traffic congestion situations, such as narrowing, merging, branching, will, in my view, generate ideas, suggestions, and solutions to traffic problems. Following the river flow movement, traffic rules and restrictions may counter the flow pattern and thus, may create more problems on the road and transport flow. Consider Fig. 1, which describes the flow of water in the river. The green arrow shows where the water has the fastest speed. Orange shows speed less than green. The red arrow shows the slowest speed.

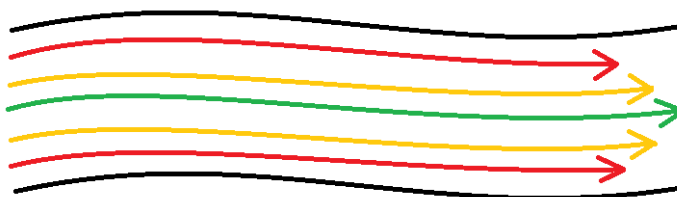


Figure 1. River flow

This simplified scheme gives reason to believe that the flow of water in the stream has its own regularities, which must be thoroughly explored and studied. For example, it is possible to stimulate situations like bottlenecks, breakdowns, merging, splitting, squeezing, obstacles, and disturbances. Investigated and developed models consider a "correct" flow, in which all transport units travel smoothly, evenly, without collisions and traffic jams. Collisions, traffic jams, stop-and-go movement are deviations from normal flow.

Employing a method to the notion of liquid or river flow, I propose to study and work on the opposite model, where the "normal" state of the transport flow is uneven and has any kind of disturbances. Because it is so normal that the car can arrive at the destination, engine failure, stop-and-go situations, and try to change the lane situations, etc.

Critical to understanding the nature of transport flow using the fluid motion of the river is to look for innovative ways to regulate traffic flow that will stem from the analyses of the interactions of human drivers' behavior within the transport flow. Research on traffic flow theory and the use of an integrated traffic control strategy to predict and regulate traffic flow can be the next innovation in the rapidly evolving science of traffic flow control, monitoring, and engineering.

The work points out successes and shortcomings in the current studies on traffic flow theory, I will employ additional academic methods and integrated methodological approaches pertaining to traffic flow theories and mathematical models, that will help to enhance my data results, analyses and conclusions.

Greenshield's mathematical model on the relationship between the speed and density of the transport stream has an underlying hypothesis that when the density ρ (the degree of saturation of the road by cars) increases, drivers reduce the speed v to ensure a safe distance, which is mathematically written as:

$$v = v_0 \left(1 - \frac{\rho}{\rho_j} \right), \quad (1)$$

where v_0 – is the velocity of free flow, ρ_j is the dense flow at which all cars can't drive anymore [6].

Another will be Daganzo's work on traffic flow modeling and representation. According to the flow representation, there is an axiom about the correct "zero" filling of the road. The more filling, the "worse" the flow. It must be considered a "randomly generated local interference". Because this "accidental interference" is now a common occurrence, then an even idyllic flow. [7]

While there has been a network and automated traffic management and control system in most developed big cities, to cope with the new requirements of the complexity of traffic flow, it is necessary to broaden the picture of the situation on the road condition, which will cover the character of the vehicle, driver's behavior etc. and other relevant parameters that can be examined in details. The use of modern solution of communication such as wireless transmission of information between road users, with intelligent infrastructure has great potential, however, this raises more complex questions about the structure and architecture of the resulting solutions in which this research aims to pursue.

Also, in the context of automated control, it is important to concentrate on identifying lane changes of drivers, overtaking and other maneuvers to avoid congestion and accidents. It is necessary to investigate possible methods of automated detection and classification of changes in the lane and overtaking based on real trajectory data. This data can be analyzed, since these complex flow processes in a flow are the basis for model development.

While the work is also aimed at looking the requirements and components of a robust urban traffic monitoring system and how its framework, settings, and properties in a typical intersection of an urban area can be applied, for example in the capital city of Kyrgyz Republic, our research will then include methodological principles of examining problems and solutions of traffic flow in German cities such as: rational schemes for vehicles and their adjustment to changing conditions and needs in transport and pedestrian communications; and technical solutions of traffic control. Thus, it is necessary to study existing intersection trajectories, the evaluation of the lane change and overtaking and classification algorithm, and an analysis of existing or developed indicators of traffic flow detection.

Furthermore, of the known and successfully used in practice mathematical models of transport flow, the probabilistic or stochastic method will be employed, as well. The study of high density traffic of road network of German big cities, the theory of following the leader is showing the interaction between cars, taking into account the driver's reaction to changes in the traffic flow. It had also concentrated on the methodology for studying the transport flow as a model of a hydrodynamic theory. The theory is based on the use of analogy in the behavior of the traffic flow and the flow of liquid. It was relying on the notion of the potential of fluid pressure. This means that

the movement of the automobile is expressed as a function of some potential pressure, depending on road conditions, the environment and the psychophysiological state of the driver. Fig. 2 summarizes the overall methods for this research [8]:

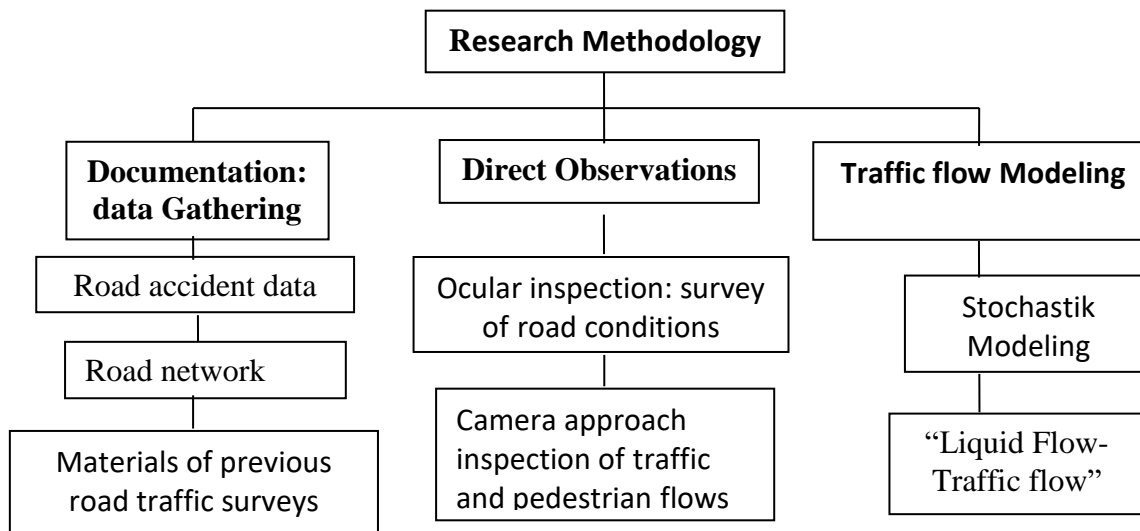


Fig. 2. Diagram of Road Traffic Research Methods

As a conclusion we can point following results:

1. The factor of human driver's behavior should be considered in the study of influence traffic flow during the simulation.
2. The integrated approach, using human factor and fluid motion analysis, alongside other mathematical models, can be in the future studied for the efficiency and effectiveness in transport flow management.

References

1. Фишельсон, М.С. Городские пути сообщения. Издание второе, переработанное и дополненное. – М.: «Высшая Школа», 1980. – 294 с. Fishelson, M.S. Urban road communication. Second edition, revised and supplemented. – Moscow: "Vysshaya shkola", 1980. – 294 s.
2. Ni, D. Traffic Flow Theory: Characteristics, Experimental Methods, and Numerical Techniques. Butterworth Heinemann, 2016. – 412 p.
3. Treiber, M., Kesting, A. "Traffic flow dynamics." Traffic Flow Dynamics: Data, Models and Simulation, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2013). – 506 p.
4. Leuzbach, W. Introduction to the theory of traffic flow. Vol. 47. Berlin: Springer-Verlag, 1988. – 204 p.
5. Kerner, B. Introduction to Modern Traffic Flow theory and Control: The Long Road to Three-Phase Theory. Berlin: Springer-Verlag, 2009. – 265 p.
6. Greenshields, B.D. A study of traffic capacity // Proc. (US) highway research. board, 1934, vol. 14, pp. 448-494.
7. Daganzo, C.F., Remarks on Traffic Flow Modeling and its Applications (<http://www.ce.berkeley.edu/~daganzo/publications.htm> 07.09.2018).
8. Под ред. А.В. Гасникова. Введение в математическое моделирование транспортных потоков. – М.: Издательство МФТИ. 2010. – 363 с. Ed. A.V. Gasnikov. Introduction to mathematical modeling of transport flows. – Moscow: MFTI Publishing house, 2010. – 363 p.

УДК:005.962.131:656.132

DOI:10.56634/16948335.2023.1.702-705

R.T. Bopushev¹, E.A Chakaev¹, U.A. Kalnazarov¹

¹Kyrgyz State Technical University n. a. I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
rin.tok@mail.ru erma-kg85@mail.ru kalnazarov.85@mail.ru

Р.Т. Бопушев¹ Э.А. Чакаев¹, У.А. Калназаров¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика,

WAYS OF INCREASING EFFICIENCY OF BUS OPERATION ON COUNTRY ROUTES

ШААР ЧЕТИНДЕГИ МАРШРУТТАРДА АВТОБУСТАРДЫН НАТЫЙЖАЛУУЛУГУН ЖОГОРУЛАТУУНУН ЖОЛДОРУ

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОБУСОВ НА ПРИГОРОДНЫХ МАРШРУТАХ

Шаар четиндеги каттамдарда автобустар менен жүргүнчүлөрдү ташууга талдоо жүргүзүлүп, калктуу конуштардын жашоочуларынын санын аныктоого байланышкан маселелер изилденип, шаар четиндеги каттамдарда жүргүнчүлөрдү ташууда жүргүнчүлөрдүн сыйымдуулугу чоң автобустарды пайдалануу боюнча сунуштар берилди.

***Түйүндүү сөздөр:** жыштык, жүргүнчүлөрдүн агымы, транспорт, шаар чети, каттам.*

Приведен анализ перевозки пассажиров автобусами пригородных маршрутах изучены вопросы, связанные с определением количеством жителей населенных пунктов, даны рекомендации по использованию автобусов большой пассажироместимости при перевозке пассажиров на пригородных маршрутах.

***Ключевые слова:** плотность, пассажиропоток, транспорт, пригород, маршрут.*

The analysis of transportation of passengers by buses of suburban routes is given. The questions connected with determining the quantity of inhabitants of settlements are considered, recommendations on use of buses of the big passenger capacity at transportation of passengers on suburban routes are given.

***Keywords:** density, passenger flow, transport, suburban, route.*

Bishkek is a multifunctional center of business, finance, transport, commerce, culture, science and industry and the resettlement system constantly stimulates connections with other objects of the Chui region.

The scheme of suburban routes covers the most crowded (over 1000 people) settlements and provides a direct connection Bishkek - Suburb (Fig. 1).

It is necessary to note the highest density of bus lines to external exits of highways in the nearest areas to Bishkek are Bishkek-Kant (Fig. 2), Bishkek-Sokuluk, Bishkek-Lesnoye, Bishkek-Podgornoye, in the first two sites with some advantage of the west (Sokuluk).

There are indicators of non-straightness of the route connection with the city of Bishkek in the north and south direction from the main transport corridor (Kara-Balta - Bishkek - Tokmok) and the excess is from 1.5 to 2.6 times. Because of this the message time increases in these directions.

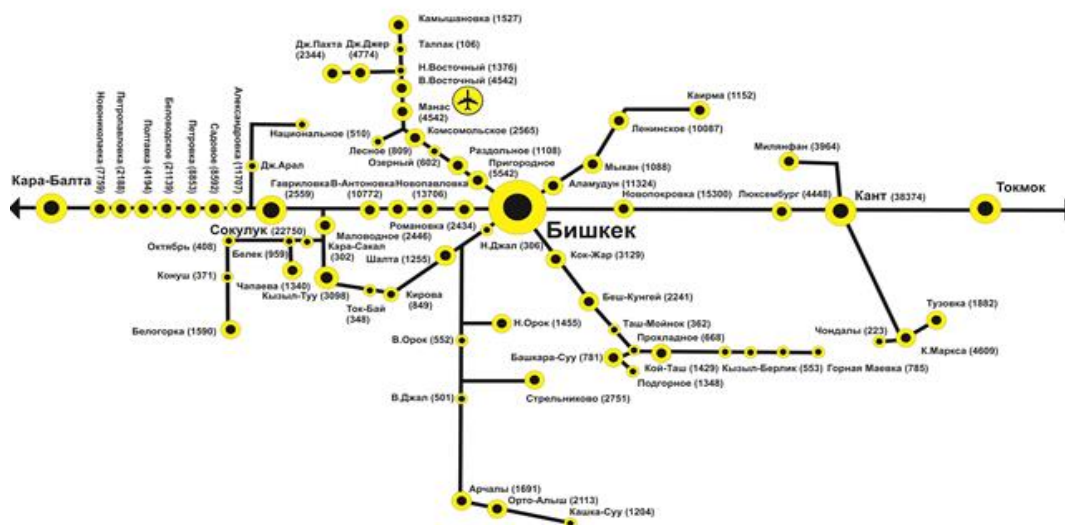


Fig.1

The scheme of location of suburban settlements, indicating their number of inhabitants

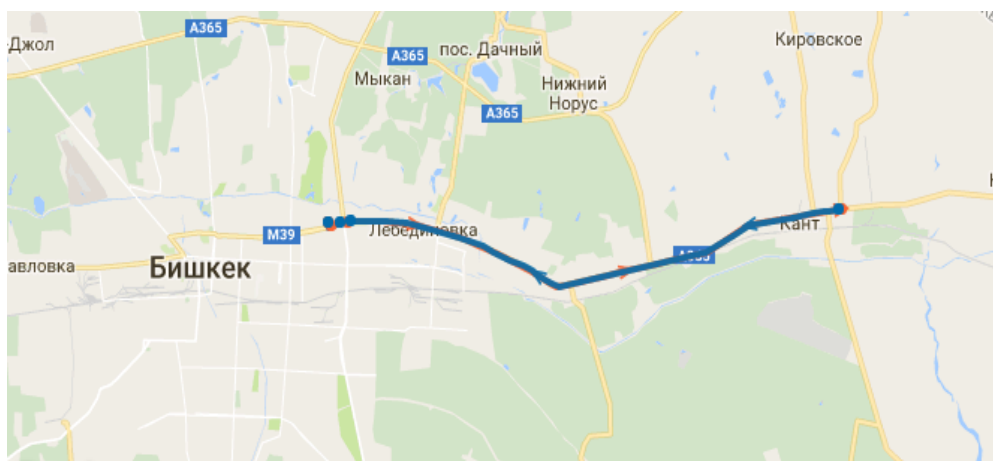


Fig.2. Suburban route (M355 express)

Suburban routes include routes that go beyond the boundaries of the city (another settlement) at a distance of up to 50 km (Fig. 3).

Any bus organization achieves regular improvements in passenger service and increasing the productivity of using buses by compiling and distributing modern methods and ways of operating in all areas of the company's work, also using the achievements of other bus companies.

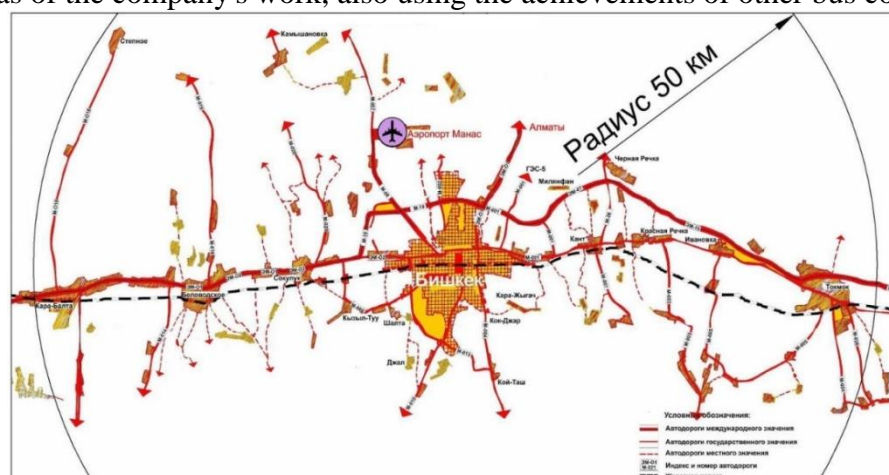


Fig.3. Road scheme of the Chui region with the distance up to 50 km

The ways of increasing demand are the following [3]:

- encouraging demand requirements;
- increasing high-quality service data;
- price incentives;
- increasing attractiveness due to the comfortability;
- advertising;
- providing related services, etc.

The next major trends emphasize improvement of work and the development of modern methods of bus activity includes the following major trends [1]:

1) Improving the route concept, which ensures the best use of the bus run, reducing expenses of passengers to suspend, anticipation and travel during the absence of additional transfers to other routes or other types of passenger vehicles;

2) Improving the equipment of bus routes and buildings constructions which is aimed to improve passenger service, increasing the security of movement and increasing the number of bus transportation;

3) Improving passenger service in the morning and evening time during the rush hour. It should help to increase the number of bus transportation constantly and better fare collection. The issue of improving passenger service in the morning and evening "peak" is considered extremely important and a special interest is given to its discussion;

4) Increasing the working speed of buses according to routes which reduces the need for maneuvering. Also regularly increasing the performance of bus crews and improving passenger services and reducing transportation costs;

5) More efficient use of mileage of buses in directions which increases the efficiency of the mobile group, working and financial characteristics of its activities;

a) non-reduction of any mileage with the presence of an optimal location for transport companies, their branches and a single-route service company with 2 bus fleets;

b) rational separation of buses according to the routes in the database of materials used for the regular study of passenger traffic;

c) reduction of inefficient bus mileage during the day and evening the absence of damage for the purpose of passenger service;

6) Improving the circumstances of the company, the work of the bus crews aimed at increasing the productivity of work, security of movement and the best service of passengers.

It is necessary to allocate a huge investment in resolving the problem, increasing the quality of the passenger services [2], which emphasized the main conditions that have a great influence on the service property of the residents.

There is shown theoretically a need of using automated concepts in intercity bus transport in order to achieve the maximum financial result [7] in the work "Financial Efficiency of Using Money Interconnections and Automated Concepts in Auto Transport".

Promotion of certain trends according to the improvement of financial activities in the auto transport [3].

The needs and ways to study the speed of movement of buses in suburban and intercity routes are described in the work of the same name [5]. This issue is very interesting, as well as its resolution will provide an opportunity to find a solution and some other, which directly or implicitly depend on the difficulty of increasing the speed at which buses movement.

The main important regulatory document affecting auto transportation companies is the Decree on auto transportation [4]. It stipulates the legal, financial and coordination basic principles of work of auto transportation in the Kyrgyz Republic. Also the one provides information about formation of circumstances in order to provide the needs of the economy and residents in road transportation and related offers. Within the framework of the Law the principles of the company of passenger transportation function in the Kyrgyz Republic [6] and all transport legal relations are included.

Conclusions The increased transport attractiveness of Bishkek as the capital and multifunctional center of the republic and Chui region prompted the activation of suburban traffic. However, there was not information about the one in statistical reports. The transport needs of suburban areas are carried out by road and rail. Except current minibus service rail is becoming increasingly popular.

The tendency of increasing a share of rail transportation in suburban transport is due to low fare, which is important with a general decline in living standards. The limitation of using the railway in the suburban and local route is the small number of trains operating on these types of transportation and their insufficient speed.

References

1. Blatnov M.D. Passazhirskie avtomobilnye perezovki (Passenger road transport) M. Transport, 1981, 198 s.
2. Vaynshtok M.A., Ligum YU.S. Avtomatizirovannaya sistema dispetcherskogo upravleniya avtobusnymi perezovkami. - "Mekhanizatsiya i avtomatizatsiya upravleniya". 1977, № 4, s 79. (Weinstock M.A., Ligum U.S. Automated dispatch control system for bus transportation. - "Mechanization and automation of management". 1977, No. 4, p. 79.)
3. Goloborodkin B.M. Sovershenstvovaniye ekonomicheskoy raboty na avtomobil'nom transporte. Kiyev, Obshchestvo "Znaniye" USSR, 1978. 27 s. (Goloborodkin B.M. Improving economic work in road transport. Kiev, Obshchestvo "Znanie" U SSR, 1978. 27 p.)
4. Zakon Kyrgyzskoy Respubliki ob avtomobil'nom transporte, 19 iyulya 2013 goda №154. (The Law of the Kyrgyz Republic on road transport, July 19, 2013 №154.)
5. Kravchenko Ye.A. Issledovaniye skorostey dvizheniya avtobusov na gorodskikh i prigorodnykh marshrutakh. Avtoreferat kandidatskoy dissertatsii. M., MADI, 1973. 24 s. (Kravchenko E.A. Study of the speeds of buses on urban and suburban routes. Abstract of PhD thesis. M., MADI, 1973. 24 p.)
6. Pravila organizatsii passazhirskikh perezovok avtomobil'nym transportom v Kyrgyzskoy Respublike, ot 23 sentyabrya 2013 goda № 519, s izmeneniyami i dopolneniyami po sostoyaniyu na 02.09.2016 g. (The rules of the organization of passenger transport by road in the Kyrgyz Republic, dated September 23, 2013 No. 519, with amendments and additions as of September 2, 2016)
7. Rubets A.D. Ekonomicheskaya effektivnost' primeneniya sredstv svyazi i avtomatizirovannykh sistem na avtomobil'nom transporte. M.: "Transport", 1973 g. 37 s. (Rubets A.D. The economic efficiency of the use of communications and automated systems in road transport. M.: "Transport", 1973 37 p.)

УДК 656.073

DOI:10.56634/16948335.2023.1.706-710

К.К. Атабеков¹, Э.Р. Манапбаев¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУим. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

K.K. Atabekov¹, E.R. Manapbaev¹

¹Kyrgyz State Technical University n. a. I. Razzakov Bishkek, Kyrgyz Republic
atabekov_k@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРЕВОЗОК ОПАСНЫХ ГРУЗОВ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

ТООЛОРДО КООПТУУ ЖҮКТӨРДҮ ТАШУУНУ УЮШТУРУУЧУЛУК ЖАКТАН КАМСЫЗДОО

ORGANIZATIONAL SUPPORT FOR THE TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS IN THE MOUNTAINS

Бул макалада Кыргыз Республикасындагы кооптуу жүктөрдү ташууну жүзөгө ашыруучу автомобиль транспортун уюштуруунун абалы талкууланат. Маалыматтык-коммуникациялык системанын колдонулушу, жүк ташуу көлөмү, жол-транспорт кырсыктарынын саны боюнча маалыматтар келтирилип, тоолуу шарттарда жүктөрдү ташуу учурундагы жол-транспорт кырсыктарынын болушуна талдоо жүргүзүлөт.

Түйүндүү сөздөр: транспорт, маалымат жана байланыш системасы, жол кырсыгы, жүк ташуу, эмгек жана эс алуу режими.

В данной статье рассмотрены состояния организации автомобильных грузовых перевозок в Кыргызской Республике, осуществляющие перевозку опасных грузов. Приведены данные использования информационно-коммуникационной системы, объема перевозок грузов, количество дорожно-транспортных происшествий, проведен анализ возникновения дорожно-транспортных происшествий при перевозке грузов в горных условиях.

Ключевые слова: транспорт, информационно-коммуникационная система, дорожно-транспортное происшествие, грузовые перевозки, режим труда и отдыха.

This article discusses the state of the organization of road freight transport in the Kyrgyz Republic, carrying out the transportation of dangerous goods. Data on the use of the information and communication system, the volume of cargo transportation, the number of traffic accidents are given, an analysis of the occurrence of traffic accidents during the transportation of goods in mountainous conditions is carried out.

Key words: transport, information and communication system, traffic accident, freight traffic, work and rest regime.

Широкое использование информационно-коммуникационной системы в перевозочном процессе грузовых перевозок позволяет повысить эффективность эксплуатации автотранспортных средств с улучшением безопасности дорожного движения и одновременным снижением экологического воздействия на окружающую среду [1,2].

На основе анализа данных статистического комитета Кыргызской Республики на конец 2021 года установлена что использование цифровых технологий в транспортной деятельности не достигла предковидный период рис.1.

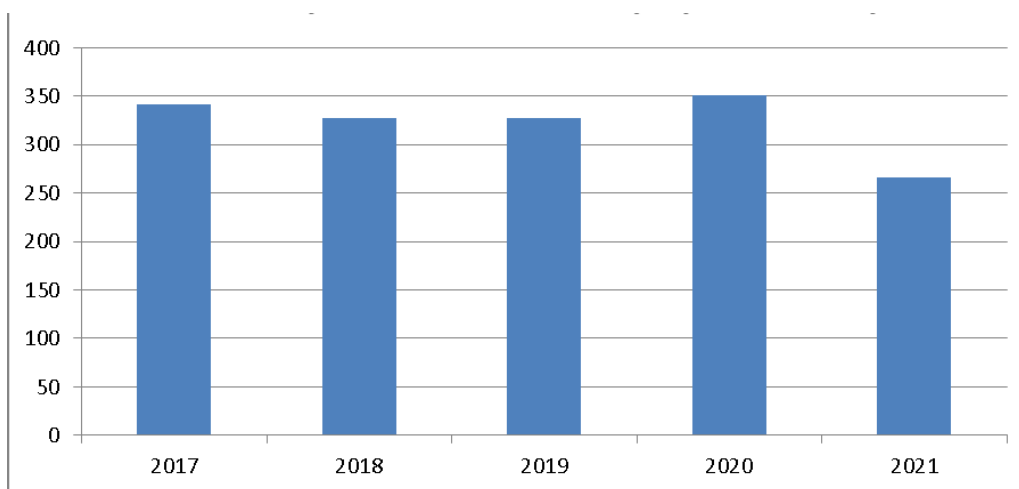


Рис. 1. Количество предприятий и организаций, использующих компьютерную технику

Для организационного обеспечения перевозок опасных грузов в горных условиях в настоящее время необходимо решить следующие задачи[6,7]:

- модернизация ИС "Электронная база данных зарегистрированных транспортных средств и водительского состава";
- оборудования автотранспортных средств осуществляющие коммерческие перевозки независимо от форм собственности GPS навигаторами;
- маршрутизация грузовых перевозок с использованием информационных технологий;
- осуществление контроля автотранспортных средств непосредственно при работе на маршруте;
- автоматизация взимания сбора с грузового транспорта;
- разработать и внедрить ИС по обязательному страхованию автогражданской ответственности

Решение вышеизложенных задач позволит улучшить качество предоставляемых перевозочных услуг и повысить безопасность дорожного движения.

По данным статистического комитета КР, в 2021 году обследовано более 21 тысячи хозяйствующих субъектов (предприятий, организаций и учреждений) республики, из них информационно-коммуникационные технологии использовали 11,7 тыс. субъектов.

Преобладающая доля предприятий и организаций, использующих ИКТ, приходилась на сферу образования – 31,5 процента, государственного управления и обороны, обязательного социального обеспечения – 11,7 оптовую и розничную торговлю, ремонт автомобилей и мотоциклов – 9,2 и профессиональной, научной и технической деятельности – 6,2 процента.

Доля хозяйствующих субъектов, использующих ИКТ в городских поселениях составила 64 процента, в то время как в сельской местности – 36 процентов [6].

По территории Кыргызской Республики проложены транспортные маршруты, интегрированные в сеть международных транспортных коридоров, обеспечивающих международные грузовые перевозки с ближним и дальним зарубежьем. Из шести приоритетных и конкурентоспособных транспортных коридоров Центрально-Азиатского регионального экономического сотрудничества (далее – ЦАРЭС), четыре из них проходят по территории Кыргызской Республики в условиях высокогорья [2,6]:

- 1) ЦАРЭС 1 - Европа - Восточная Азия (по автодороге Бишкек-Нарын-Торугарт);
- 2) ЦАРЭС 2 - Средиземноморье - Восточная Азия (по автодороге Ош-Сарыташ-Иркештам);
- 3) ЦАРЭС 3 - Российская Федерация - Ближний Восток и Южная Азия (по автодороге Ош-Сарыташ-Карамык);

4) ЦАРЭС 5: Восточная Азия - Ближний Восток и Южная Азия (по автодороге Иркештам-Сарыташ-Карамык).

Автомобильные дороги Ош – Сары-Таш – Иркештам и Бишкек – Нарын – Торугарт обеспечивают транзитное движение грузов через территорию Кыргызской Республики, являются важными международными транспортными коридорами и занимают первостепенное значение при перевозке грузов из Китайской Народной Республики в страны Центральной Азии и Европы[2,7].

Объем грузовых перевозок, осуществляемые автотранспортными средствами в Кыргызстане ежегодно увеличивается. Статистические данные по грузовым перевозкам в тоннах и тонно-километрах в Кыргызской Республике приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Перевозки грузов автомобильным транспортом в 2017-2021 гг. (млн.т)

| Транспорт/годы | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Транспорт- всего, млн. т, в том числе: | 31,9 | 33 | 34,2 | 24,7 | 28,6 |
| Автомобильный | 29,8 | 30,5 | 31,7 | 22,4 | 26,2 |

Таблица 2 - Грузооборот автомобильного транспорта в 2017-2021 гг.(млн. тонно-километров)

| Транспорт/годы | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Транспорт- всего, млн. т-км, в том числе: | 2641 | 2777,3 | 2 913,6 | 2 428,7 | 2 620,2 |
| Автомобильный | 1527,1 | 1624 | 1841,9 | 1275,4 | 1 348,4 |

Значение перевозок грузов автомобильным транспортом имеет большое значение для экономики и занимает первое место в структуре транспортной системы республики.

Но вместе с этим растет количество дорожно-транспортных процессов. Статистические данные о дорожно-транспортных происшествиях и количество погибших и раненных человек приведены на рисунках 2,3 и 4.

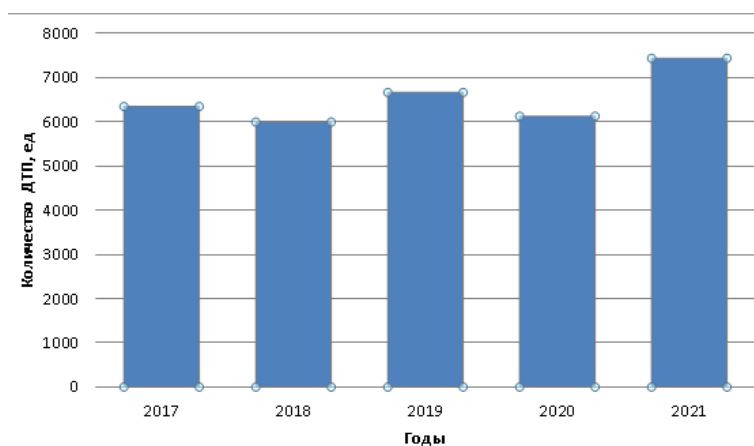


Рис. 2. Количество дорожно-транспортных происшествий в Кыргызской Республике за 2017-2021 гг.

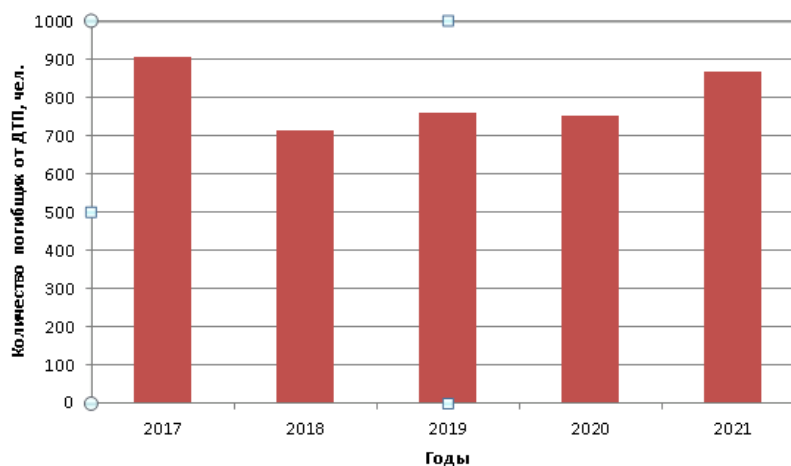


Рис. 3. Количество погибших человек от дорожно-транспортных происшествий

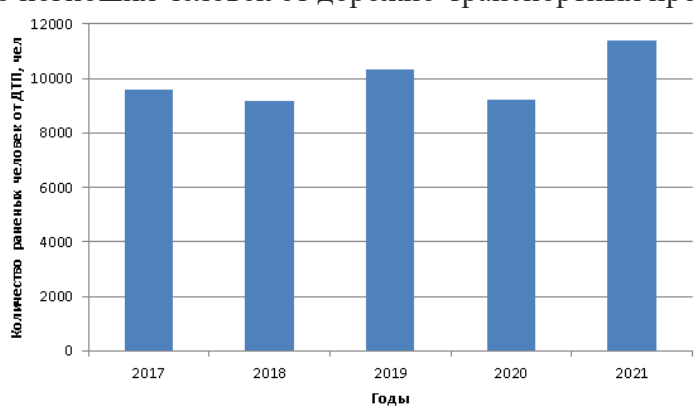


Рис. 4. Количество раненых человек от дорожно-транспортных происшествий за 2017-2021 гг.

Как видно из рис. 2,3 и 4 в 2021 году повысился число дорожно-транспортных происшествий с гибелью и ранением людей. Снижение количества погибших и раненых людей в 2020 году связано, с уменьшением автотранспортного потока, с ограничениями перевозочного процесса из-за ввода карантина в период эпидемии ковида.

Анализ дорожных условий Кыргызской Республики показало сложность маршрута перевозок грузов на горных автомобильных дорогах. Из-за несоблюдения режима труда и отдыха водителями происходит большое количество дорожно-транспортных происшествий.

При перевозке опасных и особенно крупногабаритных грузов необходимо соблюдения всех нормативно-правовых регламентаций в области перевозки грузов. В результате ДТП происходит гибель и ранение людей и наносится большой вред экологии окружающей среды [4,5].

Перевозки опасных грузов в европейских странах и в большинстве стран СНГ регулируются «Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов» (ДОПОГ), вступившим в силу еще в 1968 году соглашение европейских государств о международных перевозках опасных грузов, который был создан по инициативе ООН.

Кыргызстан еще не является участницей соглашения ДОПОГ. Каждые два года редакция Соглашения обновляется. Однако присоединение к этому международному документу не исключает возможности разработки национальных правил перевозки опасных грузов, дополняющих и расширяющих требования Соглашения ДОПОГ.

Анализ дорожно-транспортных происшествий показало, что основными причинами ДТП являются нарушения правил дорожного движения и не соблюдения режима труда и отдыха водителей. На территории Кыргызской Республики практически не ведется контроль соблюдения режима работы водителей автотранспортных средств, особенно грузовых

автомобилей осуществляющих перевозку опасных грузов. Объем перевозки опасных грузов составляет около 20% от общего объема грузовых перевозок. Поэтому обеспечение перевозки опасных грузов в горных условиях является актуальной задачей.

Обеспечение перевозок и безопасность дорожного движения не возможно без использования современных информационно-коммуникационных систем. Использование ИКС позволит повысить безопасность дорожного движения, а также эффективность эксплуатации автотранспортных средств.

Список литературы

1. Атабеков, К. К. Современное состояние применения интеллектуальных систем организации дорожного движения и ее влияние на окружающую среду в городе Бишкек. / К. К. Атабеков, Т. Ы. Маткеримов // Альтернативный источники в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – Воронеж: 2016. - Том3. - №1. – С. 172-175.
2. Атабеков, К. К. Оптимизация логистических центров как фактор развития регионов. [Текст] / К. К. Атабеков, Э.Д. Молдалиев, Т. Ы. Маткеримов, Б.А.Сарымсаков // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – Бишкек: 2019. - №2-1(50). - С. 76-81.
3. Горев, А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 256 с.
4. Клинковштейн, Г. А. Организация дорожного движения: учеб. для вузов / Г. А. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев. - М.: Транспорт – 5-е изд., перераб. и доп. – 2001. – 247 с.
5. Кравченко, П. А. О качестве подготовки водителей автотранспортных средств / П. А. Кравченко // Организация и безопасность движения в крупных городах: Сб. докл. VI межвед. конф. – СПб.: Гос. архит.-строит. ун-т, 2004. - С. 25-27.
6. Аналитическая записка. Оценка цифровой трансформации в КР Нацстатком КР. – Бишкек: 2020.
7. Концепция развития автомобильного транспорта Кыргызской Республики на 2020-2024 гг. Министерство транспорта и дорог КР. Приказ от 15 января 2020 года №7.

Г.М.Кайназарова¹, А.К.Кадыркулов¹, Б.А. Жоробеков¹, А.Б. Орозалиев¹
¹М.М. Адышев ат. Ош технологиялык университети, Ош, Кыргызская Республика
¹Ошский технологический университет им. академика М.М. Адышева, Ош,
Кыргызская Республика

G.M. Kainazarova¹, A.K. Kadyrkulov¹, B.A. Jorobekov¹, A.B. Orozaliev¹
¹Osh Technological University n.a. academician M.M. Adyshev
Akkadyrkulov09@mail.ru

ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДА ОШ

ОШ ШААРЫНДАГЫ ТРАНСПОРТ ПРОБЛЕМАЛАРЫ

TRANSPORT PROBLEMS OF OSH CITY

Макалада Ош шаарындагы негизги көйгөйлөрдүн бири болгон автомобиль жолдорунун өткөрүү жөндөмүн жана жол тыгынын азайтуу болуп эсептелет. Борбордук көчөлөрдө транспорт агымынын жыштыгы нормадан жогору. Натыйжада көчөлөрдө автомобилдин саны ашыкча болуп, коопсуздукка, комфортко, жүргүнчүлөрдү жана жүктөртдү жеткирүүдөгү убакытка таасирин тийгизүүдө. Изилдөөнүн максаты – транспорт агымынын мүнөзүн аныктоо, курамы тураалуу чогултуу жана анализдөө, иштетүү көрсөткүчтөрү болгон санын жана ылдамдыгын тактоо. Ош шаарынын негизги көчөлөрүндөгү транспорт ылдамдыгын аныктоодо Геотрекер программасы колдонулуп, анын негизинде жол тыгынын азайтууга жана кыскартууга ондон ашык сунуштар берилет.

Түйүндүү сөздөр: автомобиль тыгыны, өткөрүү жөндөмү, транспорт агымы, транспорт агымынын ылдамдыгы, транспорт агымынын курамы, транспорттук каражаттар, жол белгилери и кыймылдын саны.

Одной из транспортных проблем города Ош является увеличение пропускной способности и снижение загруженности автомобильных дорог. Плотность транспортного потока в центральных улицах города выше нормы. В результате улицы перегружены, что негативно сказывается на безопасности движения, комфорте на улицах, времени доставки водителей и пассажиров. Цель исследования - определения характеристик транспортных потоков, сбор и анализ данных о составе их, интенсивности и скорости движения, длительности транспортных задержек, влияющих на транспортно-эксплуатационные показатели. Для исследования использовалась программа Геотрекер (приложение) для определения скорости движения транспорта на основных улицах города Ош, в результате было предложено более десятка решений по устранению и уменьшению транспортных заторов.

Ключевые слова: загруженность дорог, пропускная способность, транспортный поток, скорость транспортного потока, состав транспортного потока, транспортные средства, дорожные знаки и интенсивность движения

One of the transport problems of the city of Osh is to increase the capacity and reduce the congestion of roads. The density of the traffic flow in the central streets of the city is above the norm. As a result, the streets are congested, which negatively affects traffic safety, comfort on the streets, and the delivery time of drivers and passengers. The purpose of the study is to determine the characteristics of traffic flows, collect and analyze data on the composition of traffic flows, traffic intensity, speed, duration of transport delays that affect transport and operational performance.

For the study, the Geotracker program (application) was used to determine the speed of traffic on the main streets of the city of Osh, as a result, more than a dozen solutions were proposed to eliminate and reduce traffic congestion.

Key words: *traffic congestion, capacity, traffic flow, traffic speed, traffic composition, vehicles, road signs and traffic volume.*

Как известно, при высокой численности населения и ограниченной площади автомобильных дорог организация движения транспортного потока города является большой проблемой. В этой связи темпы прироста населения города Ош увеличиваются из года в год, и сегодня составляет 288 029 человек. По данным ГРС в городе Ош насчитываются более 64 тысяч единиц автомобилей разного типа. Из них 42 689 легковые, 16 986 грузовые и 4 342 автобусы и микроавтобусы. Около 3000 единиц находятся у юридических лиц, 64 тысяч находятся во владении частных лиц. В среднем составляет 222 авт/1000 человек [1].

Кроме того, из районов Ошской области (Кара-Суу, Узген, Ноокат, Алай, Араван, и т.д) и других областей республики ежедневно через город Ош проезжают транзитом и или посещают город более 12000 автомобилей, тем самым насыщая транспортный потоком основные улицы города, в частности И. Монуева, И. Раззакова, А. Масалиева, Мамырова, Б.Осмонова, Кукум бий, Г.Айтиева. Пропускная способность этих городских улиц в часы пика снижается (утром от 8-00 до 10-00 часов, вечером от 16-00 до 19-00 часов) до минимума. Образуются длинные автотранспортные заторы особенно вблизи пересечения улиц.

Основными причинами автомобильных заторов являются:

1. Отсутствие в городе многополосных улиц и неразвитость уличной сети;
2. Низкая пропускная способность улиц и перекрестков из-за наличие пересечений на одном уровне;
3. Отсутствие дорог для общественного транспорта;
4. Использование устаревших методов и технических средств регулирования дорожного движения;
5. Отсутствие интегрированной системы информации о городском дорожном движении;
6. Малое количество парковочных мест;
7. Отсутствие приспособленных дорог и не согласованность маршрутов движения городского транспорта;
8. Административные барьеры в сотрудничестве по содержанию улично-дорожной сети города и его пригородных районов.

На рис.1 показаны транспортные средства в Оше, из них - 67% составляет легковые, 26% грузовые автомобили и не менее 7% транспортные средства для перевозки пассажиров.

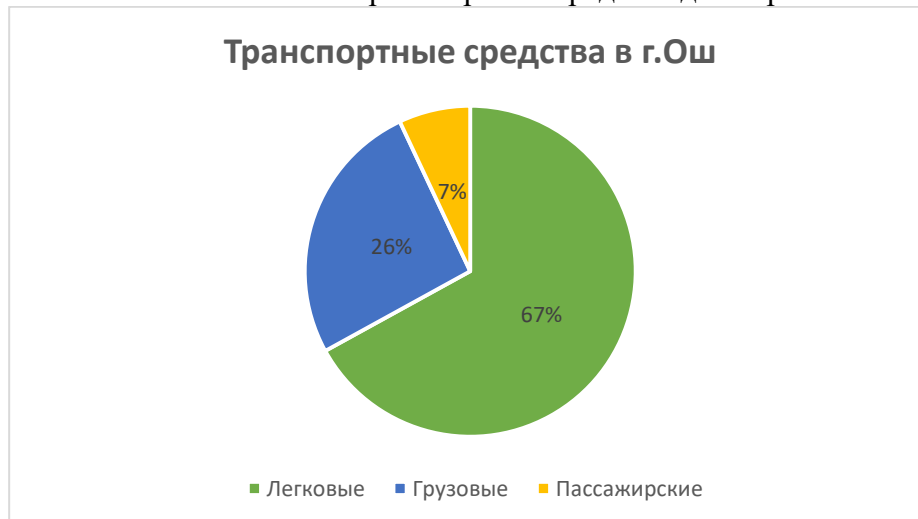


Рис.1. Показатели транспортных средств в городе Ош

С целью определения пропускной способности и уровней обслуживания на 20 участках проезжей части произведены замеры количества транспорта в часы пика. Эти участки дорог находятся на главных связывающих узлах города Ош и его пригородных районах. Также подверглись исследованиям поток пешеходов, плотность транспортного потока, состав транспортных средств, протяженность скопления транспорта, время и интервал сигналов светофора, состояние потока автомобилей и уровень обслуживания дорог.

Интенсивность движения транспортных средств на улицах города Ош не соответствует их пропускной способности. Пропускная способность означает понимание вопросов — когда, кем и где потоки генерируются и куда привлекаются, как формируется спрос и удовлетворяется предложение в транспортных перемещениях, как взаимодействуют транспортная инфраструктура и планировочная структура города, каковы потребности, предпочтения и поведение тех, кто совершает поездки. Отсутствие представлений о первопричинах проблем приводит к решениям, которые позволяют решить только видимую часть этих проблем, но, как правило, это только ухудшает общую картину пропускной способности [4].

В связи с этим каждый исследователь пропускной способности дорог заинтересован соблюдать элементарные, выше приведенные меры по повышению пропускной способности дорог, которые приведут увеличению скорости движения, автомобили быстрее передвигаются, снижаются расход топлива, уменьшаются транспортный шум и загазованность среды, сокращаются время доставки грузов и пассажиров, улучшается качество обслуживания.

Основной составляющей транспортного потока города Ош являются легковые автомобили. На их долю приходится около 90 % транспортного потока. На рис.2. представлен состав транспортного средства по основным улицам города. Например, по проспекту А.Масалиева в часы пик интенсивность составляет: легковые 2860 авт/час, грузовые до 2 т. 36 авт/час, грузовые до 5 т. 42 авт/час, грузовые до 8 т. 14 авт/час, микроавтобусы 314 авт/час, автобусы 24 авт/час и троллейбусы 20 авт/час. По ул. Ы.Монуева интенсивность составляет: легковые 2494 авт/час, грузовые до 2 т. 32 авт/час, грузовые до 5 т. 34 авт/час, грузовые до 8 т. 8 авт/час, микроавтобусы 470 авт/час, автобусы 38 авт/час и троллейбусы 0 авт/час, так как на этом улице не расположены линии троллейбусного транспорта.

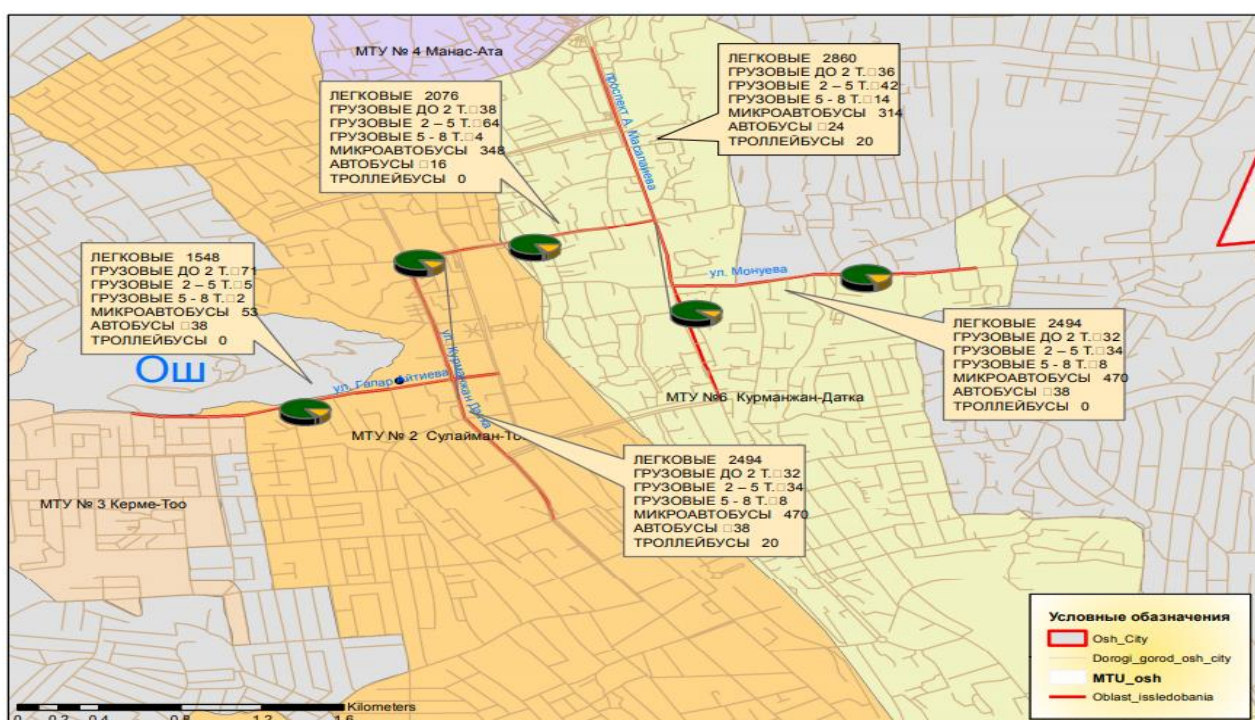


Рис.2. Интенсивности транспортного потока по составу

Как правило, автомобильные заторы возникают в часы пика и тем самым наблюдалось резкое снижение скоростей транспортных средств. Например, средняя техническая скорость автомобилей на улице Курманжан Датка составила 10-20 км/ч, при этом легковые автомобили имели максимальную скорость 20 км/ч, маршрутки 15 км/ч и автобусы 10 км/ч.

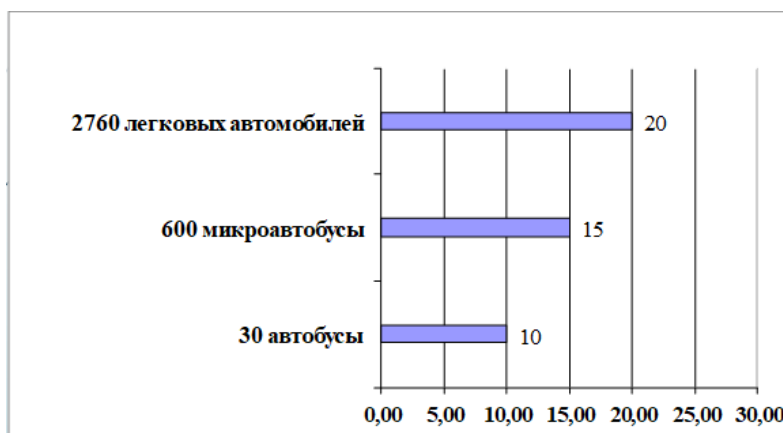


Рис.3. Средняя техническая скорость автомобилей по улице Курманжан Датка

В процессе изучения условий городских улиц выяснилось, что ежедневно в течение дня в городе Ош перегружаются более 15 улиц и у них образуются автомобильные заторы. Их длина колеблется от 560 метров до 3,5 км. Некоторые автомобильные заторы с протяженностью пробок отмечены на карте красной линией (рис.4.). Например, длина заторов от проспекта А.Масалиева до пересечения с улицей Ж.Раимбекова составляет 560 метров.

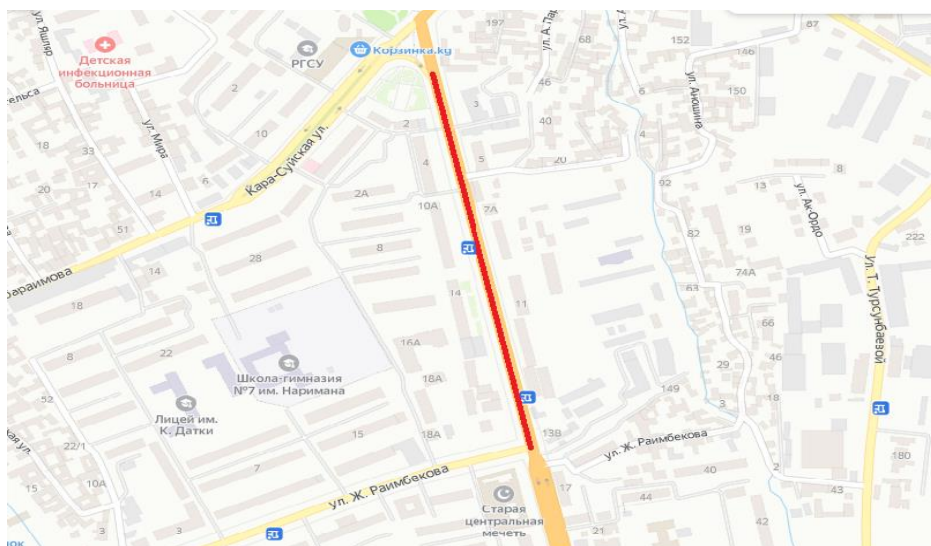


Рис.4. Длина автомобильных заторов

Для создания благоприятных условий вождения автомобиля в зонах слияния транспортного потока необходимо иметь заданный коэффициент снижения скорости, который является основной задачей транспортников. С этой целью при определении скорости движения транспортного потока на улице Ленина использовали программу «Геотрекер» (приложение).

Геотрекер — это бесплатное приложение, gps-трекер для Android. Позволяет записывать gps-треки и просматривать их на картах Яндекс, Google или Open Street Maps на вашем устройстве.

Основные возможности приложения:

- Запись треков GPS, в том числе в фоне, с возможностью гибкой настройки параметров записи.
- Просмотр треков на устройстве на картах Яндекс, Google, Open Street Maps (OSM).
- Экспорт и импорт записанных треков в формате GPX и KML, с возможностью открывать их, например в Google Earth.
- Расчет различных параметров статистики трека и отображение их в удобном виде в приложении: расстояние, максимальная и средняя скорость, время записи, перепад высот, вертикальное расстояние, углы наклона и некоторые другие значения.
- Установка маркеров с текстовыми пометками на карте в важных местах.
- Просмотр скорости, высоты и пройденного расстояния в произвольной точке трека (с помощью длинного тапа по карте). [2].

По ул. Ленина по данным приложения максимальная скорость составляет 45 км/час, минимальная 21 км/час. Общая протезенность дороги составит 8,86 км.

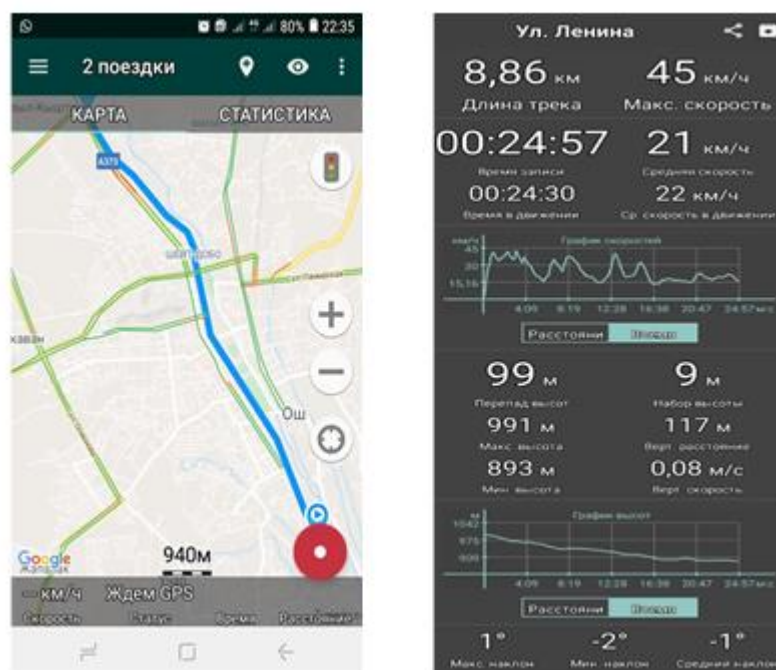


Рис.5. Скорость транспортного потока по ул. Ленина

Известно, что один из важнейших показателей дорожного движения, влияющий на обеспечение безопасности движения и пропускную способность дорог является скорость транспортного потока. Повышение скорости позволяет увеличить пропускную способность дорог. Однако дальнейшее повышение скорости может привести к авариям и увеличить тяжесть их последствий. Пиковые периоды времени увеличивается число аварийных ситуаций не только с участием транспортных средств, но и с участием пешеходов, так как на исследуемых улицах в связи с большим транспортным потоком создаются неудобства для пешеходов, связанные с переходом улицы.

Таким образом, сложившейся ситуации на территории города Ош свидетельствует о том, что существующая дорожно-транспортная инфраструктура не удовлетворяет в необходимой мере фактическим потребностям движения потоков транспорта и пешеходов.

В связи с этим предлагаются следующие **выводы и рекомендации**:

По результатам исследования перекрестков, пробки возникают с 8:00 до 10:00 (в зависимости от перекрестка) и с 16:00 до 19:00 («часы пик»). Если одна сторона дороги перегружена, рекомендуется разрешить одну полосу движения в противоположном направлении.

Мост на улице Нурматова (Грен. завод) имеет наибольшую интенсивность движения из всех исследуемых точек. Мост рекомендуется модернизировать, так как по мосту проезжают большегрузные автомобили.

Кольцевая дорога между дорогой Ош-Араван и улицей Осмонова (памятник Барсбеку) является важнейшим перекрестком в Оше, по которому проходит объездная дорога. В часы пика для снижения автомобильных заторов необходимо временные запреты для грузовых автомобилей.

Перекресток А.Навои и А.Масалиева имеет самый высокий поток транспортных средств и пешеходов из всех исследованных перекрестков. На этом перекрестке рекомендуется строить подземные или надземные пешеходные переходы.

Парковка на обочине и высадка пассажиров вблизи перекрестков снижает скорость движения на перекрестке и замедляет движение транспорта. Рекомендуется высаживать пассажиров только на автобусных остановках и строго контролировать транспортные средства, которые припарковались на обочине.

В настоящее время имеет место множество нарушений безопасности дорожного движения. Например, большинство автомобилей пересекают стоп-линию а потом останавливаются. Такая ситуация должна строго наказываться, так как создает небезопасность для пешеходов.

На многих городских улицах имеются ямы и выбоины и они создают неудобства для автомобилей и пешеходов. Мы рекомендуем проводить ремонт дорог не только сезонно, но и в течение всего года.

Некоторые пешеходы переходят дорогу (зебру), несмотря на красный свет. Через средства массовой информации необходимо проводить разъяснительную работу по сигналам светофоров и дорожных знаков.

Во многих улицах города дорожные разметки и знаки частично или полностью стерты из-за некачественного и несвоевременного обслуживания. Мы предлагаем возродить эту работу.

В заключении мы считаем, что для исправления ситуации необходимы следующие мероприятия:

1. Организовать объездной дороги с юга г.Ош.
2. В целях увеличения скорости и пропускной способности улиц необходимо расширить улицу Тилеке-Баатыр, расположенную параллельно проспекту А.Масалиева, и продлить ее до Северной кольцевой дороги.
3. Улучшение возможности создания сети парковок на улицах.
4. Перенос объектов, мешающих пешеходам (магазины на незаконных тротуарах, бытовое обслуживание и т.п.).
5. В настоящее время на улицах города установлены неоправданно большое количество запрещающих знаков парковки, стоянки и эвакуатора. Это создает неудобство для горожан. Рекомендуем сократить их количество и разместить на тех участках дорог, где есть реальная необходимость.
6. Большегрузным автомобилям строго запрещать движение по городским улицам.
7. Провести реорганизацию светофорного регулирования.

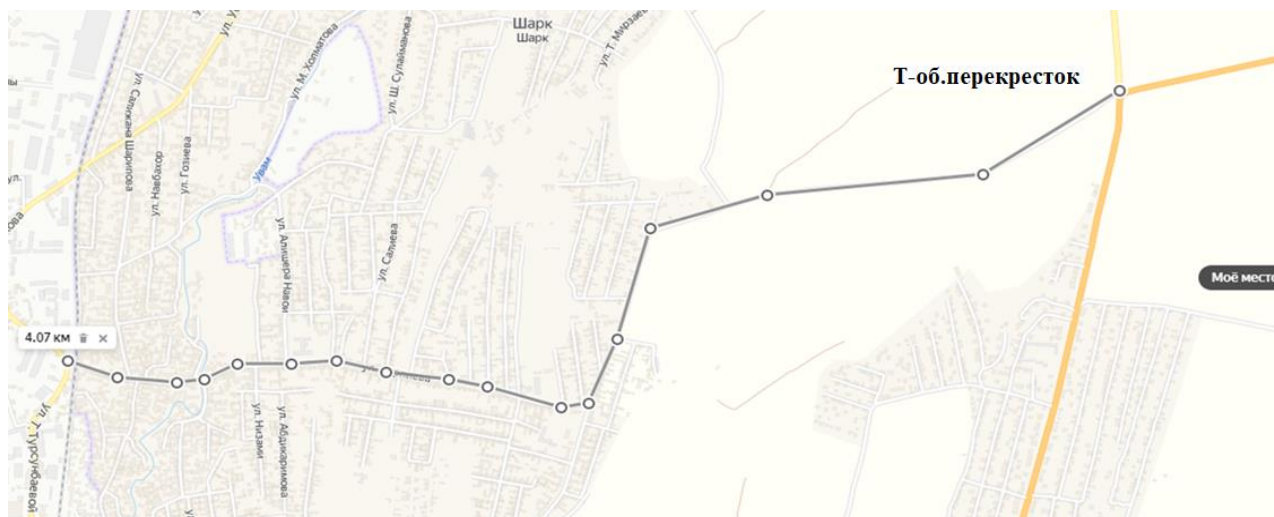


Рис.6. Вид Т-образной дороги

8. Одним из важнейших мероприятий в улучшении условий проезда как городского и транзитного транспорта является строительство дороги показанной на рис.6. от Т-образного перекрестка. При этом по нашим расчетам движение транспорта по улице Ы.Мунуева (Областная больница) сократится на 30% и более.

Список литературы

1. Логистические аспекты функционирования транспорта [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http:// www.cfin.ru/management/manufact/transport_log_4.shtml](http://www.cfin.ru/management/manufact/transport_log_4.shtml)
2. [О Геотрекере](https://geo-tracker.org/about/lang.ru) - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://geo-tracker.org/about/lang.ru>
3. Транспортная логистика оптимизация транспортных затрат [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http:// http://customsexpert.ru/trainings/transport-naya-logistika-op.htm](http://http://customsexpert.ru/trainings/transport-naya-logistika-op.htm)
4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Организация дорожного движения» для студентов специальностей 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль подготовки – Организация и безопасность движения) часть I. Ставрополь 2014. -29 с.
5. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. - М.: Транспорт, 1990г.
6. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и транспорт. - М.: Транспорт, 1986г. -125 с.
7. Главное управление по обеспечению безопасности дорожного движения МВД Кыргызской Республики. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.guobdd.kg/>

УДК 656.1

DOI:10.56634/16948335.2023.1.718-722

А. А. Митрофанов¹ А.А. Хазиев¹

¹Москва автожол-мамлекеттик техникалык университети, Москва, Россия

¹Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

А. А. Mitrofanov¹ А. А. Khaziev¹

¹Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, Russia

maadi-chim@mail.ru amitrofanov2000@mail.ru

ПОСЛЕДСТВИЯ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ПУСКОВ ДВИГАТЕЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

КЫСКА МӨӨНӨТТҮҮ УНАА КЫЙМЫЛДАТКЫЧЫН ИШКЕ КИРГИЗҮҮНҮН КЕСЕПЕТТЕРИ

CONSEQUENCES OF SHORT-TERM CAR ENGINE STARTS

Макалада мотор майынын касиеттеринин өзгөрүшүнө автомобиль кыймылдаткычынын кыска мөөнөттүү ишке тийгизген таасири каралат. Сыноо лабораториясында мотор майын кийинки изилдөөлөр менен эксперимент жүргүзүлдү. Төмөнкү көрсөткүчтөр текшерилди: суунун массалык үлүшү, 1000С кинематикалык илешкектүүлүк жана ачык тигелде күйүү температурасы. Сыноолордун жыйынтыгында автоунаанын кыймылдаткычынан алынган мотор майынын көрсөткүчтөрү начарлап кеткени аныкталган. Мотор майынын иштешинин төмөндөшүнүн себептери талданат.

***Түйүндүү сөздөр:** мотор майы, кыска мөөнөттүү ишке киргизүү, касиеттеринин өзгөрүшү, суунун курамы, май ачарчылык, кызмат мөөнөтү.*

В статье рассмотрено влияние кратковременных пусков двигателя легкового автомобиля на изменение свойств моторного масла. Проведен эксперимент с последующими исследованиями моторного масла в испытательной лаборатории. Проверялись следующие показатели: массовая доля воды, кинематическая вязкость при 100⁰С и температура вспышки в открытом тигле. В результате испытаний выявлено, что показатели моторного масла, отобранного из двигателя легкового автомобиля, ухудшились. Проанализированы причины снижения показателей моторного масла.

***Ключевые слова:** моторное масло, кратковременные пуски, изменение свойств, содержание воды, масляное голодание, ресурс.*

The article considers the effect of short-term starts of a passenger car engine on changing the properties of engine oil. An experiment was conducted with subsequent studies of engine oil in a testing laboratory. The following parameters were checked: kinematic viscosity at 100⁰С, flash point in an open crucible and mass fraction of water. As a result of the tests, it was revealed that the indicators of the engine oil taken from the car engine deteriorated. The reasons for the decrease in engine oil indicators are analyzed.

***Keywords:** engine oil, short-term starts, change of properties, water content, oil starvation, resource.*

Существует ряд проблем, связанных с эксплуатацией автомобилей в крупных городах:

1) Некачественное автомобильное топливо. По данным Росстандарта РФ доля автомобильного топлива, которая не соответствует стандартам качества, составляет 3% для бензина, 15 % для дизельного топлива [1].

2) Фальсифицированные моторные масла. Доля контрафактных моторных масел на рынке в России составляет 20%, в некоторых регионах страны до 60% [2].

3) Сложные условия эксплуатации, такие как частые пуски и остановки двигателя, поездки автомобиля на короткие расстояния и другие.

Опыт исследований лаборатории МАДИ-ХИМ свидетельствует о том, что у новых автомобилей с момента производства до момента продажи ухудшаются свойства моторного масла. На территории дилерского центра происходят многократные кратковременные пуски двигателей автомобилей, вызванные:

- заездом и съездом автомобилей с автовоза;
- перемещением автомобилей по территории дилерского центра;
- заездом автомобилей в зону технического обслуживания для установки дополнительного оборудования;

- заездом автомобилей на мойку и т.д.

Поэтому в своей работе мы попытались исследовать влияние кратковременных пусков двигателя легкового автомобиля на изменение свойств моторного масла.

Объект исследования: моторное масло Liqui Moly 10w-40 Optimal.

Предмет исследования: изменение свойств моторного масла.

Исследования изменения свойств моторного масла проводились на автомобиле ВАЗ-21033 с объёмом двигателя 1,3 л. Автомобиль прошел диагностику и техническое обслуживание и находится в технически исправном состоянии.

Таблица 1 - Характеристика условий окружающей среды при пусках двигателя автомобиля

| Номер запуска | Температура окружающей среды (воздуха), °С |
|---------------|--|
| 1 | 1 |
| 2 | -7 |
| 3 | -5 |
| 4 | -8 |
| 5 | -8 |
| 6 | -10 |
| 7 | -12 |
| 8 | -16 |
| 9 | -8 |
| 10 | -6 |

Ход эксперимента:

1 этап - отбор и лабораторные испытания моторного масла;

2 этап – 5 пусков холодного двигателя продолжительностью 5 минут с последующим остыванием силового агрегата до температуры окружающей среды, отбор моторного масла и его лабораторные испытания;

3 этап– следующие пять пусков холодного двигателя продолжительностью 5 минут с последующим остыванием силового агрегата до температуры окружающей среды, отбор моторного масла с последующими лабораторными испытаниями.

В ходе исследования проводился лабораторный анализ следующих показателей:

- массовая доля воды;
- кинематическая вязкость при 100⁰С;
- температура вспышки в открытом тигле.

Таблица 2 - Результаты лабораторных испытаний образцов моторного масла

| Наименование показателей | Номер образца | | |
|---|---------------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Массовая доля воды, % | отс. | 0,18 | 0,33 |
| Кинематическая вязкость, мм ² /с при 100°С | 14,3 | 10,2 | 9,03 |
| Температура вспышки в открытом тигле, °С | 228 | 106 | 100 |

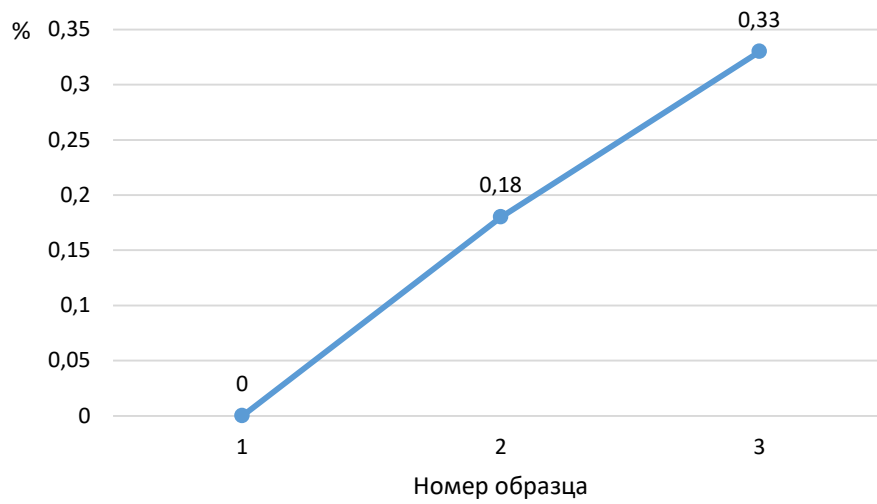


Рис.1. Изменение массовой доли воды в моторном масле, %

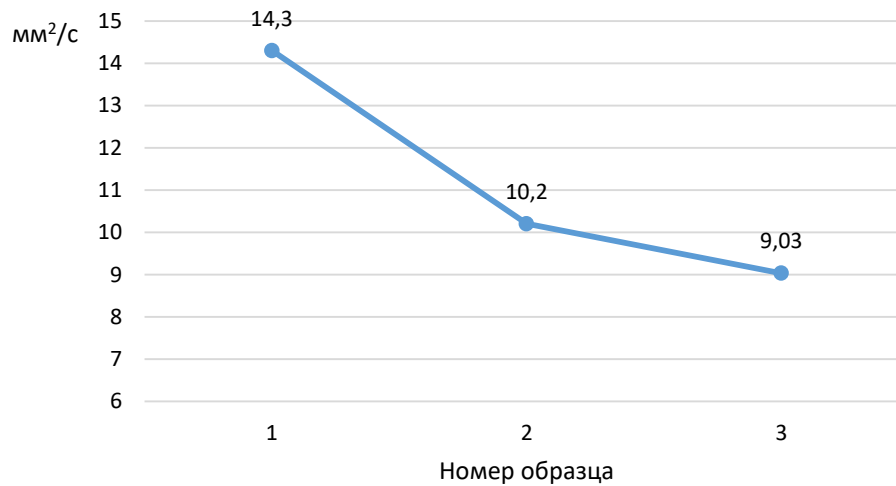


Рис.2. Изменение кинематической вязкости моторного масла, мм²/с

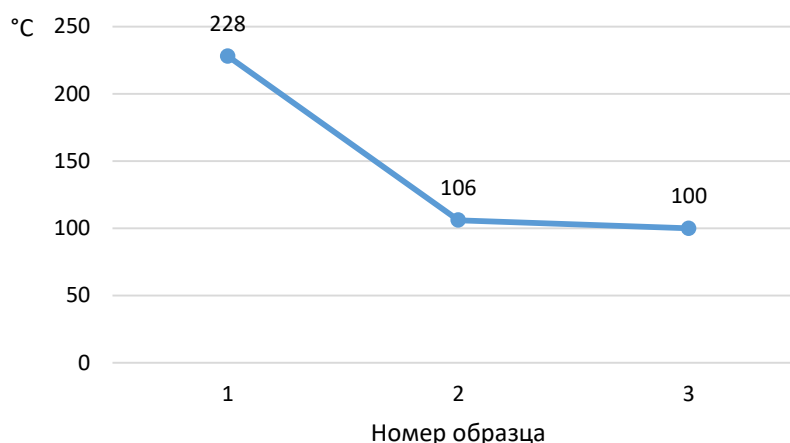


Рис.3. Изменение температуры вспышки моторного масла в открытом тигле, °C

Исследования свойств моторного масла легкового автомобиля были проведены в испытательной лаборатории МАДИ-ХИМ Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета.

В результате испытаний было установлено, что после пяти кратковременных пусков двигателя заметно ухудшились показатели моторного масла:

- массовая доля воды увеличилась с 0 до 0,18%;
- кинематическая вязкость при 100°C снизилась на 28,6% от начального показателя;
- температура вспышки снизилась на 53% с 228°C до 106°C;

После 10 кратковременных пусков двигателя:

массовая доля воды увеличилась с 0 до 0,33 %;

• кинематическая вязкость моторного масла при 100°C снизилась на 37% от начального показателя, что соответствует SAE 20;

- температура вспышки снизилась на 56% с 228°C до 100°C.

Снижение температуры вспышки в открытом тигле свидетельствует о попадании бензина в моторное масло. При пуске холодного двигателя автомобиля из-за недостаточного испарения топлива и конденсации его на холодных стенках цилиндров двигателя возникают потери бензина. В результате этого рабочая смесь становится бедной. Чтобы предотвратить и облегчить пуск холодного двигателя производится подача дополнительного топлива. Обогащение рабочей смеси приводит к попаданию в поддон картера не только неиспарившегося бензина, но и воды, образующейся при сгорании топлива [3].

Рост массовой доли воды в моторном масле вызван неоптимальным тепловым режимом работы двигателя и конденсированием влаги на его деталях. Испарение воды и отвод ее с картерными газами будет активно происходить, если моторное масло прогреется до температуры двигателя, близкой к 100°C [4].

Результаты проведенных лабораторных испытаний моторного масла, отобранного после 10 кратковременных пусков холодного двигателя легкового автомобиля позволяют сделать следующие выводы:

- массовая доля воды увеличилась до 0,33 %;
- кинематическая вязкость моторного масла при 100°C уменьшилась на 37% и класс моторного масла снизился с SAE 40 до SAE 20;
- температура вспышки в открытом тигле снизилась на 56% с 228°C до 100°C;
- одновременное снижение температуры вспышки в открытом тигле и кинематической вязкости моторного масла говорит о попадании бензина в моторное масло;
- большое содержание воды в моторном масле, приводит к попаданию воды в узел трения и разрыву масляной плёнки в результате чего двигатель работает в режиме масляного

голодания, что сопровождается ускоренным износом деталей газораспределительного механизма, кривошипно-шатунного механизма, цилиндропоршневой группы [3];

- накопление воды происходит в большей степени при эксплуатации непрогретого двигателя, поездках на небольшие расстояния, низких температурах окружающей среды;

- ухудшение свойств моторного масла на начальном этапе эксплуатации автомобиля вызывает необходимость проведения предпродажной подготовки нового автомобиля на дилерской станции с заменой моторного масла.

Список литературы

1. <https://www.autonews.ru/news/5fec843b9a79473c8f0e6360>
2. <https://tass.ru/ekonomika/6746381>
3. Хазиев, А.А. Разработка механизма оценки состояния работавшего моторного масла по физико-химическим показателям / А.А. Хазиев // Вестник МАДИ. – 2014. – Вып. 4(39). – С. 11-17.
4. Лаушкин, А.В. Причины обводнения моторного масла в эксплуатации / А.В. Лаушкин, А.А. Хазиев // Вестник МАДИ. – 2012. – Вып. 1(28). – С. 63-67.
5. Лаушкин, А.В. Количественная оценка образования воды при сгорании автомобильного топлива / А.В.Лаушкин, А.А.Хазиев // Автотранспортное предприятие. – 2015. – №7. – С. 37-39.
6. Лаушкин, А.В. Анализ факторов, влияющих на обводнение моторного масла при эксплуатации автомобиля / А.В.Лаушкин, А.А. Хазиев // Автотранспортное предприятие. – 2016. – №4. – С. 54-56.

ЭКОЛОГИЯ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

УДК 628.87

DOI:10.56634/16948335.2023.1.723-729

Э.К. Боронбаев, А.Ч. Орозобекова, Э.А. Марасулова, Л.М.Германов
И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
КГТУ имени И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

E.K. Boronbaev, A.Ch. Orozobekova, E.A. Marasulova, L.M. Germanov
Kyrgyz state university of construction, transport and architecture n.a. N.Isanov, Bishkek, Kyrgyz
Republic

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ЛАБОРАТОРИИ ЗАВОДА «АБДЫШ АТА» С УЧЁТОМ ПОСТУПЛЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

«АБДЫШ-АТА» ЗАВОДУНУН ЛАБОРАТОРИЯСЫНЫН ЖЫЛУУЛУК РЕЖИМИН КҮН РАДИАЦИЯСЫН ЭСКЕ АЛЫП ИЗИЛДӨӨ

STUDY OF THE THERMAL REGIME OF THE LABORATORY OF THE "ABDYSH ATA" PLANT TAKING INTO ACCOUNT THE INCOME OF SOLAR RADIATION

Лабораториянын бөлмөлөрүн имараттын түштүк тарабына көчүрүү күн радиациясынын оптималдуу келишин камсыздайт, жылуулук жоготууну минималдаштыруу үчүн имараттын түндүк тарабындагы терезелерди кичирейттиш керек жана ички тосмолорду реконструкциялоо лабораториянын микроклиматын жаакшыртат.

Түйүндүү сөздөр: микроклимат, лаборатория, күн радиациясы, күндүн илеби менен жылытуу.

Оптимальное поступление солнечной радиации за счёт перестановки помещений на южную часть здания, уменьшение оконных проёмов на северной стороне здания, для минимизации теплопотерь и реконструкция внутренних перегородок позволит улучшить микроклимат помещений лаборатории. Тем самым будет наблюдаться снижение расходов на отопление в зимний период, и на систему вентиляции – в летний период.

Ключевые слова: микроклимат, лаборатория, солнечная радиация, солнечное нагревание.

The optimal supply of solar radiation due to the relocation of the premises to the southern part of the building, the reduction of window openings on the northern side of the building to minimize heat loss and the reconstruction of internal partitions will improve the microclimate of the laboratory premises. Thus, there will be a decrease in heating costs in winter, and on the ventilation system in summer.

Key words: microclimate, laboratory, solar radiation, solar heating.

ОсОО «Абдыш-Ата» является одним из крупных заводов по производству алкогольных и безалкогольных напитков в Кыргызской Республике. Завод расположен в центре города Кант Чуйской области. Климат города Кант влажный континентальный. На сегодняшний день завод функционирует на базе бывшего сахарного завода в городе Кант, где с 1929 года производили сахар. Начиная с 2000 года завод «Абдыш-Ата» начал функционировать в современном качестве. Здания административного корпуса было построено в 90-е гг, в качестве производственно-складского помещения. В последующем, исследуемое здание завода используется как административное, где по экспликациям

предусмотрены офисные помещения, лаборатории и другие производственно-технические боксы. Так как проект здания по назначению было складским, то тепловой режим здания не позволяет обеспечить оптимальные условия для работников.

Показатели температуры и влажности в помещении, факторы, оказывающие влияние на самочувствие и здоровье человека, находящегося в нем. Обеспечение оптимальных условий для жизнедеятельности и труда людей в помещении, становится одной из первостепенных задач для инженера. Динамика теплового режима помещения формируется за счёт изменяющихся во времени внутренних и внешних тепловых и влажностных воздействий [1, 2]. Следовательно, для оптимизации теплового режима лаборатории, необходимо исследовать факторы, такие как, температура наружного и внутреннего воздуха и показатели относительной влажности лаборатории. На изменения показателей температуры и относительной влажности помещения лаборатории также влияет и эксплуатационный режим [3]. На вышеуказанный режим влияют технологические процессы, график пребывания людей.

Объектом исследования являются помещения физико-химической лаборатории завода «Абдыш-Ата», в которой проводятся анализы на определение углекислоты, на цветность, на содержание алкоголя, на процент кислотность, на плотность начального суслу и так далее.

Физико-химическая лаборатория расположена на втором этаже двухэтажного административного корпуса завода. Лаборатория состоит из 4 нескольких помещений общей площадью 167 м² (заштрихованная область *рис.1*).

Температурно-влажностный режим помещений лаборатории до сегодняшнего дня не изучался.

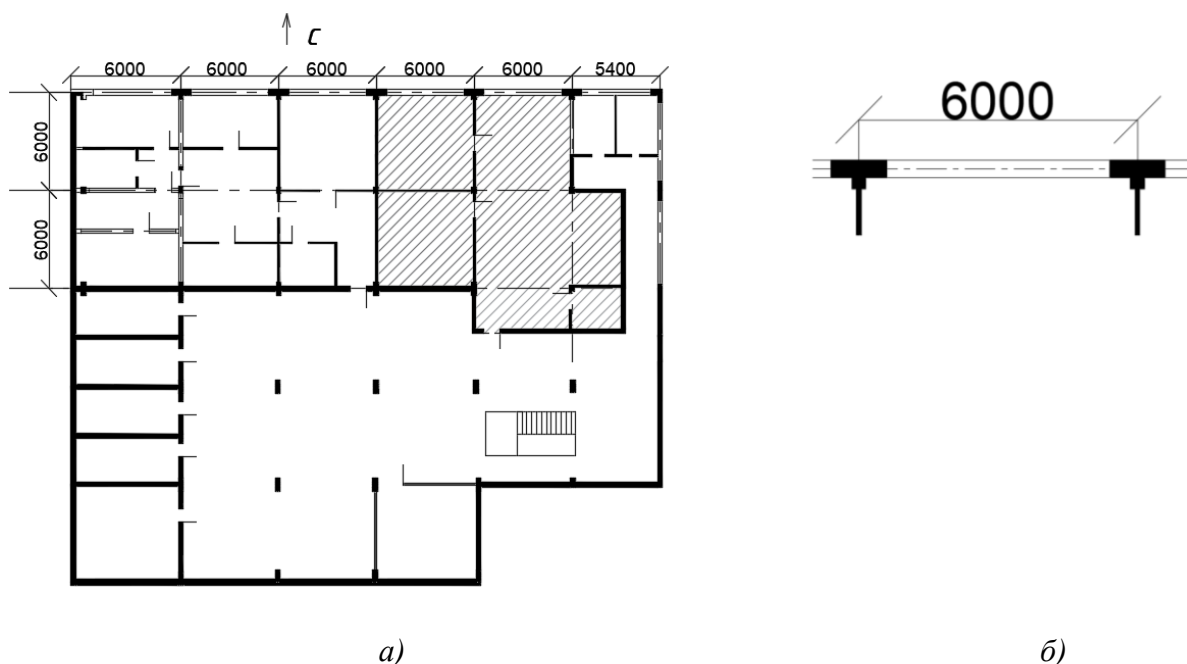


Рис. 1. а) План-схема 2-этажа административного корпуса завода «Абдыш-Ата», б) фрагмент ограждающей конструкции здания

Климат Кыргызстана – резко континентальный, что говорит о том, что для обеспечения комфортных условий на рабочем месте в зимнее время, требуются дополнительные затраты на обогрев, а в летнее – на охлаждение. Как мы можем увидеть, формирование микроклимата, помимо вышеуказанных режимов, зависит от формы и ориентации здания в целом, и расположения оконных проёмов [4].

Из фрагмента ограждающей конструкции (рис. 1-б) исследуемого здания видно, что оконные проёмы занимают всю ширину конструкции. Окна административного корпуса ориентированы на север и расположены по всей длине здания. Согласно [4] ориентация

здания, в особенности оконных проёмов, имеет большое влияние на формирование оптимального микроклимата в помещении. В данном случае, оконные проёмы, ориентированные на север, являются тепловым мостом, так как солнечные лучи не проникают в помещение, тем самым увеличиваются теплопотери.

В связи с вышеизложенным, поставлена задача теоретического, вычислительного и натурного исследований тепловлажностного режима лаборатории, нацеленных на определение целесообразных режимов работы систем обеспечения микроклимата.

Ограждающие конструкции здания, составляющие теплозащитную оболочку, наиболее важны при рассмотрении температурно-влажностного режима [5, 6]. Основным конструктивным материалом наружных стен административного корпуса завода является шлакоблок.

Ограждающие конструкции не теплоизолированы, что способствует большим теплопотерям в отопительный период, и соответственно, большим теплопоступлениям в летний период. В связи с отсутствием слоя теплоизоляции, на северной стороне фасада здания заметны разрушения ограждения. Потолки помещений также не теплоизолированы, как видно из рис.2. Так как здание двухэтажное, а лаборатория находится на последнем втором этаже, то отсутствие теплоизоляции потолков ведёт к дополнительным теплопотерям в зимнее время. Наличие слоя теплоизоляции позволит увеличить значение сопротивления теплопередаче в отопительный период, что позволит обеспечить комфортные условия в помещении лаборатории и снизить затраты на систему отопления.

Из рис. 2 видно, что помещения лаборатории разделены друг от друга пластиковыми перегородками, которые не полностью изолируют помещения. Верхняя зона под потолком остаётся открытой, что способствует потере нагретого воздуха.

Система отопления административного корпуса подключена к общей системе теплоснабжения завода. В холодные месяцы года система отопления не может обеспечить требуемую расчётную температуру в помещении, в следствие чего, дополнительно подключаются регистры из гладких труб, что приводит к дополнительным затратам.



Рис. 2. Основное помещение лаборатории

Как видно из рис. 2 потолки в помещении высокие (5м), что усложняет обогрев до расчетной температуры. Перегородки между помещениями выполнены из пластиковых (ПВХ) панелей с остеклением. Они не герметичны и обладают низким уровнем тепло- и шумо-изоляции.

Что касается системы вентиляции, то в здании не предусмотрена канальная естественная и механическая вентиляция. Установлена 1 сплит система для 1 помещения, которая не справляется с высокой температурой в жаркие месяцы.

Учитывая вышеизложенный анализ, были проведены измерительные работы температуры наружного и внутреннего воздуха и относительной влажности помещения. В

качестве измерительных приборов был использован цифровой термометр и гигрометр на рис. 3. Данные из приборов записывались в журнал.



Рис. 3. Цифровой термометр и гигрометр

Измерительные работы температуры и относительной влажности в помещении проводились в течение суток и года. Целью измерений является выявление графика изменения температуры и относительной влажности помещения лаборатории. Все данные измерений записывались в журнал для записей. Измерения проводились по показаниям температуры внутреннего и наружного воздуха и относительной влажности.

Из полученных данных были составлены графики изменений температуры и влажности лаборатории. На рис.4 показан график изменения температуры наружного и внутреннего воздуха лаборатории за 9 февраля по показаниям сухого термометра. График показывает зависимость температуры внутреннего воздуха от показателей температуры наружного воздуха. В утренние часы, когда наружная температура находится в минимальном значении температура внутреннего воздуха понижена.

По данным измерений на каждый день, были вычислены средние значения температуры внутреннего воздуха за месяц. Далее, из этих средних значений был построен график рис.5. Из графика видно, что в жаркие месяцы средняя температура воздуха в помещении поднимается до 28,5 °С. В июле месяце максимальное значение температуры воздуха в помещении лаборатории достигала 29.8 °С. Из этого следует, что в жаркое время года необходимо предусмотреть механическую систему вентиляции для охлаждения воздуха.

В зимние месяцы минимальная температура воздуха в помещении была – 16.4 °С. Соответственно, появилась необходимость в улучшении системы отопления, за счет увеличения секций отопительных приборов и теплоизоляции стен, потолков и пола. Тщательное ограничение тепловых мостов и «правильно» ориентированные окна.

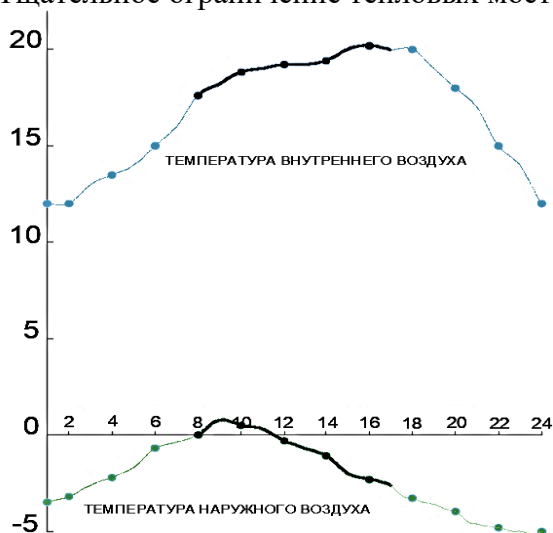


Рис.4. График изменения температуры внутреннего и наружного воздуха на 9 февраля

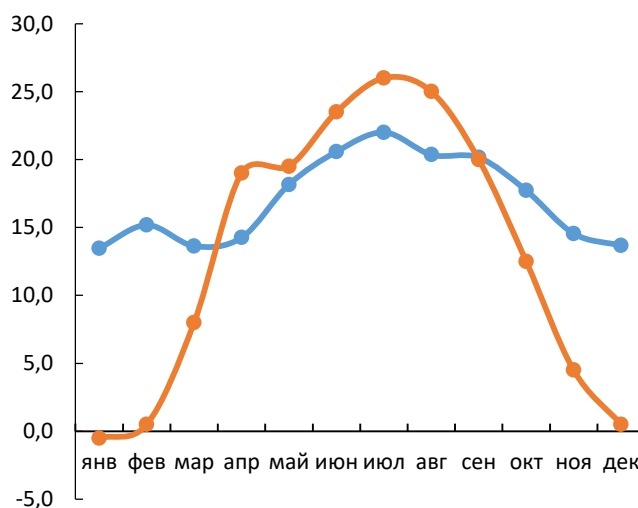


Рис.5. График изменения температуры внутреннего воздуха за год

Относительная влажность помещений вычисляли из разности показаний температуры по сухому и влажному термометрам. Измерения проводились каждый день для каждого месяца года, затем вычислили среднее значение для 1 месяца. По этим средним значениям

относительной влажности лаборатории был построен график на год рис.5. Из графика видно, что значения относительной влажности за март месяц сильно снижен. Минимальное значение влажности за март месяц составил 29%, что говорит о необходимости увлажнения воздуха в помещении за счёт системы вентиляции.

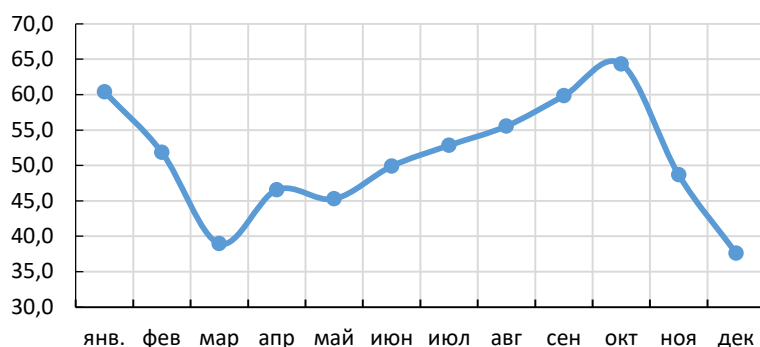


Рис.6. График изменения относительной влажности помещения лаборатории за год

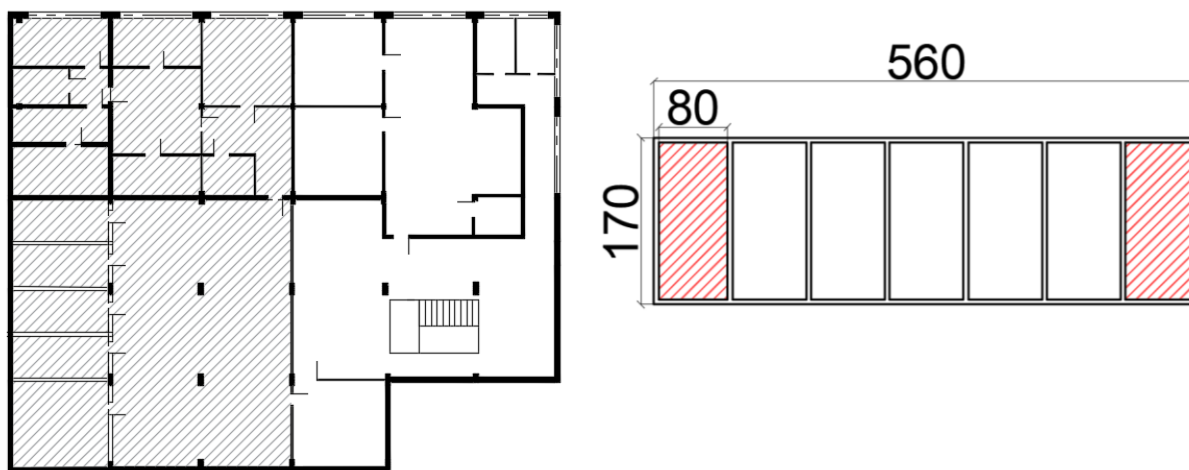


Рис. 7. План реконструкции помещений лаборатории завода и размеров оконных проёмов

Первое, на что нужно обратить внимание — это расположение помещений в плане рис. 1, а. Автором предлагается выполнить перепланировку помещений лаборатории рис. 7. До реконструкции помещения лаборатории находились на северной части здания. Оконные проёмы располагались по всей длине здания и ориентированы на север. Первый этаж здания не используется, соответственно не отапливается. В зимнее время холодный воздух с первого этажа по лестничной клетке поднимается на второй этаж, тем самым позволяя холодному воздуху «гулять» по помещениям второго этажа. Так как помещения не изолированы друг от друга перегородками до основания потолка, то нагретый воздух поднимаясь вверх, струйными течениями перетекает в менее нагретые помещения.

В связи с этим, предлагается по красной линии на рис. 7 опустить потолки и поднять перегородки до основания потолка, тем самым изолировав заштрихованную область от теплопотерь и поступления холодного воздуха с первого этажа. Оконные проёмы установлены по всей длине помещения, наружные ограждающие конструкции, ориентированные на север, что неблагоприятно сказывается на значении температуры внутреннего воздуха в отопительный период.

Размеры окон, показанных в рамке на рис.7 одинаковые – $9,52 \text{ м}^2$ рис. 7 оконный проём. Площадь наружной ограждающей конструкции 28 составляет 28 м^2 , соответственно оконный проём составляет 34% от общей площади стены. Что говорит о нецелесообразной площади светового проёма.

Если уменьшить площадь окна, убрав 4 переплёта по 2 с каждой стороны (заштрихованные части рис. 7), то получится на $5,44 \text{ м}^2$ меньше. Итого площадь 1 оконного проёма будет $4,08 \text{ м}^2$. Если учесть, что площадь стены – 28 м^2 , то при условии, что площадь светового проёма будет – $4,08 \text{ м}^2$, что составит 14,5 %. Уменьшение площади остекления от общей площади стены составит 19,5%. По длине заштрихованной области здания на рис.7 расположены три оконных проёма одинакового размера. Учитывая вышеизложенные мероприятия по уменьшению оконных проёмов на всех трёх, получим $28,56 \text{ м}^2$ общая площадь окон 3 помещений лаборатории. Уменьшение площади одного окна было на $5,44 \text{ м}^2$, а для 3 окон это будет $16,32 \text{ м}^2$. Зная общую площадь наружной стены в заштрихованной области 84 м^2 . Получим площадь уменьшения в процентах 19,5 %.

Все эти процессы и факторы, приводящие к большим тепловым потерям помещений лаборатории, приводят к увеличению экономических затрат на систему отопления в зимнее время года. А в летний период появляется необходимость в установке охлаждающих устройств. Соответственно, выполнив вышеуказанные рекомендации по улучшению теплового режима в помещениях лаборатории, мы ещё и снижаем неоправданные экономические затраты на эксплуатацию систем отопления и охлаждения.

Список литературы

1. Строительные нормы и правила Кыргызской Республики 23-01:2013. Строительная теплотехника (Тепловая защита зданий) [Текст]: утв. Госстроем КР: взамен СНиП КР 23-01:2009: дат введения 01.07. 2013. - Бишкек, 2013. - 58 с.
2. Богословский, В.Н. К определению потенциала влажности наружного климата [Текст] / В.Н. Богословский, Б.В. Абрамов. // Сб. трудов МИСИ, 1980. - Вып. 176. - С. 33-41.
3. Богословский, В.Н. Оптимизация систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплогазоснабжения / В.Н.Богословский, Н.И. Жирнов, А.А. Ионин. - Москва, 1980. - С. 203.
4. Боронбаев, Э.К. Энергосберегающая архитектура индивидуального жилого дома в районах с жарким климатом / Э.К. Боронбаев, А.Ч. Орозобекова, А.С. Санатбекова, Ж.Б. Бокоева./ Вестник КГУСТА. 2018. - №4 (62). - С. 124-130.
5. Боронбаев, Э.К. Графическая оценка нормативной теплозащиты наружной стены для разработки конструктивной концепции и энергосберегающей архитектуры здания / Э.К.Боронбаев, А.А.Абдылдаева // Вестник КГУСТА. – Б., 2013. – Вып. 3 (41). – С. 282-286.
6. СП КР 23-101: 2013. Проектирование тепловой защиты зданий [Текст]: [утв.Госстроем КР: взамен СП 23-101-2009: дата введения 01.07.2013 г.] – Бишкек, 2013. – 145 с.
7. Самарин, О.Д. Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий / О.Д.Самарин / Научное издание // 2-е. изд. – М.: Из-во АСВ, 2015. – 136 с.
8. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 дата введения 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. – 139 с.
9. СанПиН 2.1.2.2645-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях : дата введения 15.08.2010 г. – М.: ЗАО Кодекс», 2010. – 17 с.
10. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий (с изменениями на 10 апреля 2017 г.) [Текст]: дата актуализации 01.01.2018 г. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 15 с.
11. Земцев, В.А. Инсоляция жилых и общественных зданий. Перспективы развития [Текст] / В.А. Земцев, В.Г. Гагарин // Academia. Архитектура и строительство. Из-во РААСН (Москва), 2009. – № 5. – С. 147-151.

12. Боронбаев, Э.К. Графики оптимизации круглогодичных режимов теплообеспечения микроклимата в здании / Э.К. Боронбаев // Известия вузов. Строительство. – Новосибирск, 2004. – № 10. – С. 60-64.
13. Боронбаев, Э.К. Научно-технические основы повышения энергоэффективности и сейсмостойкости малоэтажных гражданских зданий / Э.К. Боронбаев, У.Т. Бегалиев, К.Н. Холматов // Вестник КГУСТА. – Бишкек: 2017. – Выпуск 4(58) – С. 157-163.
14. Боронбаев, Э.К. Энергосберегающая архитектура и тепловые мосты в ограждениях здания / Э.К. Боронбаев // Вестник КГУСТА. – Бишкек: 2013. – Выпуск 3(41). – С. 130-136.
15. Боронбаев, Э.К. Особенности проектирования требуемой теплозащиты зданий в климатических условиях Кыргызстана / Э.К. Боронбаев, А.М. Абдылдаева // Вестник КГУСТА. – Б.: 2013. – Вып. 3 (41). – С. 287.
16. E. Boronbaev, Energy-saving Architecture: Background, Theory and Practice in Kyrgyzstan in the e3s-conference Proceedings of 12th Nordic Symposium on Building Physics (NSB 2020), 6-9 September 2020, Tallinn, Estonia. E3S Web of Conferences, 172, 19010 (2020).

УДК 656.1.072(043.3)

DOI:10.56634/16948335.2023.1.730-536

М.Б. Имашов¹, С.М. Рахманова², Д.К. Мукарапова³, А.Р. Рахатбеков⁴
^{1,2}ОсОО «Газпром Кыргызстан», ^{3,4} КГТУ им. И.Раззакова
Бишкек, Кыргызская Республика

M.B.Imashov¹, S.M.Rahmanova², D.K. Mukarapova³, A.R.Rahatbekov⁴
^{1,2} LLC «Gazprom Kyrgyzstan», ^{3,4} KSTU named after I. Razzakov
Bishkek, Kyrgyz Republic

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПОКВАРТИРНОЙ СИСТЕМОЙ ОТОПЛЕНИЯ НА БАЗЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ГАЗОВЫХ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ

ЖЕКЕ ГАЗ ЖЫЛУУЛУК ГЕНЕРАТОРЛОРУНУН НЕГИЗИНДЕГИ КӨП КАБАТТУУ ТУРАК ҮЙЛӨРДҮН КВАРТИРАЛАРДЫН ЖЫЛЫТУУ СИСТЕМАСЫНЫН ЖЫЛУУ РЕЖИМИНИН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

FEATURES OF THERMAL REGIME OF MULTISTORY RESIDENTIAL BUILDINGS WITH AN APARTMENT HEATING SYSTEM BASED ON INDIVIDUAL GAS HEAT GENERATORS

Коомдук жана турак жай имараттарын жылуулук менен камсыздоонун пайда болгон көйгөйлөрүнүн альтернативалуу чечими болуп көп батырлүү турак жайларда автономдуу (квартиралуу) жылытуу саналат, ал көп батырлүү үйдөгү ар бир жеке батыр үчүн жеке жылуулук жана ысык суу менен камсыздоонун жабык системасы болуп саналат.

Артыкчылыктар менен катар батырлерди автономдуу жылытууда көйгөйлөр болушу мүмкүн жана бул иштин максаты жеке газ жылуулук генераторлорунун негизинде батырлерди жылытуу системасы менен көп кабаттуу турак жайлардын жылуулук режиминин өзгөчөлүктөрүн аныктоо болуп саналат.

Түйүндүү сөздөр: батырлердин жылытуу системасы, жеке газ жылуулук генераторлору, жайлардын жылуулук шарттары, курчоочу конструкциялар.

Альтернативным решением возникающих проблем теплоснабжения общественных и жилых зданий является автономное (поквартирное) отопление в жилых домах, что представляет собой замкнутую систему индивидуального обеспечения теплом и горячей водой каждой отдельно взятой квартиры в многоквартирном жилом доме.

Наряду с преимуществами могут возникать проблемы в эксплуатации поквартирного автономного отопления и целью данной работы выявить особенности теплового режима многоэтажных жилых зданий с поквартирной системой отопления на базе индивидуальных газовых теплогенераторов.

Ключевые слова: поквартирная система отопления, индивидуальные газовые теплогенераторы, тепловой режим помещений, ограждающие конструкции.

An alternative solution to the emerging problems of heat supply to public and residential buildings is autonomous (apartment) heating in multi-apartment residential buildings, which is a closed system of individual heat and hot water supply for each individual apartment in an multi-apartment building.

Along with the advantages, there may be problems in the operation of apartment autonomous heating and the purpose of this work is to identify the features of the thermal regime of multi-storey residential buildings with an apartment heating system based on individual gas heat generators.

Key words: *apartment heating system, individual gas heat generators, thermal regime of premises, enclosing structures.*

В последние десятилетия в больших городах остро встает проблема теплоснабжения общественных и жилых зданий. Эта проблема связана с ростом населения, а следовательно, увеличивается отапливаемая площадь зданий, что приводит к чрезмерному потреблению теплоты населением в целях отопления и горячего водоснабжения. Другая проблема связана с увеличением производительности теплоты и наращиванием мощностей существующей теплоэлектроцентрали, районных котельных. Строительство новых ТЭЦ или районных котельных приводят к высоким неэффективным затратам.

В крупных городах Кыргызской Республики, в частности в г. Бишкек, самыми востребованными на сегодняшний день являются индивидуальные системы отопления на природном газе [1, 2, 3], что характеризуется относительной дешевизной и экологической безопасностью для окружающей среды.

Следует отметить, что большой опыт эксплуатации поквартирного отопления 60-этажных жилых домов накоплен в Южной Корее и Японии. Например, первый опыт по газификации с применением поквартирного теплоснабжения многоэтажных жилых зданий в микрорайоне «Джал- Артис» г. Бишкек был основан на реализации проекта с инвестированием компании из Южной Кореи. В 2013 года был проведен эксперимент по строительству, газификации и эксплуатации многоквартирного жилищного комплекса с автономным отоплением в каждой отдельной квартире 18-этажных жилых домов "Джал-Артис". Данный проект был адаптирован как проект для Кыргызстана с учетом сейсмоопасного региона. В течение последних лет полученный опыт более широко внедряется в Кыргызской Республике.

Для расчетов нами выбраны квартиры в многоэтажном жилом доме в г. Бишкек, ул. Токтоналиева, дом 104. Здание построено и введено в эксплуатацию в 2019 году.

Газопровод прокладывается по цоколю здания на отметке -0,300, устанавливается узел на вводе Ду 100мм с электромагнитным клапаном, а на вводах в здании отключающие узлы Ду 40мм (см. рис.1).

В кухне каждой квартиры установлено следующее оборудование (см. рис. 1): бытовой газовый счетчик G-4,0 м³/час, четырех горелочная газовая плита (ПГ-4), газовый котел Syntaz-26 kW. Котел оснащен автоматикой безопасности с многофункциональным регулятором подачи газа. В состав оборудования котла входит предохранительный клапан с давлением срабатывания 3,0 бар, циркуляционный насос системы отопления, расширительный бак с объемом 6 л, вторичный теплообменник системы ГВС. Котел имеет закрытую камеру сгорания. Подача воздуха в камеру и удаление продуктов сгорания производится через коллективный коаксиальный дымоотвод. Удаление продуктов сгорания – принудительное (встроенный вентилятор).

Имеется система индивидуального контроля загазованности, которая включает сигнализатор [4, 5] (датчик с блоком питания) предназначенный для непрерывного автоматического контроля содержания в кухне природного газа CH₄, углекислого газа CO, температуры воздуха. При превышении одного из установленных значений (CH₄, CO) или температуры воздуха в кухне выше 60 °С, сигнализатор выдаёт световой и звуковой сигналы, электромагнитный клапан автоматически перекрывает (отсекает) подачу газа к прибору и стояку.

Давление природного газа в подводящем газопроводе к системе газоснабжения дома 150 мм вод.ст.

Прокладка внутренних газопроводов, открытая с креплением к строительным конструкциям и расположением газовых стояков в кухнях квартир.

Установка отключающей арматуры на газопроводах на подводящем трубопроводе к проектируемому зданию и на стояках (для отключения подачи газа по стояку вручную и клапан отсекающий нормально открытый) [4, 5].

При проектировании системы отопления жилых зданий приняты следующие расчетные климатические параметры для г. Бишкек: температура холодной пятидневки наружного воздуха $t_{нар} = -19$ °С, продолжительность отопительного периода $Z_{от.пер} = 150$ суток, средняя температура отопительного периода $t_{от.пер} = 0,2$ °С.

В квартирах система отопления горизонтальная, двухтрубная, водяная, тупиковая система отопления (см. рис. 1). Параметры теплоносителя 80/60 °С. Отопительные приборы – секционные биметаллические радиаторы, высотой 568 мм (межосевое расстояние – 500 мм); глубиной 100 мм. Присоединение приборов – нижнее разностороннее. Прокладка трубопроводов – в конструкции пола. Удаление воздуха из систем за счёт встроенных воздухоотводчиков настенных котлов и ручных воздухоотводчиков в верхних коллекторах отопительных приборов.

При индивидуальном регулировании, за счет терморегулирующих термостатов [6] или полного отключения системы отопления в помещениях при поквартирном отоплении на базе индивидуальных газовых теплогенераторов, встает вопрос о поддержании параметров микроклимата в сопредельных квартирах до требуемых с учетом потерь теплоты через ограждения межквартирных перегородок с высоким коэффициентом теплопередачи, вследствие, того что состоят из однослойного материала небольшой толщины [7, 8].

Для решения поставленной задачи, необходимо рассчитать величину затрат при нарушении тепловых режимов в соседних квартирах .

Расчеты тепловых потерь через ограждающие наружные конструкции, межквартирные перегородки и перекрытия между этажами, произведены по известным формулам, основанным на уравнении теплопроводности в зависимости от разницы значений температур наружного и внутреннего воздуха, теплотехнических характеристик и площадей рассматриваемых конструкций [9].

Рассмотрим пример, когда хозяева граничащих квартир с индивидуальной системой отопления, фактически не проживают и отключают систему отопления и не предусматривают дежурное отопление в течение отопительного периода, которое требуется согласно нормативно техническим правилам и предписывают, что в таких случаях необходимо поддерживать в помещениях квартир температуру внутреннего воздуха +5 °С.

Для расчета тепловых потерь через межквартирные перегородки, а также оценки экономических затрат на отопление поквартирного отопления применим моделирование с шагом равным 2°С, т.е. с понижением значений температур внутреннего воздуха граничащих квартир от нормируемого значения $t_{вн} = 20$ °С.

Для расчетов примем неугловые квартиры №3 (с отапливаемым объемом) и № 4 (с неотапливаемым объемом) с общей межквартирной перегородкой (см. рис 1). Граничащие квартиры, отделены друг от друга межквартирной ограждающей перегородкой (площадью 40,2 м²) из кирпичной кладки, толщиной 0,25 м и оштукатуренной с обеих сторон известково-песчаным раствором.

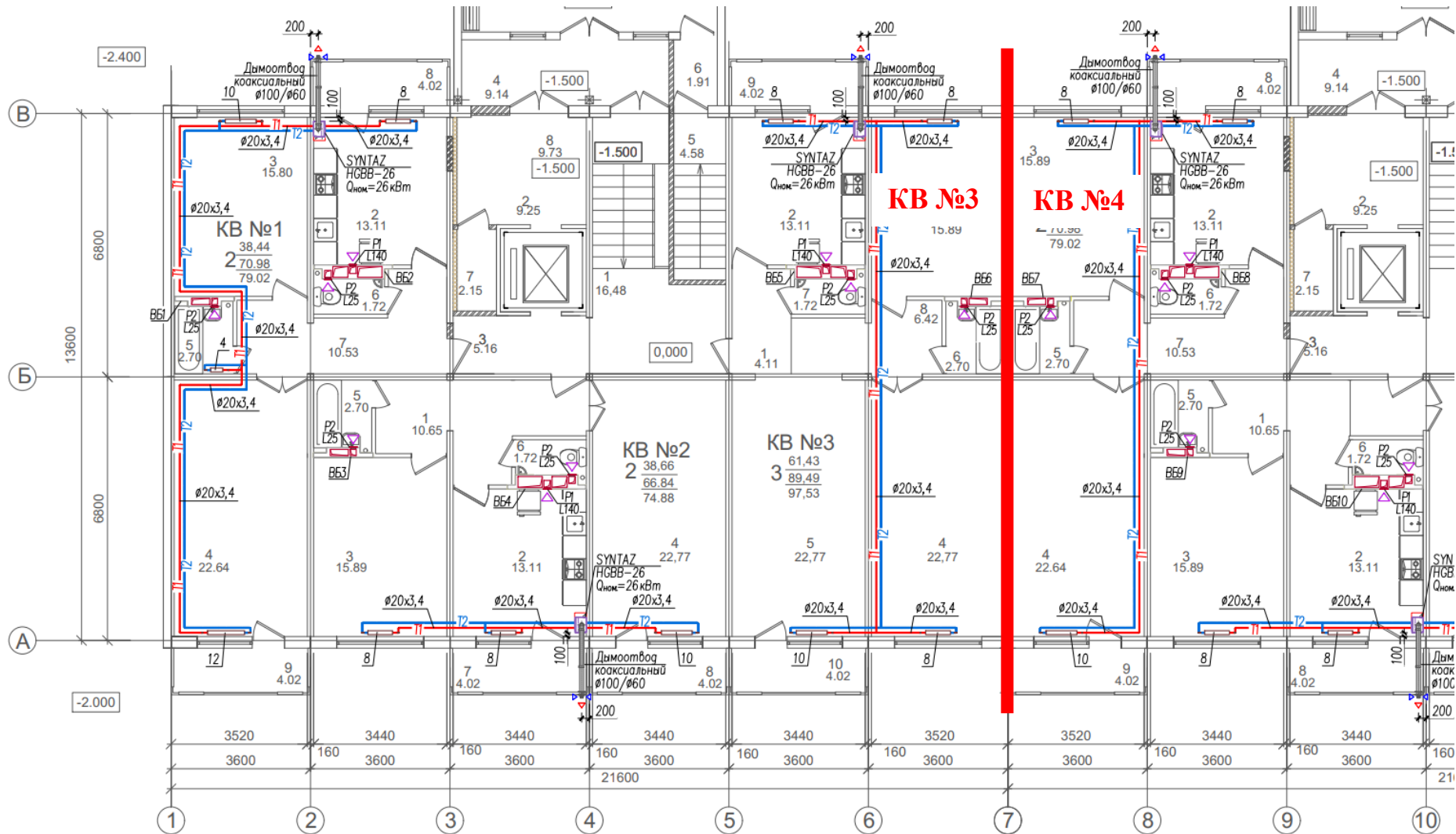


Рис. 1. Разводка системы поквартирного отопления на базе газового теплогенератора жилого дома в г. Бишкек, ул. Токтоналиева, 104.

По полученному графику (см. рис. 2) можно определить, что при увеличении разницы значений температур внутреннего воздуха в соседних квартирах, повышаются тепловые потери в отапливаемой квартире.

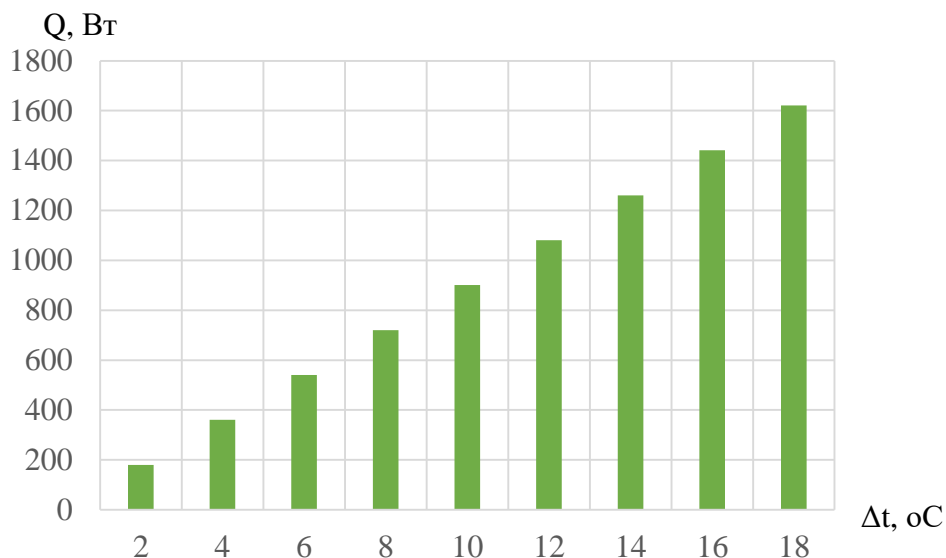


Рис. 2. График зависимости добавочных потерь теплоты от разницы температур через общую межквартирную перегородку в граничащих квартирах (с отапливаемым и неотапливаемым объемом)

Нами были рассчитаны возможные расходы природного газа за сутки на покрытие дополнительных тепловых потерь на отопление помещений квартиры № 3 за счет разницы температур через общую межквартирную перегородку с неотапливаемым объемом квартиры № 4 с учетом разницы значений температур внутреннего воздуха в рассматриваемых квартирах.

Результаты расчетов представлены на графике (рис. 3). При снижении температуры внутреннего воздуха неотапливаемой квартиры № 4, увеличивается потребление газа на отопление для поддержания температуры в пределах нормируемого значения $t_{\text{вн}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ в квартире № 3.

В зависимости от расхода природного газа на покрытие дополнительных тепловых потерь через внутреннюю межквартирную перегородку увеличивается и оплата за топливо [1, 2]. Проведен расчет добавочной стоимости (за сутки) за оплату природного газа на отопление за счет разницы температур через общую межквартирную перегородку. Результаты расчета представлены в виде графика (см. рис. 2.5).

Расчеты показали, что у владельца отапливаемой квартиры № 3 будут дополнительные расходы, связанные с повышением расхода газа на отопление добавочных тепловых потерь за счет разности температур внутреннего воздуха через рассматриваемую межквартирную перегородку. Например, если в неотапливаемой квартире № 4 среднесуточная температура внутреннего воздуха будет равной около $t = +5 \text{ }^\circ\text{C}$ (с разницей $\Delta t = 15 \text{ }^\circ\text{C}$), то за счет тепловых потерь через перегородку, площадью $40,2 \text{ м}^2$, будут наблюдаться дополнительные затраты на топливо приблизительно в сумме 80 сом за сутки.

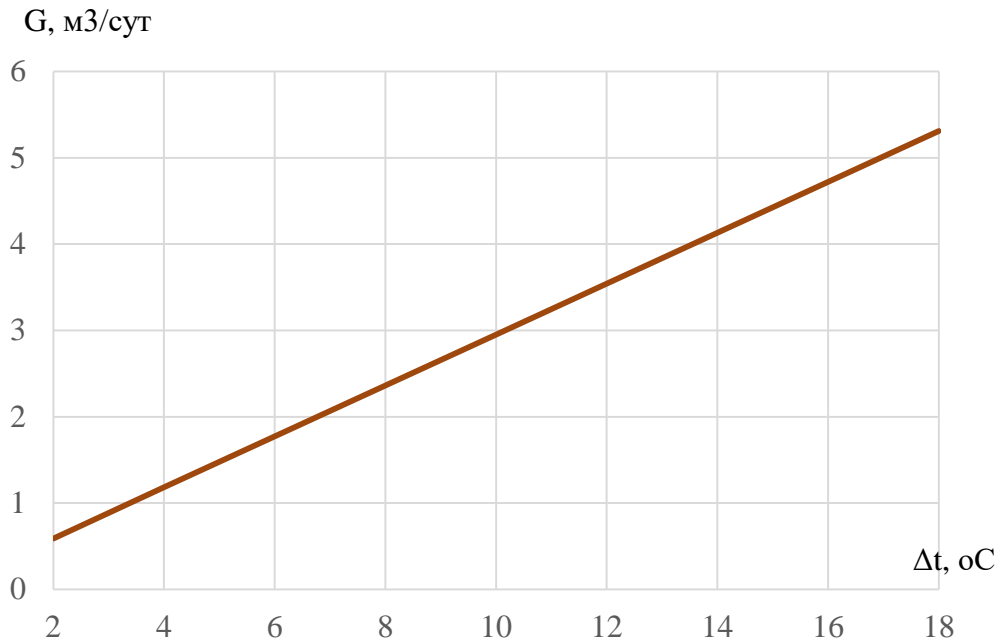


Рис. 3. График зависимости дополнительных расходов природного газа на отопление от разницы температур через общую межквартирную перегородку в граничащих квартирах (с отапливаемым и неотапливаемым объемом)

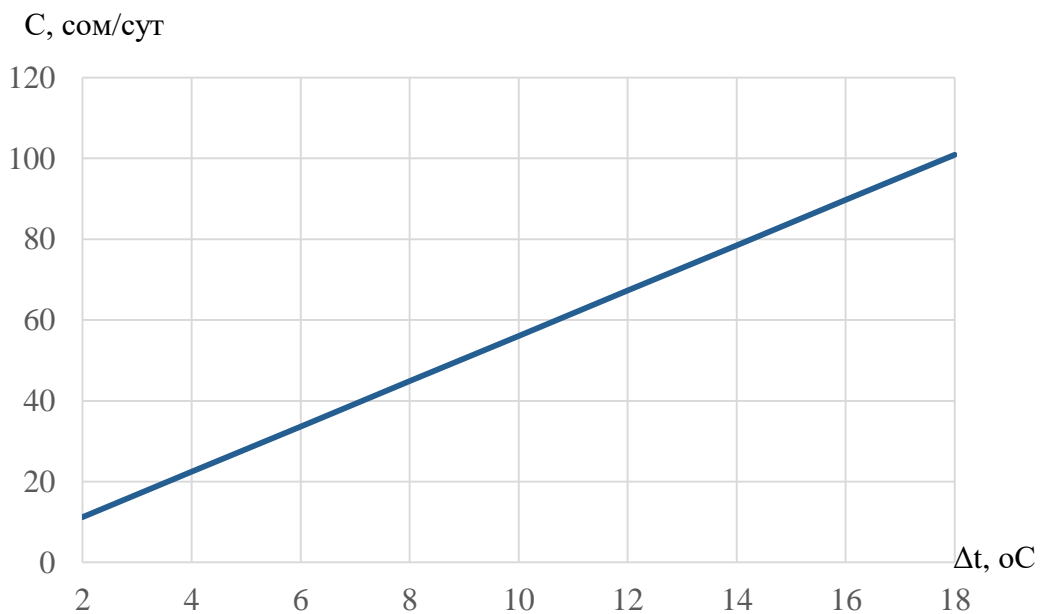


Рис. 2.5. График зависимости добавочной стоимости за оплату природного газа на отопление за счет разницы температур через общую межквартирную перегородку в граничащих квартирах (с отапливаемым и неотапливаемым объемом)

Вывод. Нагрузка на централизованное теплоснабжение по республике за последние 8 лет возросла на 20,3 %, в крупных городах, таких как г. Бишкек на 42,4 % и г. Ош более чем на 93 %. Поквартирное отопление в этом случае является оптимальным решением для покрытия требуемого теплопотребления.

Для потребителей с поквартирным отоплением снижается оплата за отопление и горячее водоснабжение, чем при централизованной системе, из-за местного регулирования за

счет дополнительных датчиков температуры помещения, а также полного отключения в случаях повышения температуры наружного воздуха, тем самым возможно самостоятельно определять время запуска и отключения системы отопления и подбирать оптимальный температурный режим в квартире. Но при этом возникают проблемы в поддержании комфортных температур в соседних квартирах, граничащих через межквартирные перегородки, т.к. будут дополнительные потери через внутренние ограждения за счет разности температур в квартирах. Такую проблему можно будет решать с помощью теплоизоляции внутренних ограждений (межквартирных перегородок) или введенных требований, в которых будет прописываться необходимость поддержания в течении отопительного периода в «незаселенных» квартирах значений температур, равных температуре дежурного отопления не ниже +5 °С.

Список литературы

1. МСН 4.03-01-2003 " Газораспределительные системы" Введ. 2003-12-03. 44с.
2. МСН 3.02-04-2004 " Здания жилые многоквартирные" Переизд.2012. 27с.
3. ГОСТ Р 54826-2011 (EN 483:1999) Котлы газовые центрального отопления. Котлы типа "С" с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Введ. 2013-01-01. М., Изд. «Вебстер», 105с.
4. Правила по обеспечению промышленной безопасности в газовом хозяйстве в Кыргызской Республике. Приказ МЭП КР от 21 июня 2021 года № 01-7/207.
5. СН 42-01:2020 Проектирование систем газоснабжения. Утв. ГААСиЖКХ ПКР, Бишкек, 2020. 144 с.
6. ГОСТ 30815—2002. Терморегуляторы автоматические отопительных приборов систем водяного отопления зданий. Общие технические условия. Введ. 2002-04-01. М., 2002. 32с.
7. Касымова, Г. Т. Энергосбережение в зданиях бюджетной сферы при различных климатических условиях Кыргызской Республики / Г. Т. Касымова, А. М. Абдылдаева // Вестник науки и образования. – 2019. – № 9-1(63). – С. 21-24. – EDN SJGFKS.
8. Касымова, Г. Т. Сравнение результатов натуральных исследований с математической моделью тепловлажностного режима помещения при нестационарных внутренних и внешних воздействиях / Г. Т. Касымова, А. М. Абдылдаева // Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. – 2018. – № 4(62). – С. 154-164. – EDN YUVJCP.
9. Савин К.Н., Шепс Р.А., Агафонов М.В. Оценка затрат при нарушении теплового режима многоквартирных жилых зданий в условиях применения поквартирного отопления // Жилищные стратегии. – 2019. – Том 6. – № 3. – С. 309-320. – DOI: 10.18334/zhs.6.3.40905.

УДК 62-621.2

DOI:10.56634/16948335.2023.1.737-743

М.Б. Имашов¹, А.Р. Рахатбеков², Н.А. Рысмамбетов³, Б.Т. Тагаев⁴

¹ОсОО «Газпром Кыргызстан», ^{1,2,3}КГТУ им. И.Раззакова
Бишкек, Кыргызская Республика

M.B.Imashov¹, A.R.Rahatbekov², N.A. Rysmambentov³, B.T. Tagaev⁴

¹LLC «Gazprom Kyrgyzstan», ^{2,3,4}KSTU named after I. Razzakov
Bishkek, Kyrgyz Republic

ОСОБЕННОСТИ ОТВОДА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ОТ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ ЧЕРЕЗ КОЛЛЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ МНОГОЭТАЖНЫХ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

КӨП КАБАТТУУ ЖАРАНДЫК ИМАРАТТАРДЫН КОЛЛЕКТИВДҮҮ СИСТЕМАСЫ АРКЫЛУУ ЖЫЛЫТУУ ГЕНЕРАТОРЛОРДОН ЧЫККАН ТҮТҮНДҮ ЧЫГАРУУ ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

FEATURES OF EXHAUST GAS REMOVAL FROM HEAT GENERATORS THROUGH COLLECTIVE SYSTEMS OF MULTI-STOREY CIVIL BUILDINGS

Жарандык имараттардын курулушунун көбөйүшү жылуулук жана ысык суу менен камсыздоонун жүгүн көбөйтүүгө алып келет. Ошентип, энергетикалык ресурстардын салттуу түрлөрүн олуттуу керектөө байкалууда, бул айлана-чөйрөдө жана өзгөчө атмосферанын аба бассейнинде булгоочу заттардын концентрациясынын өсүшүнө алып келет. Ошондуктан атмосферага зыяндуу заттардын чыгышын азайтуу маселеси курч турат. Көп кабаттуу турак жайларды жана коомдук имараттарды газ казандарынын негизинде квартираларды жылытуу менен газдаштыруу калктуу конуштардын пайда болгон көйгөйлөрүн чечүүгө мүмкүндүк берет.

Түйүндүү сөздөр: батир жылытуу системасы, жеке газ жылуулук генераторлору, түтүн газы, мор.

Увеличение строительства гражданских зданий ведет к повышению нагрузки на отопление и горячее водоснабжение. Тем самым наблюдается значительное потребление традиционных видов энергоресурсов, что приводит к увеличению концентрации загрязняющих веществ в окружающей среде, а особенно воздушного бассейна атмосферы. Поэтому остро встает вопрос сокращения вредных выбросов в атмосферу. Газификация многоэтажных жилых и общественных зданий с поквартирным теплообеспечением на базе газовых котлов, дает возможность решения возникающих проблем населенных пунктов.

Ключевые слова: поквартирная система отопления, индивидуальные газовые теплогенераторы, тяга дымовых газов, дымоход.

A growth of the construction of civil buildings leads to an increase in the load on heating and hot water supply. Thus, there is a significant consumption of traditional types of energy resources, which leads to an increase in the concentration of pollutants in the environment, and especially in the atmosphere. Therefore, the issue of reducing harmful emissions into the atmosphere is critical. Gasification of multi-storey residential and public buildings with apartment heating based on gas boilers makes it possible to solve emerging problems of settlements.

Key words: apartment heating system, individual gas heat generators, flue gas draft, chimney.

При автономном поквартирном отоплении многоэтажных гражданских зданий за счет газовых теплогенераторов остро встает проблема организации отвода дымовых газов через

коллективные системы [1, 2]. Для эффективного решения этой проблемы, в первую очередь, необходимо сокращение объемов топлива на производство тепловой энергии, с получением наибольшего количества полезной энергии. Во-вторых, рассчитать диаметр дымохода, чтобы создать определенную тягу дымовых газов, т.е. движение дымовых газов через дымоход. В-третьих, обеспечить оптимальную настройку котельных установок для эффективного сокращения количества загрязняющих веществ в дымовых газах.

Основной фактор, который определяет движение дымовых газов через дымоход является тяга, создаваемая за счет разности плотностей уходящих газов с высокой температурой и относительно низкой температурой наружного воздуха [3, 4]. Таким образом, в дымовой трубе создаётся частичный вакуум и выталкивающая сила, называемая «естественная тяга» или «самотяга».

В системах теплогенератора при наличии горелки с принудительной тягой разностью плотностей и давлений в дымоходе можно пренебречь, т.к. создаётся давление, которое необходимо для отвода уходящих газов. Поэтому в таких установках при расчете диаметра дымохода допускается принимать дымоход меньшего диаметра [5, 6].

Чтобы рассчитать и подобрать необходимый диаметр дымохода определяем зависимость соотношения диаметра дымохода – скорость выхода дымовых газов от количества выхода дымовых газов при сгорании топлива и количества теплогенераторов, подключенных к одному дымоходу. Изменяя соотношение диаметр дымохода – скорость выхода дымовых газов, добиваются выполнения указанного условия. Таким же образом определяется максимально возможное количество котлов, присоединяемых к одному дымоходу. Для предупреждения задувания при работе на пониженных нагрузках скорость выхода дымовых газов должна приниматься равной 5-12 м/с. Обычно для расчетов принимают значение скорости дымовых газов на выходе из устья дымохода $W = 6$ м/с исходя из условий задувания.

По результатам расчетов и полученным кривым графика (рис. 1) зависимостей соотношения диаметра дымохода – скорость выхода дымовых газов, можно сделать вывод, что от количества выхода дымовых газов при сгорании природного газа и скорости движения рассматриваемых газов, а также количества теплогенераторов, подключенных к одному дымоходу зависит диаметр системы отвода продуктов сгорания. При увеличении количества отопительных теплогенераторов, подключенных к одному дымоходу, а следовательно, и количества выбросов дымовых газов необходимо увеличить диаметр дымохода. Также необходимо отметить, что при повышении скорости движения потока дымовых газов, диаметр дымохода уменьшается. Например, при одинаковом количестве подключенных котлов к одному дымоходу и одинаковом количестве выбросов уходящих газов, но при разных скоростях дымовых газов на выходе из устья дымохода диаметры различны. Полученные зависимости (см. рис. 1) дают возможность определять диаметры устья дымоходов и принимать ближайший стандартный диаметр.

Расчетные режимы систем отвода дымовых газов должны рассматриваться с учетом самых неблагоприятных условий, которые могут сложиться в холодный и теплый периоды года. Расчетный режим за холодный период года рассматривается по максимальному режиму, который предполагает одновременно работающие все газовые теплогенераторы, подсоединенные к одному дымоходу при их максимальной производительности в зимний период, а также в летний период при одновременной работе одного присоединенного теплогенераторов к одному дымоходу при максимальной температуре теплого периода года с учетом значений средней температуры самого жаркого месяца и максимальной температуре за рассматриваемый период.

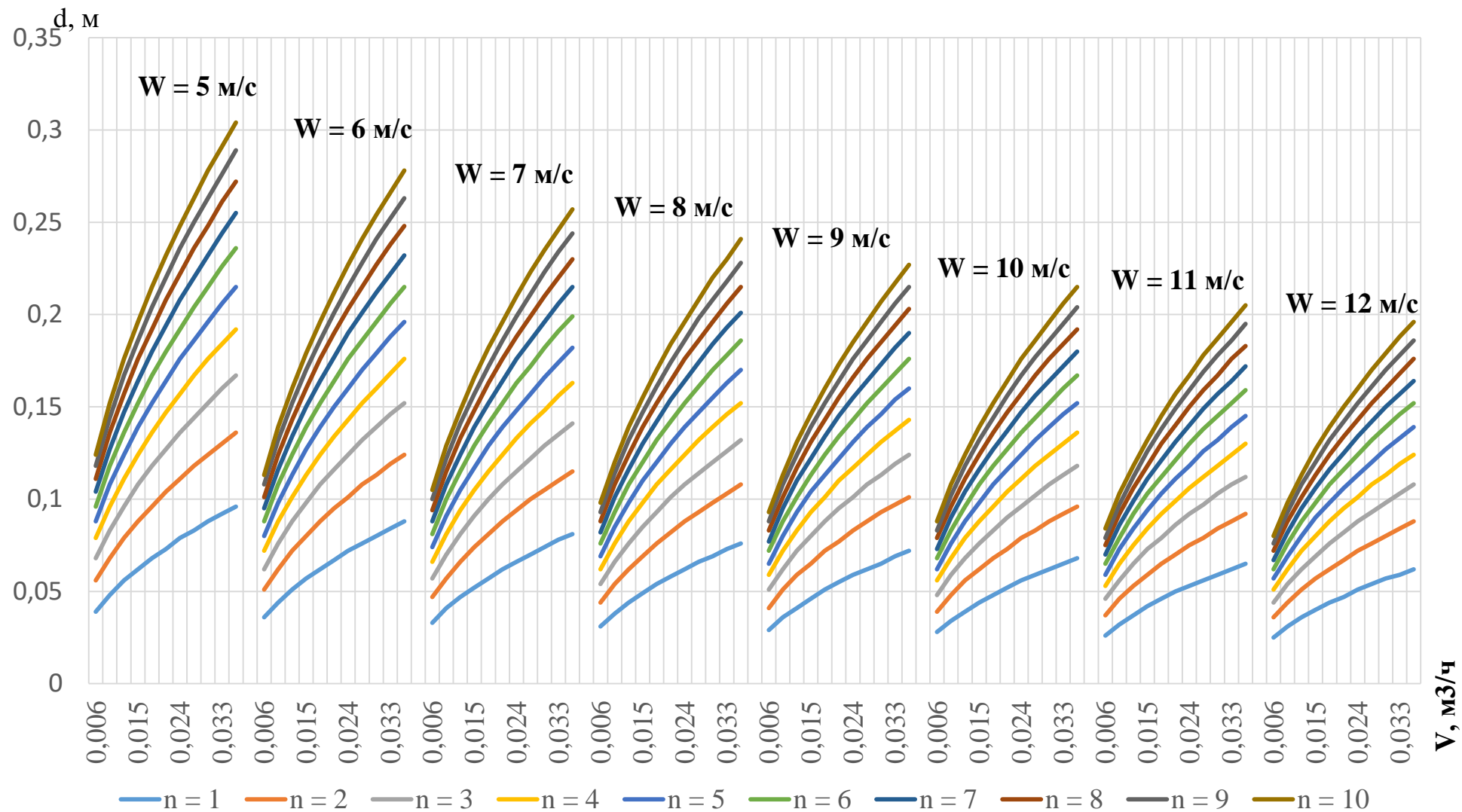


Рис. 1. Соотношения диаметра устья дымохода d – скорости выхода дымовых газов u в зависимости от количества выхода дымовых газов при сгорании топлива, V , м³/с

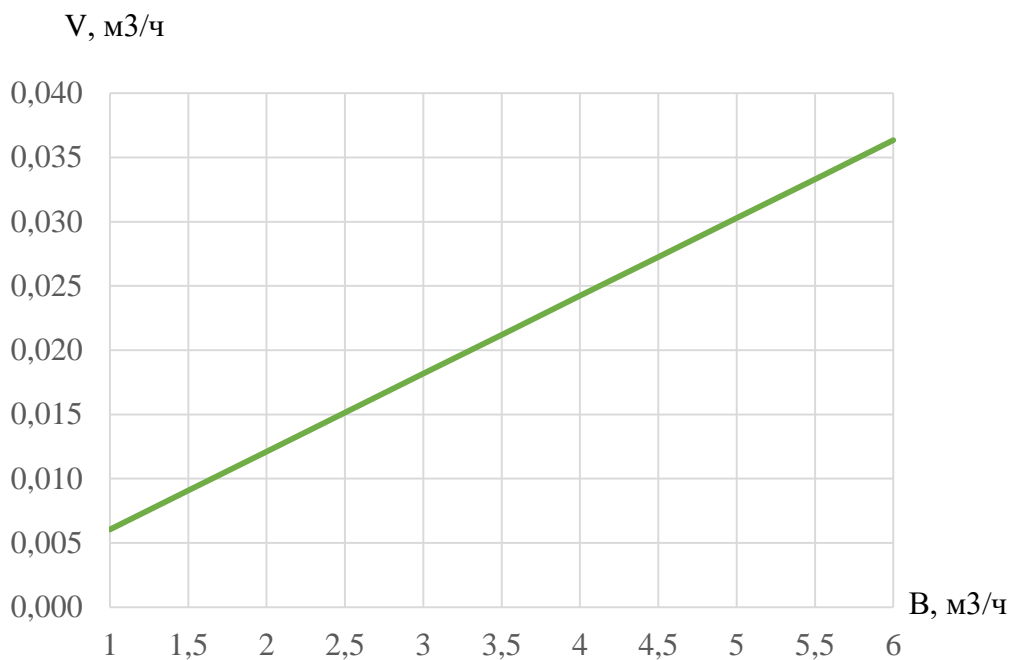


Рис. 2. Выход дымовых газов при сгорании топлива, V м³/с, от одного теплогенератора

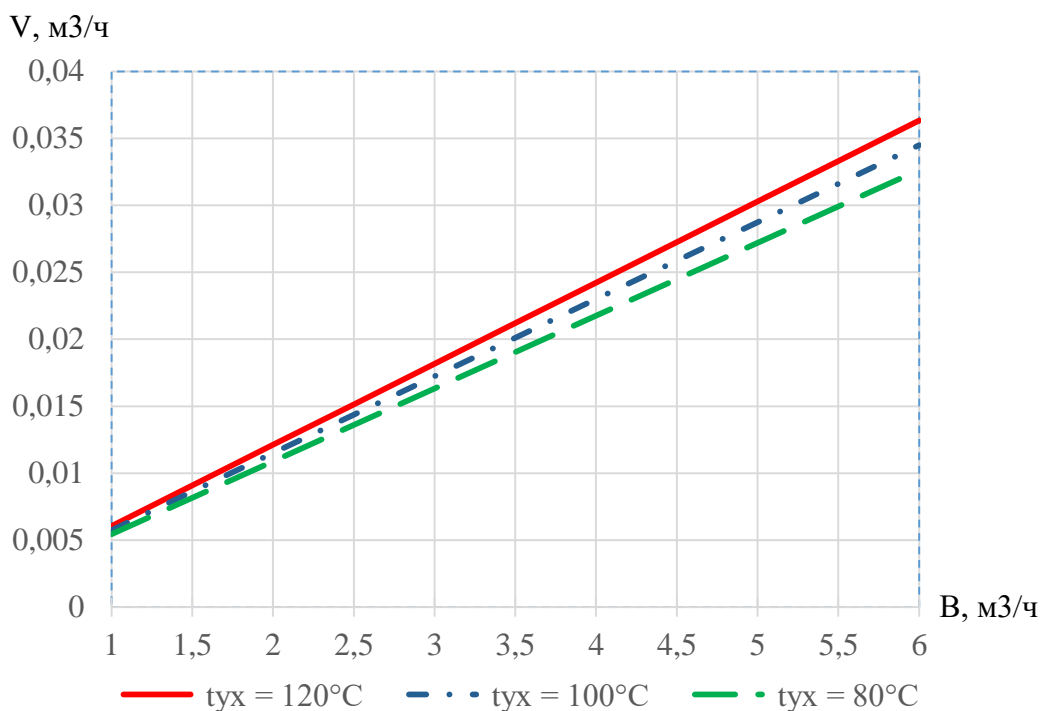


Рис. 3. Количество выхода дымовых газов при сгорании топлива, V м³/с, при учете охлаждения дымовых газов в системе отвода при значениях температуры уходящих газов $t_{yx} = 120$ °С, 100 °С, 80 °С.

Также результаты расчетов показали, что при снижении температуры уходящих газов тяга коллективных дымоходов повышается (см. рис. 5).

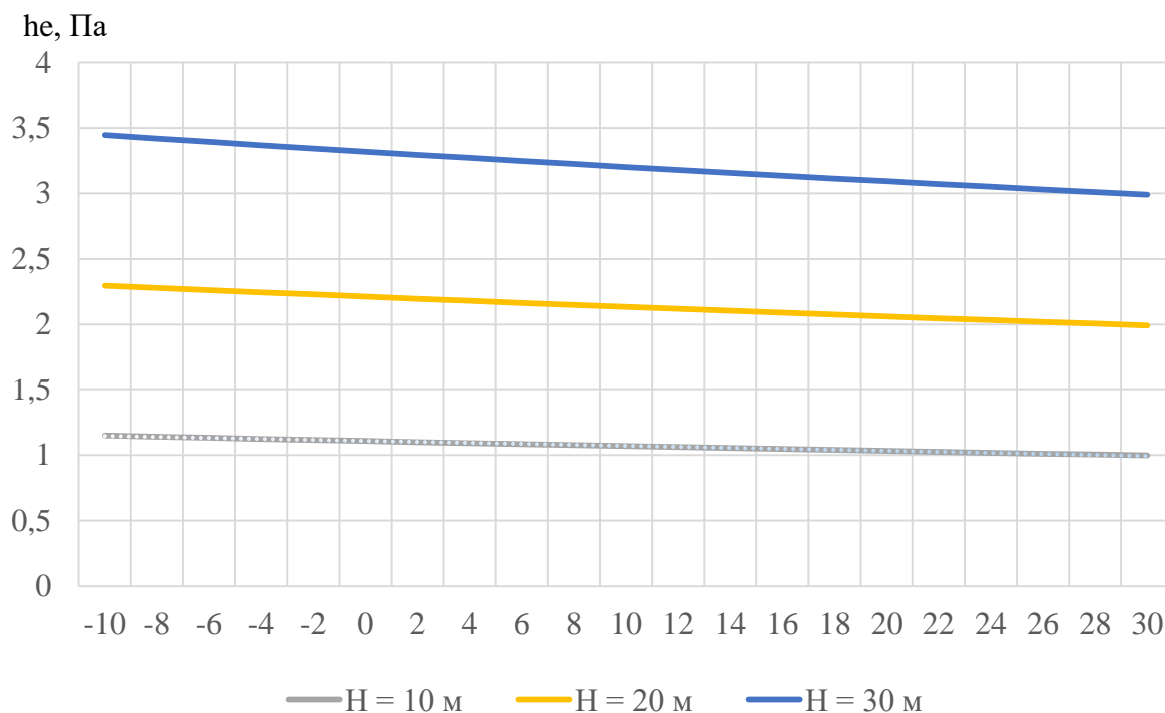


Рис.4. Зависимости тяги коллективных систем отвода продуктов сгорания от высоты дымоходов и температуры наружного воздуха

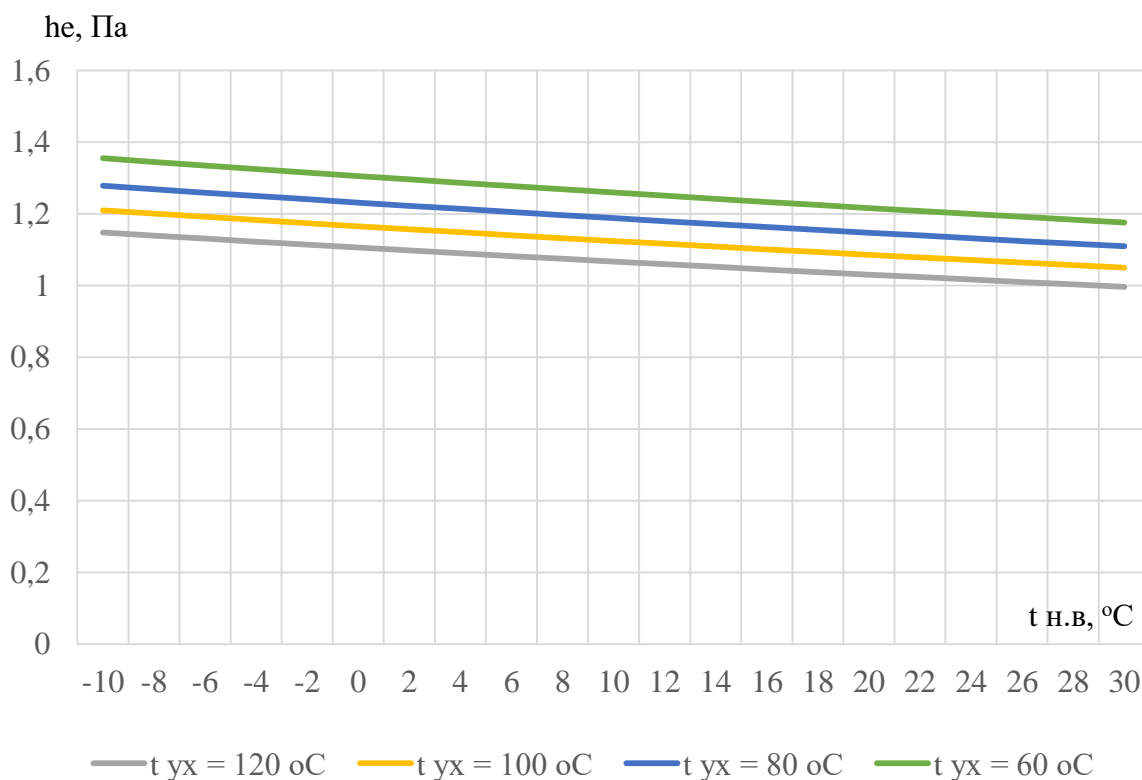


Рис. 5. Зависимости тяги коллективных систем отвода продуктов сгорания (при высоте дымохода $H = 10$ м) от значений температуры уходящих газов ($t_{ух} = 120$ °C, 100 °C, 80 °C, 60 °C) и температуры наружного воздуха при значениях

Рассматриваемый расчетный режим определен на наиболее неблагоприятный режим при условии работы одного теплогенератора с наименьшей теплопроизводительностью летом при максимальной температуре самого жаркого месяца. При этом не учитываем охлаждение дымовых газов в дымоходе и поэтому принимаем значение температуры уходящих газов за теплогенератором $t_{yx} = 120$ °С.

В результате расчетов, проведенных на основе разработанной компьютерной программы (Excel Tool), нами была получена графическая зависимость (рис. 2) значений скорости выхода дымовых газов, V м³/с от расходов природного газа, подаваемого к газовому котлу B , м³/ч (при сгорании топлива от одного теплогенератора).

Таким образом, мы рассчитали и получили зависимости при учете охлаждения дымовых газов в системе отвода при значениях температуры уходящих газов $t_{yx} = 120$ °С, 100 °С, 80 °С.

В результате расчетов и полученных зависимостей (см. рис. 3), можно отметить, что при снижении температуры уходящих газов на 20 °С уменьшается количество выхода дымовых газов при сгорании топлива приблизительно на 5 %, т.е. на каждый 1 °С количество выхода дымовых газов снижается на 0,25 %.

Поэтому опираясь на полученные результаты расчетов можно сделать выводы, что в целях уменьшения количества выхода дымовых газов при сгорании природного газа необходимо разрабатывать и применять технологии по снижению температур, уходящих газа в системе дымоотвода от отопительных теплогенераторов.

Самотяга продуктов сгорания естественной силы в системе определяет проход дымовых газов через дымоход, вследствие разницы плотностей горячего отработанного газа и наружного воздуха, за счет чего создается частичный вакуум в дымоходе и происходит всасывание и преодоление сопротивлений на трение и местные сопротивления в системе отвода дымовых газов.

В результате расчетов мы получили зависимости тяги коллективных систем отвода продуктов сгорания от высоты дымоходов и температуры наружного воздуха. Необходимо отметить, что при увеличении высоты дымохода, тяга коллективных дымоходов повышается (см. рис. 4). В теплый период года тяга понижается, в холодный период, наоборот, повышается.

На сколько правильно приняты проектно-расчетные решения по организации коллективных систем отвода дымовых газов от теплогенераторов, работающих на природном газе, в частности по расчетам и подбору необходимого диаметра дымохода и скорости выхода дымовых газов из устья дымохода, необходимо проверить на выполнение следующих обязательных условий :

- 1) Значение тяги коллективных дымоходов на участке каждого этажа должно быть выше суммарного значения местных сопротивлений и сопротивления трения в дымоходах, с учетом повышающего коэффициента:
- 2) Значения критерия на возможность возникновения избыточного давления должны быть меньше единицы $Ro < 1$. В этом случае уменьшается количество избыточного воздуха и обеспечивается полное сгорание топлива.

По результатам расчета, сравнивая полученные значения, можно сделать выводы, что первое и второе условия выполняются, а, следовательно, проектно-расчетные решения по организации коллективных систем отвода дымовых газов от теплогенераторов, работающих на природном газе, в частности по расчетам и подбору необходимого диаметра дымохода и скорости выхода дымовых газов из устья дымохода с учетом зимнего и летнего периодов правильны.

По результатам расчетов и полученным кривым графика, можно сделать выводы:

От количества выхода дымовых газов при сгорании природного газа и скорости их движения, а также количества теплогенераторов, подключенных к одному дымоходу зависит диаметр системы отвода продуктов сгорания.

При повышении скорости движения потока дымовых газов, диаметр дымохода уменьшается, например, при одинаковом количестве подключенных котлов к одному дымоходу и одинаковом количестве выбросов уходящих газов, но при разных скоростях их движения - диаметры устья различны.

В результате расчетов и полученных зависимостей, можно отметить, что при снижении температуры уходящих газов на 20 °С уменьшается количество выхода дымовых газов приблизительно на 5 %, т.е. на каждый 1 °С количество выхода дымовых газов снижается на 0,25 %.

В результате расчетов получены зависимости тяги коллективных систем отвода продуктов сгорания от высоты дымоходов и температуры наружного воздуха. При увеличении высоты дымохода, тяга коллективных дымоходов повышается. В теплый период года тяга понижается, в холодный период, наоборот, повышается.

КПД котла повышается при снижении температуры уходящих дымовых газов и при повышении температуры воздуха, подаваемого на горение.

Список литературы

1. ГОСТ Р 54826-2011 (EN 483:1999) Котлы газовые центрального отопления. Котлы типа "С" с номинальной тепловой мощностью не более 70 кВт. Введ. 2013-01-01. М., Изд. «Вебстер», 105с.
2. МСН 4.03-01-2003 " Газораспределительные системы" Введ. 2003-12-03. 44с.
3. МСН 3.02-04-2004 " Здания жилые многоквартирные" Переизд.2012. 27с.
4. Правила по обеспечению промышленной безопасности в газовом хозяйстве в Кыргызской Республике. Приказ МЭП КР от 21 июня 2021 года № 01-7/207.
5. СН 42-01:2020 Проектирование систем газоснабжения. Утв. ГААСиЖКХ ПКР, Бишкек, 2020. 144 с.
6. СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные. Введ.2003-10-01 Госстрой России, пост. от 23-06-2003 №109.

УДК 504.75+332.451+57(069)

DOI:10.56634/16948335.2023.1.744-751

Э.Т. Токторалиев¹, М. Калыбек у.¹

¹И. Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

E.T. Toktoraliev¹, M. Kalybek u.¹

¹KSTU n.a. I. Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic
erkin_toktoraliev@mail.ru maratsaule@mail.ru

РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА АЛА-АРЧА

АЛА-АРЧА УЛУТТУК ПАРКЫНЫН РЕКРЕАЦИЯЛЫК ЭКОСИСТЕМАЛЫК КЫЗМАТТАРЫ

RECREATIONAL ECOSYSTEM SERVICES OF ALA-ARCHA NATIONAL PARK

Макалада өзгөчө корголуучу зонанын аймагында жаратылышты пайдалануу маселелери каралган. Негизги максат, бул каралып жаткан аймактын экосистемалык кызматтарын аныктоо болгон. Экосистемалык кызматтар социалдык-маданий, кызмат көрсөтүүчү жана жөнгө салуучу багыттарга негизделген.

Экосистемалык кызматтардын кирешеси чет өлкөлүк, ошондой жергиликтүү эс алуучуларга көрсөтүлгөн кызматтардан дивиденд алган мекемелердин каражаттарынан аныкталат. Пайдалануу наркы түз же активдүү болуп бөлүнөт.

Колдонулбаган нарктын мааниси камтылган компоненттер катары каралат: мурастын наркы, альтруисттик нарк жана бар жашоо шартынын наркы. Ар бир жаратылыш ресурсу боюнча анын жылдык продуктуулугу негиз катары алынат. Жыйынтыгында социалдык-маданий, экологиялык кызматтарды аныктоо жана экономикалык баалоо жүргүзүлдү.

Түйүндүү сөздөр: экосистема, жаратылышты колдонуу, өзгөчө корголуучу аймак, эс алуу, кызмат, өздүк нарк, пайда, баалуулук, өндүрүмдүүлүк.

В статье рассматривается проблемы природопользования на территории особоохраняемой зоны. В качестве основной цели была определена экосистемных услуг рассматриваемой территории. За основу экосистемных услуг приняты социально-культурные, обеспечивающие и регулирующие услуги.

Услуги экосистемы рассчитаны от доходов иностранных туристов, а также учреждений получаемых дивиденты от оказанных услуг отдыхающим. Ценность использования разделена на прямую или активную.

Ценность неиспользования рассмотрены как составляющие: ценности наследования, альтруистическая ценность и ценность существования. Для каждого природного ресурса принято за основу его годовая продуктивность. Выполнена идентификация и экономическая оценка социально-культурных экоуслуг.

Ключевые слова: экосистема, природопользование, особоохраняемая территория, рекреация, услуга, стоимость, прибыль, ценность, продуктивность.

Analyzed the problems of Nature Management in the territory of a specially protected zone. The main goal was to determine the ecosystem services of the area under consideration. Ecosystem services based on socio-cultural, providing and regulating services.

An Ecosystem service obtained by summing the benefits received from visiting Tourists and the purely economic income received by providers of recreational services. Usage value divided into direct or active.

The value of non-use value considered as components: value of inheritance, altruistic value and value of existence.

For each Natural Resource, its annual productivity is taken as the basis.

Has been carried out the identification and economic evaluation of socio-cultural eco-services

Key words: *ecosystem, Near-Use, Specially Protected Area, Recreation, Service, Price, Profit, Value, Productivity.*

Введение. Горные территории подвержены уязвимости под антропогенное воздействие, и для рационального использования природных объектов требуется определить реальные показатели с учетом его потенциала.

Территория Кыргызстана обладает сложным геоморфологическим строением и его большая часть занимают горные системы. Развитие его связывают с рядом направлений народного хозяйства, в том числе разработкой горных пород, таких как золото, серебро, ртуть, алюминий и т.п.

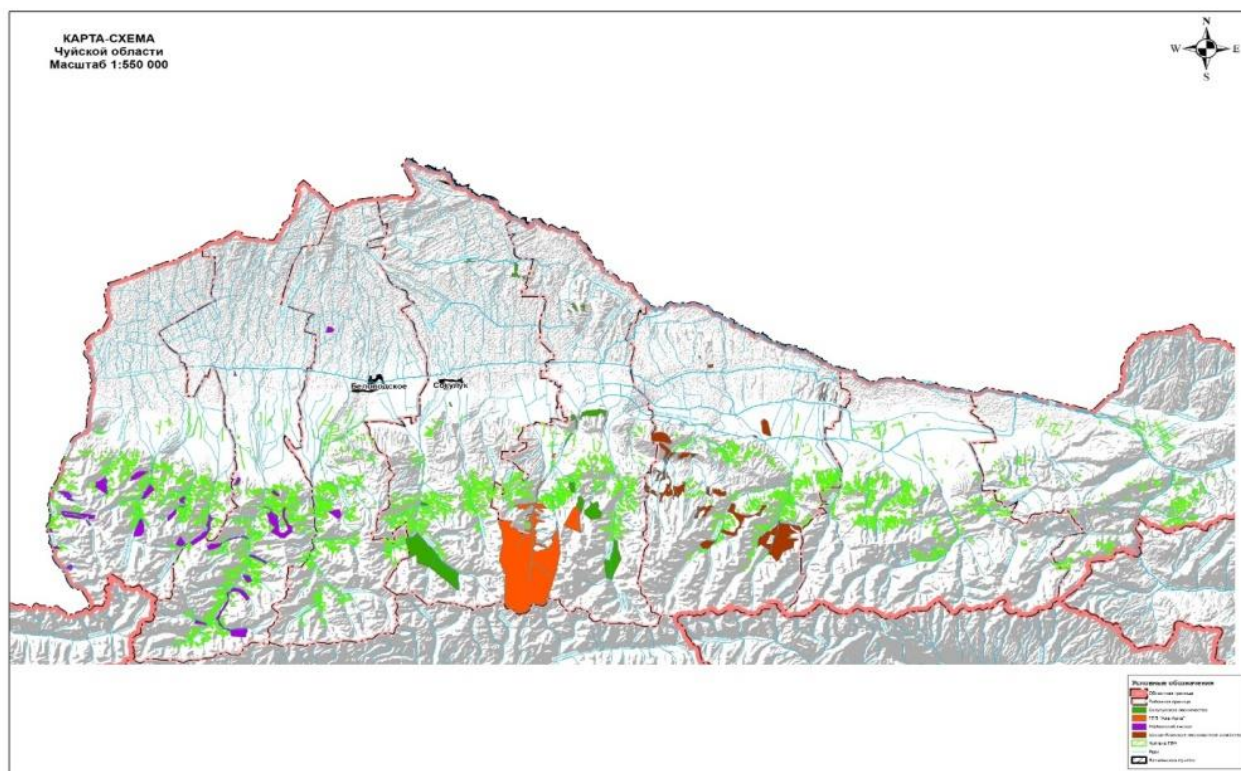


Рис. 1. Картограмма Кыргызского хребта с указанием лесных участков

где Эозд – текущая экономическая оценка оздоровительного эффекта от рекреации (тыс.сом); Д – время по больничному листу, установлены в 3,5 дня [3]; Ч – численность местных отдыхающих на рассматриваемой территории, чел.; срЗП – средняя зарплата, тыс.сом.

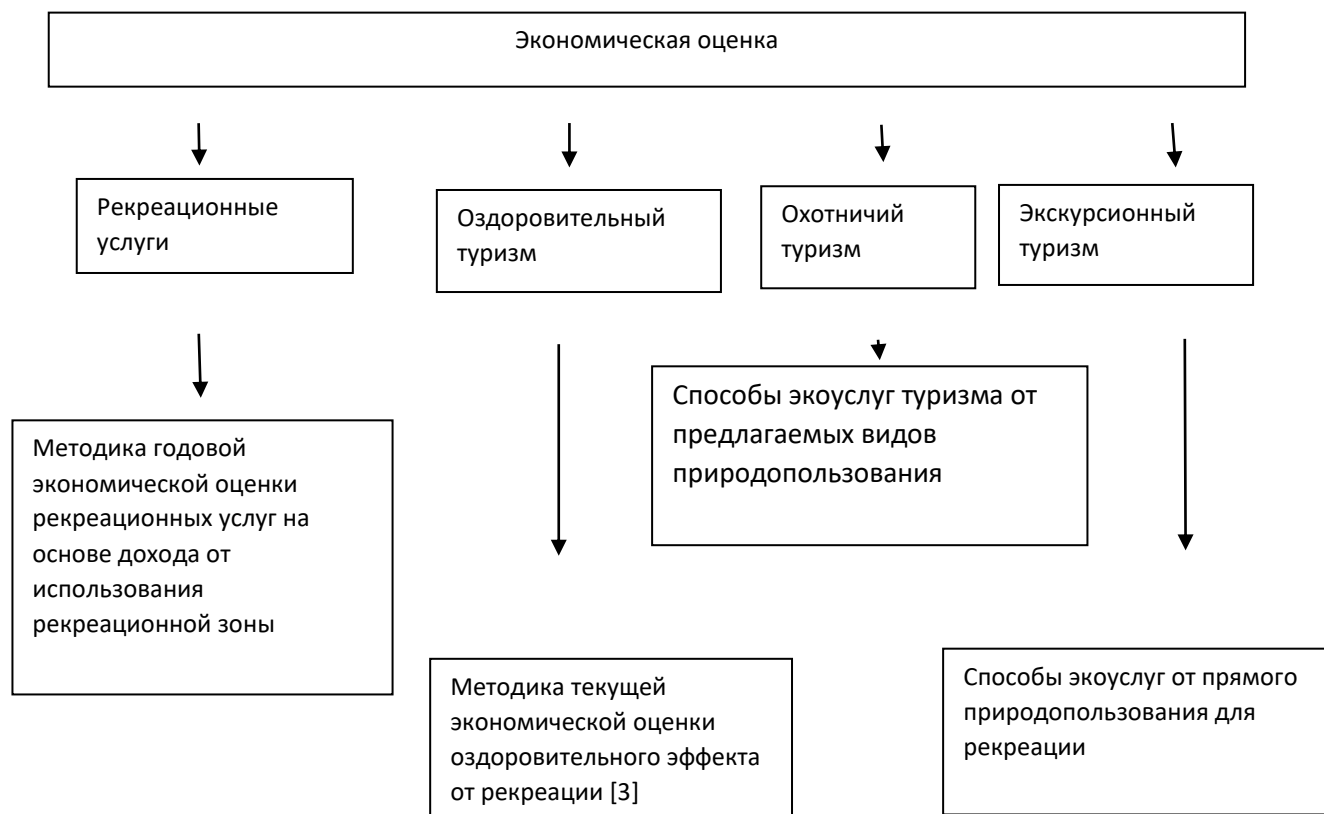


Рис.2. Алгоритмы экономической оценки рекреационных экосистемных услуг

Определение ценности предоставления экосистемных услуг на изучаемой территории. Расчеты экоуслуг включили четыре вида природопользования: лесо-луговую и водно-болотную территории. За основу приняты разнородные типы ландшафтов (горная территория, лесная зона, водная поверхность и т.п.). Использован интегральный способ расчета:

$$Цэу_i = Rэки \cdot Si \quad (1)$$

Комплексная оценка экосистемных услуг рассчитывается для четырех основных типов экосистем: лесной, луговой, болотной и водной. Для территорий, где встречаются разные типы экосистем (например, лес растет на болоте и т. п.), проводится обзор каждого типа экосистемы и подводятся итоги [11]-

Интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг для экосистемы I-типа (Цэу) определяется по формуле [7]:

$$Цэу_i = Rэки \cdot Si = 23,007 \cdot 18221,7 = 419226,65 \text{ сом} = 417,2 \text{ тыс. сом} \quad (1)$$

по формуле: $Rэки$ – экосистемная услуга для конкретного вида ландшафта, сом/га;
 Si – используемый ареал, га.

Для расчета эффективности от охраны окружающей среды приняты возможности природной среды на территории с площадью в 1 га [6]:

$$R_{yeI} = (Ri \cdot \frac{q_y}{q_{yeI}} - Ri) = (Ri \cdot \frac{q_y}{q_{yeI}} - 1) \cdot Ri = (2556.4 \cdot \frac{0.05}{0.005} - 2556.4) = 23007.6 \quad (2)$$

По формуле: Ri – цена дифференцированной экоуслуги конкретного вида ландшафта, сом/га;

$q_y = 0,5$ стимулирующий показатель поступления денежных средств;

q_{yel} – стимулирующий коэффициент, учитывающий ассимиляционный потенциал природной среды.

Значение капитализаторов для разных типов природных экосистем (q_{ekl}).

Таблица 1 – Показатели катализаторов для природных экосистем

| Тип естественной экосистемы | q_{ekl} |
|---|-----------|
| Лесная: | 0,01 |
| Леса 1 группы (1/100 лет), ОЗУ (особо защитные участки леса) леса 2 группы (1/50 лет) | 0,02 |
| Луговая: водораздельная группа | 0,05 |
| Пойменная/заливная группа | 0,01 |
| Территория национальных парков и заповедников (для лесных и луговых экологических систем) | 0,005 |
| Водная (1/43) | 0,02 |
| Болотная (1/1000 лет) | 0,001 |

Методика определения годовой экоуслуги Ri [9]:

$$Ri = \frac{C \times K_R}{1 + p + K_R} \times K_{\text{вых}} \times K_{\text{хщп}} \times K_{\text{пп}} \times K_{\text{э}} \times P = \frac{(8300 \cdot 0,3)}{1 + 0,5 + 0,3} \cdot 0,7 \cdot 0,66 \cdot 1,25 \cdot 3,2 = 2556,4 \text{ сом} \quad (3)$$

по формуле: C – цена лесных биоценозов, в переводе на пиломатериалы, сом/м.куб., рассчитана по показателям реализуемых пиломатериалов за последние полгода; $p=0,3$ – коэффициент рентабельности от использования лесных территорий; $K_R = 0,3$ ассимиляционный потенциал лесных территорий; $K_{\text{хщп}}$ – показатель ценности лесных пород. При расчете, если на изучаемой территории несколько видов, то данный показатель принимается и наибольшим значением; $K_{\text{пп}} = 1,25$ – показатель, учитывающий цену побочных материалов; $K_{\text{вых}} = 0,7$ – показатель полученного сырья, материала (по древесине); $K_{\text{э}} = 2$ – показатель, учитывающий экозначимость редких биоценозов, а остальные приняты $K_{\text{э}} = 1$; P – образованная биомасса на единице площади, м.куб./га в год.

Таблица 2 - Показатель ценности лесных пород [5]

| Порода | Значения $K_{\text{хщп}}$ |
|--------------------------------|---------------------------|
| Основные лесообразующие породы | |
| Дуб, ясень, клен, липа, вяз | 2,50 |
| Сосна обыкновенная | 1,00 |
| Ель | 0,95 |
| Береза, ольха | 0,66 |
| Осина | 0,55 |
| Прочие | 0,50 |
| Интродуцированные породы | |
| Твердолиственные | 1,50 |
| Хвойные | 0,75 |
| Мягколиственные | 0,50 |
| Прочие | 0,50 |

Примечание: * к инвазивным видам не применяется

Таблица 3 – Общий средний прирост второстепенных лесных пород [5]

| Лесная порода | Общий средний прирост, м.куб./га в год |
|------------------------|--|
| Лиственница, пихта | 3,7 |
| Липа | 5,4 |
| акация | 2,5 |
| Ольха, рябина, каштан | 6,3 |
| Ясень, клен, вяз, ильм | 2,6 |
| Береза | 3,2 |
| Тополь | 6,8 |

Образованная биомасса определена по главным лесным биоценозам в м.куб./га в год.

Для главных пород учтен прирост на основе существующих годовых показателях, для других пород - приняты средние показатели. Для кустарниковой зоны определена их породовой показатель, среднее значение равна 0,5 м.куб./га. Также учтены их длительность роста - широколиственных пород возрастной статус целесообразен в 20 лет, для мягколиственных - 10 лет, для кустарниковых пород - 5 лет. При этом возраст определяется по доминирующей породам с учетом половины значения последнего возрастного класса.

Определение годовых экослужб определены следующим способом:

Расчет удельной текущей (годовой) оценки (Ri) пастбищных экосистем производится по формуле:

$$R_i = \frac{C_{\text{л}} K_R}{1+p+K_R} \cdot K_{\text{вых}} \cdot K_{\text{кц}} \cdot K_{\text{э}} \cdot P = ((200 \cdot 0,3)/(1 + 0,3 + 0,3)) - 0,95 - 0,4 \cdot 1 - 0,3 = 4,275, (4)$$

по формуле: C – цена лесных биоценозов, в переводе на сено, определена по цене зерновых сом/м.куб. учитывается показатель Kкц, рассчитана по показателям реализуемого зерна за последние полгода; p=0,3 – коэффициент рентабельности от использования пастбищ; K_R = 0,3 ассимиляционный потенциал пастбищных территорий; K_{вых} = 0,95 – показатель полученного сырья, материала (по сему); K_э = 2 – показатель, учитывающий экозначимость луговых трав, а остальные приняты K_э = 1; P – образованная биомасса сена на единице площади, м.куб./га в год; Kдц – дифференцированный показатель качества употребляемой воды, принимается на основе данных мониторингового центра:

1,2 классы = 0,8;

3 класс = 0,6;

4 класс = 0,4;

5 класс = 0,2.

Для поверхности A (Sl, га) для каждого типа экосистем в районе исследования площадь поверхности (акватории) определяется по фиксированному материалу изображения или поверхности [18].

В соответствии с «ООПТ» КР любая рубка древесины на территории парковых зон запрещена, разрешается только санитарная очистка территории.

Предусмотрено сборка не древесной продукции – ягод, грибов и т.п., сбор меда, овощей и т.д.).

По данным существующих разработок рентабельным являются все учреждения, занимающиеся сбором не древесных материалов. По данным специалистов на сборку этих материалов приходится 85 % получаемых финансов.

Результаты экономической оценки лесных экосистем, обеспечивающих парковые услуги, представлены в таблице 3.

Определение регулирующих услуг экосистемы исследуемого объекта.

Цена по показателям аккумуляции диоксида углерода лесной зоной рассчитали по следующей методике:

$$O_{\text{дол}} = C_{CO_2} \cdot A = 80 \text{долларов} \cdot 83033,4 = 6642672 \text{долл.} = 6642,7 \text{ тыс.долл.} \quad (7)$$

по формуле: A – поглощенное количество углекислого газа, т/год;
 C_{CO_2} – стоимость мировых показателей за одну тонну оксида углерода, сом.
 Определение количества углеродного запаса лесных экосистем:

$$A = \sum V_j \times K_{p,k} \times K_n \times I \times K_{\phi} \times S_{ij} = 0,658 \cdot 0,25 \cdot 3,7 \cdot 3,67 \cdot 2,04 \cdot 18221,7 = 83033,4 \quad (8)$$

по формуле: V_{ij} – коэффициент, учитывающий прирост лесных биоценозов, принимается по главным видам пород, произрастающих на данной территории, м.куб./га в год.

Для главных видов древесины – сосны, еловых, дуба, березы данный показатель определяется их средним приростом за год и определяется на основе таксономических единиц лесных пород.

K_{ok} – показатель, учитывающий объем лесных пород (м.куб./га) и ее перевод на живую массу (т/га), конкретных частей дерева – корней, ствола, веток, листьев и т.п. (т/м.куб).

K_p – показатель, учитывающий дифференциацию лесной породы (поглощенный оксид углерода составляет половину образованной биомассы);

$I = 3,67$ – показатель перевода количества углерода в углекислый газ;

$K_{\phi} = 2,04$ – показатель запаса углерода в почве и отмершем веществе;

Таблица 3 - S_{ij} – площадь леса, га

| Порода | Молодняки | Средневозрастные | Приспевающие | Спелые и перестойные |
|----------------|------------------------|--|------------------------|--|
| Класс возраста | I и II классы возраста | Насаждения между молодняками и приспевающими | На класс моложе спелых | Класс возраста рубки и следующие за ними |
| Сосна | 0,904 | 0,658 | 0,681 | 0,662 |
| Ель | 1,052 | 0,741 | 0,717 | 0,744 |
| Дуб | 1,652 | 1,038 | 0,95 | 1,454 |
| Ясень, клен | 0,985 | 0,972 | 0,9 | 0,915 |
| Береза | 0,888 | 0,802 | 0,738 | 0,737 |
| Осина, тополь | 0,853 | 0,834 | ,619 | 0,702 |
| Липа, ива | 0,809 | 0,677 | 0,623 | 0,654 |
| Ольха | 0,713 | 0,777 | 0,684 | 0,673 |

Таблица 4 – Конверсионные коэффициенты для расчета полной лесной фитомассы (K_{ok}) [17]

Сводные данные по экономической текущей оценке культурных экосистемных услуг представлены в табл.4.

Таблица 5 - Результаты экономической оценки экосистемных услуг изучаемой территории

| Стоймостные оценки эооуслуг | тыс. сом. | тыс. долл. |
|---|-----------------|---------------|
| Социально-культурные услуги: Цена, полученных финансовых средств от зоны отдыха | 42444 | 530,55 |
| текущая экономическая оценка оздоровительного эффекта от рекреации | 353,7 | 4,4 |
| Обеспечивающие услуги: Экономическая оценка кормовой базы для биоразнообразия | 417,2 | 5,215 |
| Регулирующие услуги: Стоймостная оценка углерододепонирующей способности | 531416 | 6642,7 |
| Итого | 574277,2 | 7178,5 |

Выводы. По результатам полученных данных можно констатировать, что наиболее интенсивной используемой территорией под рекреационную деятельность является ГПП Ала-Арча и для сохранения используемых компонентов экосистем необходима принятие жестких мер по регулированию потока отдыхающих, с указанием строгих остановочных пунктов и троп для посетителей. Для каждого посетителя следует выдавать памятку с правилами поведения на территории рекреационных объектов.

Перспективный план развития территории следует определять основываясь на экотенциале изучаемой территории, результаты которых послужат основой для стимулирования экономики Кыргызстана.

Результатами расчета были установлены экосистемные услуги Национального парка “Ала-Арча”, которые показали эти возможности в размере 574277,2 сомов (7178,6 долл.США).

Результаты проведенных исследований показывают, что регулирующие экосистемные услуги достаточно значимы. Их экономическая оценка составляет 531416 млн сом. в год (93 %).

Выполненные идентификация и экономическая оценка социально-культурных эооуслуг дали возможность таксономии эффективности изучаемой территории, рассчитать их экологические услуги, в качестве второстепенных для объекта исследования.

Анализ сопоставления эооуслуг дает заключить, что оказываемые эооуслуги от отдыха и туризма составляет 7 %, восстановление сил и здоровья субъектов рекреации составили 24,32 %, а годовая обеспечивающая услуга стоит на последнем месте (0,1 %).

Результаты данного исследования позволяют дифференцировать оказываемые эооуслуги, и управлять механизмом их осуществления.

Список литературы

1. Отчет проекта ЮНЕП «Оценка экосистем на пороге тысячелетия», 2005. Экосистемы и благосостояние человека: возможности испытания для бизнеса и производство. Вашингтон, округ Колумбия: Институт мировых ресурсов, 2005. - 34 с.

2. Проект организации и ведения лесного хозяйства ГПУ «Национальный парк «Браславские озера» на 2009-2018 годы. / Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь Лесостроительное республиканское унитарное предприятие “Белголес”. – Минск, 2008. – Т.1. - 252 с.

3. Тишков, А. А. Экономика сохранения биоразнообразия / А. А. Тишков, С. Н. Бобылев, О. Е. Медведева, С. В. Соловива. - М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Российской Федерации», Институт экономики природопользования, 2002. – 604 с.
4. Проблемы устойчивого развития: иллюзии, реальность, прогноз. Материалы шестого пятоянно действующего научного семинара “Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе” - 2002, с. 32.
5. Технический Кодекс установившейся практики // Порядок проведения стоимостной оценки экосистемных услуг и определения стоимостной ценности биологического разнообразия. – Минск: Минприроды, 2013. – 25 с.
6. Формирование рынка экосистемных услуг лесов – направления совершенствования российского лесного законодательства. – М.: ЦЭПЛ РАН, 2018. – 8 стр. Доклад по проекту ЮНЕП об оценке экосистем на пороге тысячелетия // Экосистемы и благосостояние человека: возможности и испытания для бизнеса и производства - Вашингтон, округ Колумбия: Институт мировых ресурсов, 2005. - 34 с.
7. Уткин, А.И. Конверсионные коэффициенты для определения площади листовой поверхности насаждений основных лесообразующих пород России /А.И. Уткин, Л.С. Ермолова, Д.Г. Замолодчиков // Лесоведение. – 1997. - №3. - С. 74-78.
8. Бабилов, С.Н. Экосистемные услуги и экономика / С.Н.Бабилов, В.М.Захаров. – Москва: 2009. - 219 с.
9. Ган, П.А. Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии / П.А.Ган. – Фрунзе: Илим, 1987. - 153 с.
10. Комплексная оценка природных ресурсов 2008–2010 гг. - Кыргызстан. Бишкек, 2011. – 158 с.
11. Неверов А.В. Стоимостная оценка экосистемных услуг и оценка биоразнообразия / А.В.Неверов, О.А.Варапаева // [Электронный ресурс] — URL: https://www.belstu.by/book_library/1576/26-neverov.pdf
12. Отчет об исполнении сметы расходов по бюджетных и специальным средствам. – Форма № 2. - 2015.
13. Порядок определения стоимостной оценки (нормативные цены) лесных земель, утвержденный постановлением Правительства Республики Кыргызстан от 13 августа 2013 года № 458.
14. Раджапбаев, М.К. Методические рекомендации по оценке стоимости лесных земель в Кыргызской Республике / М.К.Раджапбаев. – Бишкек: 2010. – 34 с.
15. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов. Том 4 – МГЭИК, 2006. – 187 с.
16. Учет лесного фонда. – Бишкек, 2013. – 92 с.
17. The Asia-Pacific Network for Sustainable Forest Management and Rehabilitation (APFNet) / [Электронный ресурс]. – URL: http://www.apfnet.cn/index.php?option=com_content&view=article&id=907&Itemid=321
18. https://elibrary.ru/download/elibrary_38171092_56745126.pdf

УДК 551.465

DOI:10.56634/16948335.2023.1.752-761

В.В.Пелевин¹, Е.С.Кольцова², А.А.Мольков³, С.Р.Алымкулов⁴

¹П.П. Ширшов ат. Океанология институту, Москва, Россия

²Москва физика-техникалык институту, Долгопрудный, Россия

³Прикладдык физика институту, Нижний Новгород, Россия

⁴И. Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹Институт океанологии им. П.П.Ширшова РАН, Москва, Россия

²Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия

³Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород, Россия

⁴Кыргызский Государственный Технический Университет им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹ORCID: 0000-0001-6016-8970

²ORCID: 0000-0002-3089-4987

³ORCID 0000-0002-8550-2418

V.V.Pelevin¹, E.S.Koltsova², A.A.Molkov³, S.R.Alymkulov⁴,

¹ Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² Moscow Institute of Physics and Technology (NRU), Dolgoprudny, Russia

³ Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod, Russia

⁴ Kyrgyz State Technical University n. a. I. Razzakov, Kyrgyz Republic

vvpelevin@gmail.com koltsova.es@phystech.edu a.molkov@inbox.ru salmor55@mail.ru

ЫСЫК-КӨЛДҮН ҮСТҮНКҮ КАТМАРЫНДАГЫ ХЛОРОФИЛЛ “А” НЫ, ОРГАНИКАЛЫК ЗАТТАРДЫ ЖАНА МИНЕРАЛДЫК АРАЛАШМАЛАРДЫ СПУТНИКТИН АРАЛЫКТА ЗӨНДИРЛӨӨСҮНҮН МААЛЫМАТТАРЫНЫН НЕГИЗИНДЕ ТАКТОО

ХЛОРОФИЛЛ “А”, РАСТВОРЕННОЕ ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО И МИНЕРАЛЬНАЯ ВЗВЕСЬ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ОЗЕРА ИССЫК-КУЛЬ ПО ДАНЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

CHLOROPHYLL-A, DISSOLVED ORGANIC MATTER AND SUSPENDED MATTER IN THE SURFACE LAYER OF ISSYK-KUL LAKE, ACCORDING TO REMOTE SENSING DATA

Макалада 2022 ж. июль айындагы Ысык-Көлдүн суусунун үстүнкү квазибиртүрдүү катмарынын изилдөөлөрү берилген. УФЛ-9 флуоресценттик лазер лидарынын жардамы менен тартылган лазердик зондирлөөнүн дистанттык жыйынтыктары келтирилген, прибордун иштөө принциптери киргизилген, суунун флуоресценциялык маалыматтарын физикалык интерпретациялоо, лидарлык ченөөлөрдү калибровка кылуу жана төмөнкү биооптикалык параметрлердин, хлорофилл “а” нын, органикалык заттардын жана минералдык аралашмалардын мейкиндүүлүк жайгаштыруу картасы түзүлгөн. Ошондой эле, Sentinel-2,3 спутникалык сүрөттөрдүн маалыматтары, экспедициянын ар бир күнүнө тийиштүү кылып берилген.

Түйүндүү сөздөр: хлорофилл “а”, флуоресценция, минералдык аралашмалар, лидар УФЛ-9, Sentinel, Иссyk-Куль.

В статье представлено исследование верхнего квазиоднородного слоя воды на озере Иссyk-Куль за июль 2022 г. Приводятся результаты дистанционного лазерного

зондирования поверхностного слоя водоема с помощью лазерного флуоресцентного лидара УФЛ-9, включая описание принципа работы прибора, физическая интерпретация данных о флуоресценции воды, калибровка лидарных измерений и карты пространственного распределения таких биооптических параметров, как хлорофилл "а", органическое вещество и минеральная взвесь. Также представлены соответствующие каждому дню экспедиции спутниковые снимки Sentinel-2, 3.

Ключевые слова: хлорофилл "а", флуоресценция, минеральная взвесь, лазерный лидар УФЛ-9, Sentinel, Иссык-Куль.

The paper presents the study devoted to the top quasi-homogeneous water layer of Issyk-Kul lake in July, 2022. UFL-9 LiDAR remote sensing measurements are represented, which were obtained using LiDAR UFL-9, including the description of LiDAR principle, interpretation of water fluorescence data, calibration of the data which was obtained with the help of LiDAR and maps of the spatial distribution of bio-optical parameters, namely chlorophyll "a", organic matter and total suspended matter. Additionally, the satellite images of Sentinel-2, 3 for each day of the expedition are presented.

Key words: chlorophyll "a", fluorescence, total suspended matter, LiDAR UFL-9, Sentinel, Issyk-Kul lake

На сегодняшний день спутниковое дистанционное зондирование Земли полностью изменило научный подход к наблюдению за океаном. Создание таких продуктов, как спутниковые карты распределения хлорофилла, минеральной взвеси и растворенного органического вещества, требует разработки эмпирических алгоритмов интерпретации цвета поверхности моря, регистрируемого космическими сканерами цвета, а также алгоритмов атмосферной коррекции, применяемых для выделения яркости восходящего излучения над морем из общего сигнала, исключая вклад рассеяния света в атмосфере.

Для того, чтобы обеспечить достаточно высокую точность спутниковой информации, должна быть проведена калибровка и валидация спутниковых измерений с использованием подспутникового отбора и лабораторного анализа проб воды, на которые ежегодно тратятся сотни миллионов евро только Евросоюзом.

Такой сбор подспутниковых данных проводится в строго обозначенном соответствующими протоколами NASA диапазоне времени до и после пролета спутника над акваторией (± 1 час для валидации и ± 3 часа для достоверных научных изысканий). В условиях значимых гидродинамических процессов на поверхности большой временной диапазон для подспутникового пробоотбора зачастую не позволяет учесть значительные вариации биооптических параметров верхнего квазиоднородного слоя (ВКС). Также сложности возникают из-за относительно малого количества точек синхронного пробоотбора в силу трудоемкости процесса и дороговизны последующего лабораторного анализа.

В данной работе описано применение оригинальной методики [5,6] исследования пространственно-временной изменчивости концентраций биооптических параметров воды и верификации спутниковых данных, которая позволяет избавиться от упомянутых ограничений на время и средства. В основе методики лежит квазинепрерывное зондирование ВКС лазерным флуоресцентным лидаром УФЛ-9 с частотой 2 Гц и набором из трех спектрометров (рометром) с частотой 1 Гц одновременно со спутниковой съемкой. Преимущество данного способа состоит, в том числе, в высокой временной и пространственной производительности измерений.

Натурные измерения проводились с 16 по 19 июля 2022 г. на озере Иссык-Куль с борта катеров проекта «Адмиралтеец» в нескольких районах водоема. Два района работ выбраны в наиболее продуктивных областях вблизи устьев рек Тюп и Джергалан на востоке озера, а также в его северной части в прибрежной зоне у Чолпон-Аты.

Высокая частота лидарной и спектрометрической съемки позволила получить измерения в 20-40 тысяч точках за каждый день подспутниковых измерений.

Спутниковые снимки Sentinel-2 и Sentinel-3 были получены в пределах допустимого временного интервала (± 3 часа). Для 16 числа работ был использован спутниковый снимок Sentinel-2A, а для 17 и 19 июля — снимки Sentinel-3B и Sentinel-3A, соответственно.

Материалы и методы. В ходе экспедиции проведено зондирование верхнего квазиоднородного слоя воды флуоресцентным лидаром УФЛ-9, установленным в носовой части судна на высоте 2 метра над поверхностью воды. Лидары данной серии широко используются в научных экспедициях Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН в пресных, солоноватых, соленых и ультрагалинных акваториях для определения таких ключевых биооптических параметров воды, как концентрации хлорофилла “а”, окрашенного растворенного органического вещества (ОРОВ) и взвешенного вещества [3]. Толщина зондируемого лидаром слоя воды варьируется в зависимости от степени прозрачности водоема, начиная от десятков сантиметров в прибрежных мутных водах и заканчивая десятками метров в открытом море. Для воды озера Иссык-Куль в открытой его части толщина слоя зондирования составляла около 5 м, в прибрежных районах вблизи устьев рек – около 1 м.

Практическое применение лидара УФЛ-9:

- Картирование основных биооптических параметров качества воды с высоким пространственным разрешением;
- Получение натуральных данных для сравнительного анализа спутниковых изображений;
- Экологический контроль загрязнения водоемов различными органическими веществами (сточные воды, органические удобрения и др.);
- Обнаружение нефтепродуктов на поверхности воды и оценка толщины нефтяной пленки.

Высокое качество измерений лазерным лидаром достигается за счет его физических принципов и технических характеристик. Измерения концентраций хлорофилла “а” и ОРОВ производятся при помощи анализа сигналов флуоресценции (на длине волны 440 нм для органики и 685 нм для хл “а”), а для определения содержания взвешенного вещества используется сигнал обратного упругого рассеяния лазерного импульса на частицах взвеси (355 нм).

Все данные нормируются на сигнал комбинационного рассеяния воды, чтобы устранить эффект пространственной изменчивости в толще воды [10]. Более подробное описание метода представлено в [9]. Спектр принимаемого сигнала и спектральные каналы лазерного лидара УФЛ-9 изображены на рис. 1, технические характеристики прибора — в таблице 1.

С целью получения карт пространственного распределения исследуемых биооптических параметров воды в абсолютных единицах, необходимо проводить верификацию лидарных данных. На сигналы флуоресценции и обратного рассеяния, которые принимает лидар, дополнительно влияет множество факторов. Например, для хлорофилла “а” — видовой состав фитопланктона, его фаза сукцессии и физиологическое состояние, абиотические факторы водной среды; для органического вещества — молекулярный состав; для минеральной взвеси — ее гранулометрический и химический состав [3].

Измерения лидара были прокалиброваны по результатам стандартизированных лабораторных измерений концентраций хлорофилла “а” (мкг/л), органического вещества (мг/л) и минеральной взвеси (мг/л).

Для хлорофилла “а”, органического вещества и взвеси были получены высокие коэффициенты корреляции R^2 , равные 0.8806, 0.8967 и 0.9768 соответственно для каждого параметра. Графики калибровки лазерного лидара УФЛ-9 приведены ниже рис. 2.

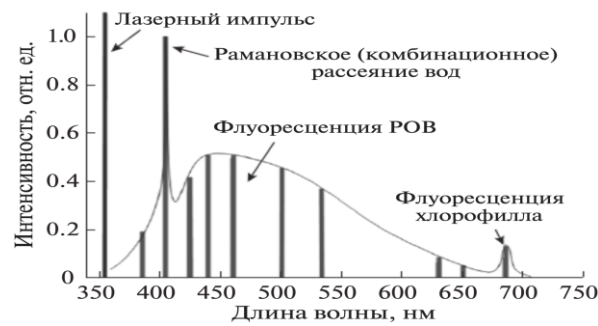
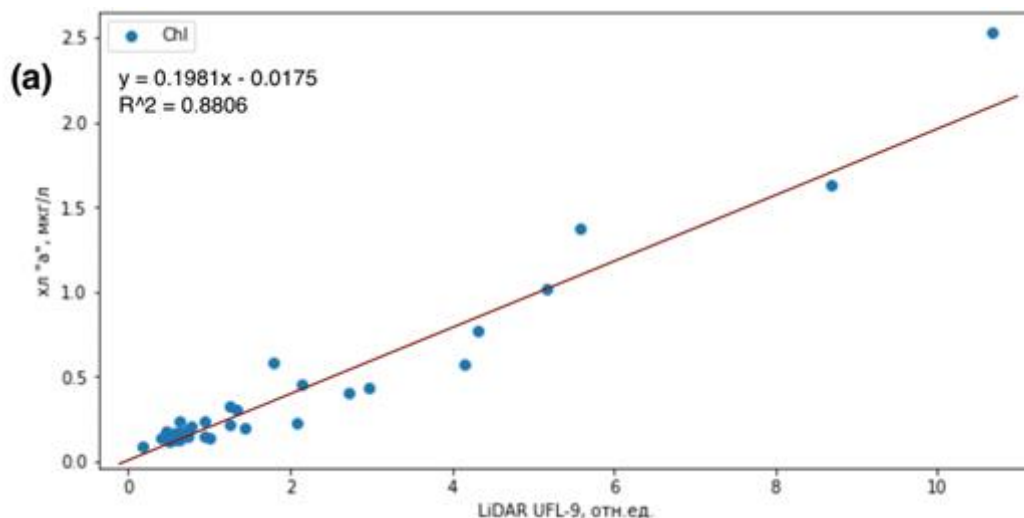


Рис.1. Спектр принимаемого сигнала и

Таблица 1 - Основные параметры ультрафиолетового лазерного флуоресцентного лидара УФЛ-9.

| | |
|-------------------------------|--|
| Длины волн лазера | 355, 532 нм |
| Спектральные каналы приемника | 355,385,404,424,440,460,499,532,620,651,685 нм |
| Частота зондирования | 2 Гц |
| Длительность импульса | 6 нс |
| Энергия в импульсе | 1.5 мДж (355 нм), 3 мДж (532 нм) |
| Телескопическая система | Кеплеровский тип, регулируемый диапазон дальности до моря 1.5-25 м |
| Апертура объектива | 140 мм |
| Источник питания | 220 В, 50 Гц, 120 Вт |
| Вес, габариты | 35 кг, 800x550x250 мм |
| Фотоприемники | ФЭУ с мультищелочным катодом |
| Спектральная селекция | 4-канал-я оптическая система с интерференционными с/ф |
| Частота дискретизации АЦП | 50 МГц |
| Разрядность АЦП | 10 бит |
| Программное обеспечение | Windows XP, GPS-привязка, онлайн отображение профиля и постпроцессинг данных в соответствии с требуемыми параметрами обработки для картирования района работ |



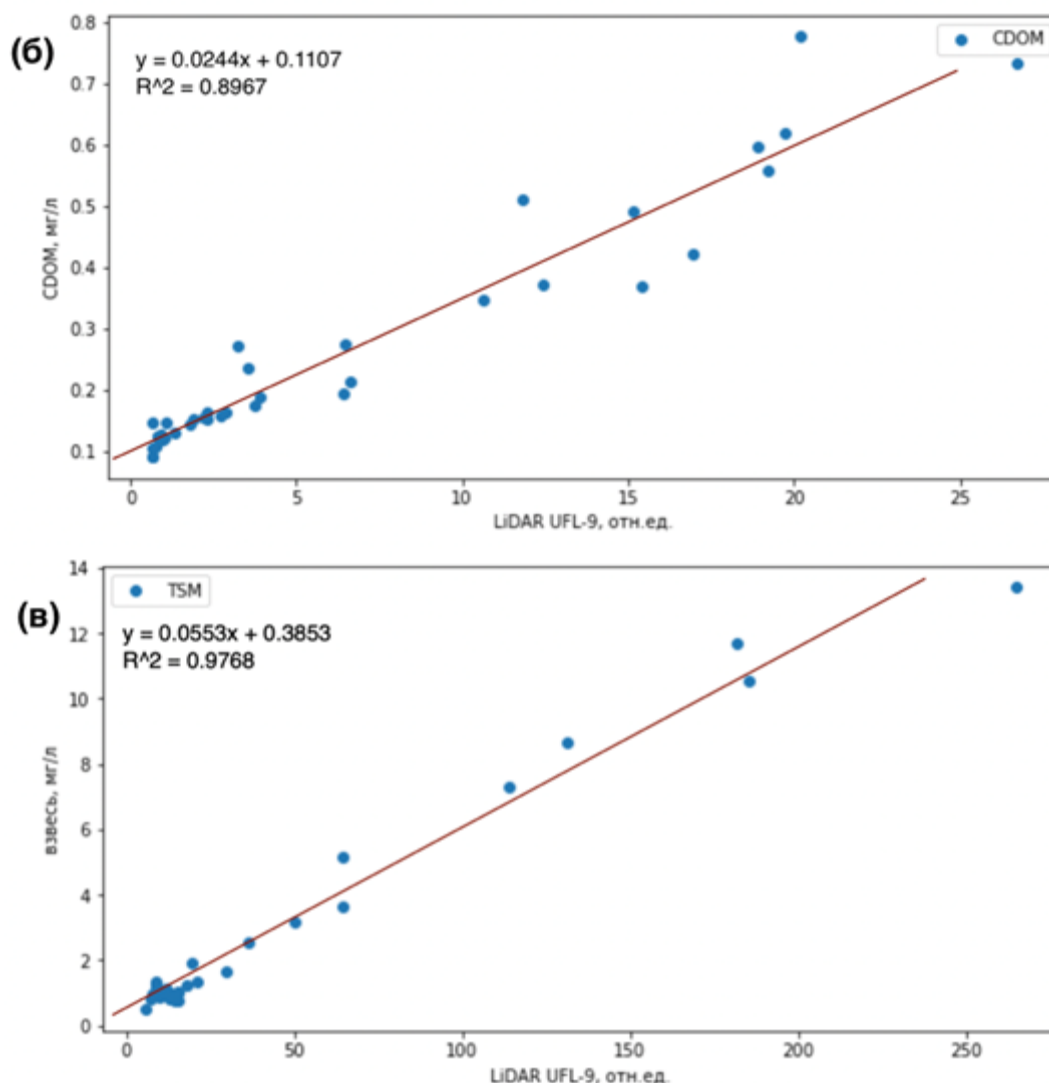


рис.2 — Калибровка лидара по данным лабораторных измерений проб воды на (а) хлорофилл “а”, (б) органическое вещество и (в) взвесь

С помощью 3-канального спектрометра (рометра) ЭММА, также разработанного в ИО РАН, проводились измерения коэффициента яркости (КЯ) водной толщи, то есть тех параметров, которые необходимы при разработке региональных алгоритмов оценки качества воды по данным спутниковых сканеров цвета и для оценки качества атмосферной коррекции. Измерения проводились одновременно со спутниковой съемкой при чистом небосводе, непрерывно по ходу следования судна и во время дрейфа (на станциях). КЯ определялся с шагом 1 нм в полосе 390 – 750 нм и с погрешностью в среднем по спектру 3 %.

Для флуоресцентного и спектрофотометрического анализа компонентов ОРОВ выполнен отбор 40 проб воды на ходу и на станциях ведром с поверхности. Фильтрат после фильтров GF/F “Whatman” с условным диаметром пор ~0.7 мкм был отобран в стеклянные виалы емкостью 40 мл и хранился при температуре 2–3°C до последующего анализа в стационарной лаборатории.

Особенное внимание при отборе проб уделялось синхронизации с лидарными измерениями. В день измерений пробы были профильтрованы на фильтры марки Whatman GF/F, после чего высушены и заморожены при температуре -18°C для последующего анализа в лаборатории.

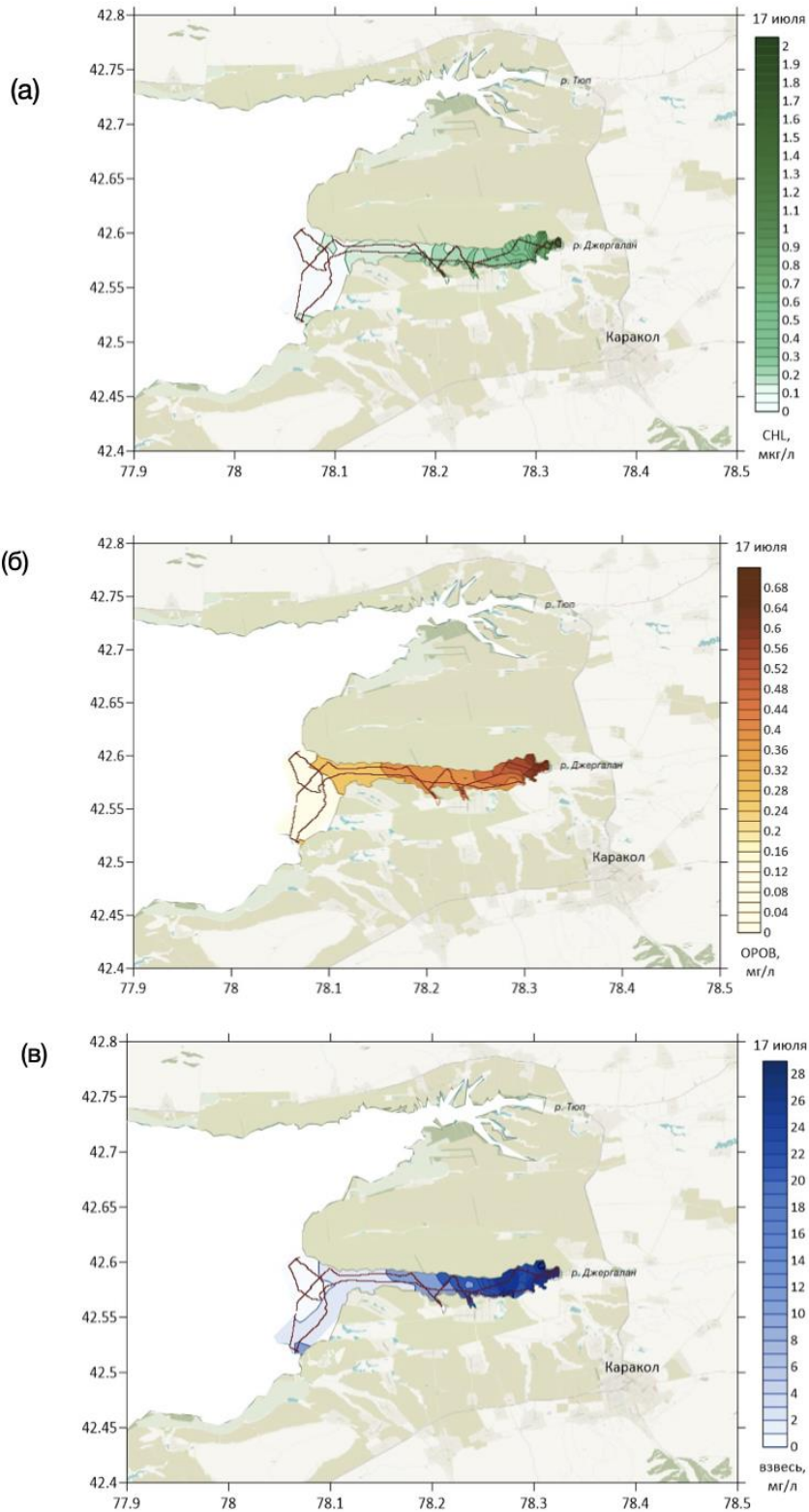


рис.3.2 — Измерения параметров качества поверхностных вод лидаром УФЛ-9 за 17 июля 2022 г.

(а) — хлорофилл “а”, **(б)** — ОРОВ и **(в)** — взвесь

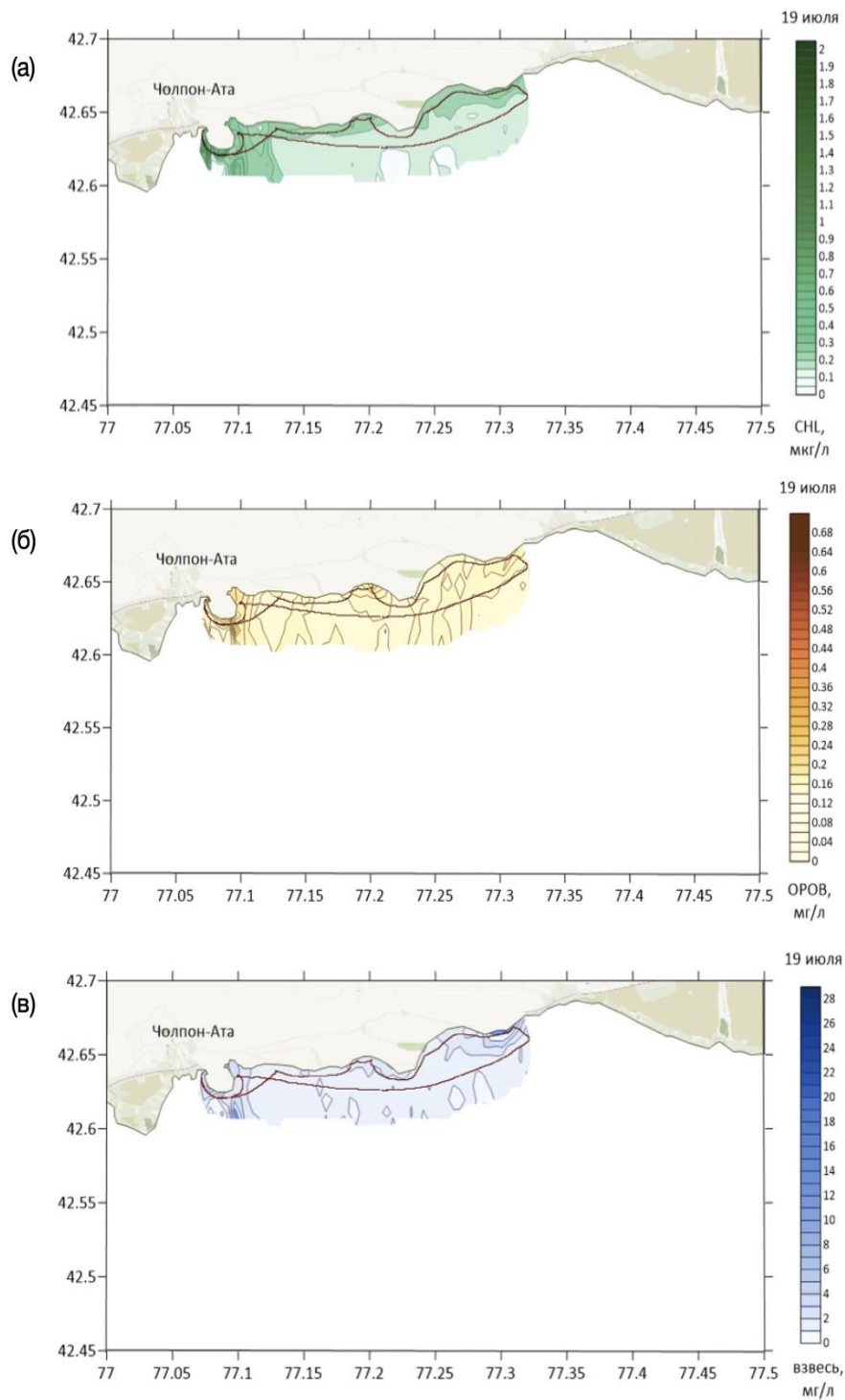


рис.3.3 — Измерения параметров качества поверхностных вод
лидаром УФЛ-9 за 19 июля 2022 г.
(а) — хлорофилл “а”, **(б)** — ОРОВ, **(в)** — взвесь

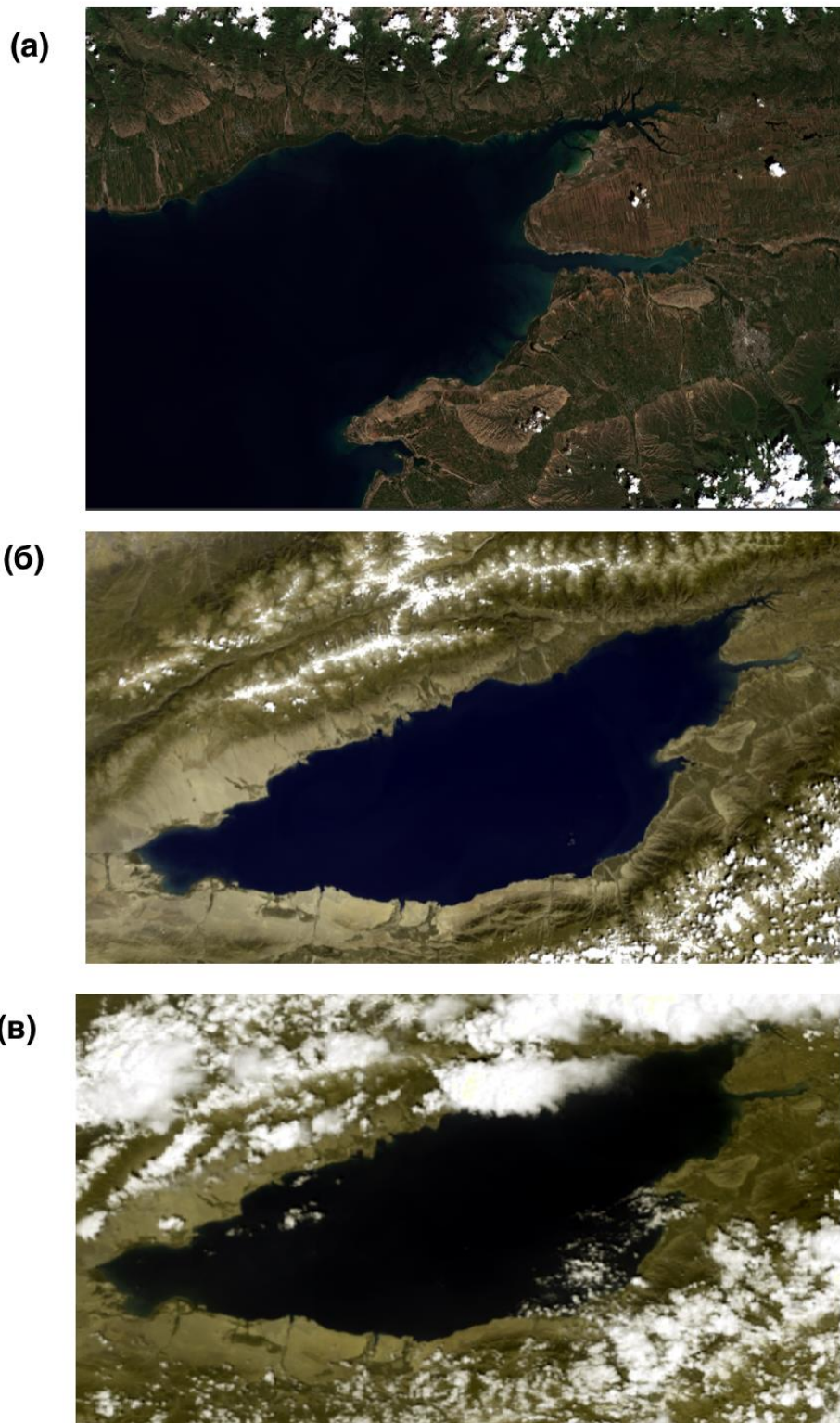


рис.4 — Спутниковые изображения Sentinel
(а) — 16 июля, S2A; (б) — 17 июля, S3B; (в) — 19 июля, S3A

Предварительные результаты. По результатам измерений лазерным лидаром были построены пространственные распределения биооптических параметров качества воды для каждого дня исследования в разных масштабах.

Всего было обработано около 50 тысяч точек за 16 июля, 40 тысяч — за 17 июля и примерно 25 тысяч за 19 число.

Можно заметить высокие концентрации хлорофилла “а” и минеральной взвеси в прибрежных зонах, в особенности в продуктивных районах стоков рек. Для 16 июля 2022 г. максимальная и минимальная концентрации хлорофилла “а” составили 2.72 мкг/л и 0.015 мкг/л соответственно; для ОРОВ — 0.71 и 0.11 мг/л; для взвеси — 0.47 и 32.75 мг/л. Аналогично, для 17 числа максимальная и минимальная концентрация хлорофилла “а” - 1.96 и 0.03 мкг/л; ОРОВ — 0.76 и 0.14 мг/л; взвеси — 19.41 и 0.93 мг/л.

Для региона измерений за 19 июля у Чолпон-Аты концентрации хлорофилла “а” примерно вдвое меньше (0.49 мкг/л и 0.002 мкг/л для максимального и минимального значений соответственно), а у значений минеральной взвеси и ОРОВ в прибрежной зоне завышений нет. Здесь для ОРОВ максимум и минимум концентраций составили 0.15 и 0.11 мг/л; а у взвеси — 1.21 мг/л и 0.68 мг/л соответственно для каждого параметра.

Параллельно обработке натуральных данных были взяты спутниковые снимки Sentinel-2 и Sentinel-3 (<https://scihub.copernicus.eu/>) для оценки качества региональных алгоритмов (рис. 3а - 16 июля; рис. 3б - 17 июля и рис. 3в - 19 июля). Стоит отметить, что на снимках Sentinel-2 пространственное разрешение 10 метров на пиксель, а на Sentinel-3А, В — 300 метров. Однако, за все дни экспедиции была ясная безоблачная погода над исследуемым регионом, что особенно упрощает анализ спутниковых данных S3 невысокого разрешения по причине содержания большого массива натуральных измерений на пиксель (около 100 и больше). Это позволит провести более качественный анализ спутниковых данных в данной работе в ближайшем будущем.

Выводы и дальнейшие перспективы. Проведение измерений с помощью лазерного флуоресцентного лидара позволяет с высоким разрешением оценить картину пространственного распределения биооптических параметров качества воды в верхнем квазиоднородном слое водоема [13, 2]. Подобные исследования имеют множество преимуществ, начиная от возможности сбора большого количества данных за малый промежуток времени и заканчивая всепогодностью измерений. Для того, чтобы получить данные в абсолютных единицах концентраций, важно проводить калибровку прибора по данным контактных измерений.

Обращаясь к преимуществам лидарного зондирования, стоит отметить, что измерения при помощи лазерного лидара УФЛ-9 — промежуточное и необходимое звено между отбором проб воды и спутниковыми биооптическими алгоритмами. На больших акваториях практически невозможно провести пробоотбор большого количества данных в пределах 1-2 часов квазидовременно со съемкой спутника. Однако, лидарные измерения предоставляют от единиц до десятков на один пиксель спутникового изображения (в зависимости от разрешения спутникового сканера цвета и скорости движения судна).

В настоящее время проводится детальный анализ большого массива собранных данных и поиск региональных алгоритмов интерпретации спутниковых изображений с целью разработки пилотных рабочих моделей восстановления концентраций искомых ключевых параметров качества воды дистанционными пассивными средствами измерений, в том числе со спутников.

Список литературы

1. Айбулатов, Н.А. Особенности гидрофизического самоочищения российской прибрежной зоны Черного моря близ устьев рек /Н.А. Айбулатов, П.О. Завьялов, В.В. Пелевин // *Геоэкология*. - **2008**. - № 4. - С. 301–310.
2. Особенности термохалинной структуры и водообмена в озере Иссык-Куль / П.О.Завьялов, А.С. Ижицкий, В.Ю. Резвов и др. // *Океанология*. - **2020**. - 60(3). – с.341-354.
3. Пространственная изменчивость концентраций хлорофилла “а”, растворенного органического вещества и взвеси в поверхностном слое Карского моря в сентябре 2011 г. по лидарным данным/ В.В. Пелевин, П.О. Завьялов, Н.Беляев и др. // *Океанология*. - **2017**.- № 57. С. 183-193.
4. Hoge, F.E.; Swift, R.N. Airborne simultaneous spectroscopic detection of laser-induced water Raman backscatter and fluorescence from chlorophyll-a and other naturally occurring pigment. *Appl. Opt.* **1981**, 20, 3197–3205.
5. Molkov, A.A.; Fedorov, S.V.; Pelevin, V.V.; Korchemkina, E.N. Regional Models for High-Resolution Retrieval of Chlorophyll *a* and TSM Concentrations in the Gorky Reservoir by Sentinel-2 Imagery. *Remote Sens.* **2019**, 11, 1215.
6. Molkov, A. & Fedorov, Sergei & Pelevin, Vadim. (2022). Toward Atmospheric Correction Algorithms for Sentinel-3/OLCI Images of Productive Waters. *Remote Sensing*. 14. 3663. 10.3390/rs14153663.
7. Palmer, Stephanie & Pelevin, Vadim & Goncharenko, Igor & Kovács, Attila & Zlinszky, András & Présing, Mátyás & Horváth, Hajnalka & Nicolás-Perea, Virginia & Balzter, Heiko & Tóth, Viktor. (2013). Ultraviolet Fluorescence LiDAR (UFL) as a Measurement Tool for Water Quality Parameters in Turbid Lake Conditions. *Remote Sensing*. 5. 4405-4422. 10.3390/rs5094405.
8. Palmer, S. C. J., T. Kutser, and P. D. Hunter. Remote Sensing of Inland Waters: Challenges, Progress and Future Directions. // *Remote Sensing of Environment*, **2015**, 157: 1–8. doi:10.1016/j.rse.2014.09.021.
9. Pelevin Vadim, Zavialov Peter, Konovalov Boris, Zlinszky András, Palmer Stephanie, Tóth Viktor, Goncharenko Igor, Khymchenko Lisa, Osokina Varvara. (2015). Measurements with high spatial resolution of chlorophyll-a, CDOM and total suspended matter in coastal zones and inland water bodies by portable UFL LiDAR
10. Pelevin Vadim, Zlinszky András, Khimchenko Elizaveta, Tóth Viktor. (2017). Ground truth data on chlorophyll- a , chromophoric dissolved organic matter and suspended sediment concentrations in the upper water layer as obtained by LIF lidar at high spatial resolution. *International Journal of Remote Sensing*. 38. 1-16. 10.1080/01431161.2016.1274446.
11. Pelevin V.N., Abramov O.I., Karlson G.G., Pelevin V.V., Stogov A.M., Khlebnikov, D.V. Laser sensing of surface water in the Atlantic Ocean and European seas. // *Atmospheric and oceanic optics*. **2001**. V. 14. No. 08. P. 646-650.
12. Zavialov P.O., Makkaveev P.N., Konovalov B.V., Osadchiev A.A., Khlebopashev P.V., Pelevin V.V., Grabovskiy A.B., Ijitskiy A.A., Goncharenko I.V., Soloviev D.M., Polukhin A.A. Hydrophysical and hydrochemical characteristics of the sea areas adjacent to the mouths of small rivers of the Russian Black Sea coast. // *Oceanology*, **2014**.
13. Zavialov P.O., Izhitskiy A.S., Kirillin G.B. et al. New profiling and mooring records help to assess variability of Lake Issyk-Kul and reveal unknown features of its thermohaline structure // *Hydrol. Earth Syst. Sci.* **2018**. P. 6279–6295.

Т.Х. Каримов¹, Н. Байгазы кызы².

¹КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, ORCID: [0000-0003-1850-463X]

²КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика, ORCID: [0000-0001-8859-5691]

T.Kh. Karimov¹, N. Baigazy kyzy²

^{1,2}Kyrgyz State Technical University n. a. I.Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

e-mail: tashmukhamied@mail.ru nbaigazykyzy@bk.ru

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДА КОЛЛЕКТОРДУК-ДРЕНАЖДЫК СУУЛАРДЫ ТУЗСУЗДАНДЫРУУ

ОПРЕСНЕНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

COLLECTOR-DRAINAGE WATER DESALINATION IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Макалада Кыргыз Республикасынын аймагында антропогендик таасирден (ар кандай химиялык кошулмаларды камтыган өдүрүштүк, тиричилик, дренаждык суулардын агындыларынан) улам жер үстүндөгү булактардын суунун сапатынын дайыма начарлашы байкалган, ошондой эле, коллектордук-дренаждык суулардын пайда болушу каралган. Таза суунун запастарынын түгөнүшүнө алып келүүдө, сууну сарамжалдуу пайдалануу керек, өзгөчө айыл чарбасында сугат суусун эффективдүү пайдалануу боюнча жаңы чечимдерди кабыл алууну талап кылууда. Кыргыз Республикасынын суу ресурстарынын экологиялык коопсуздугуна таасир этүүчү сууну тузсуздандыруу боюнча атаандаш технологияларды аныктоодон турган экономикалык жана экологиялык мамиленин сууну тузсуздандыруу ыкмасын тандоонун кыскача маалыматтары келтирилген.

Электродиализдик тузсуздандыруучу жабдууда коллектордук-дренаждык сууларды тузсуздандыруу боюнча изилдөөлөрдүн натыйжалары келтирилген. Электродиализ жабдууларынын артыкчылыктары, энергиянын аз сарпталышы, процесси автоматташтыруу мүмкүнчүлүгү, таза суунун жогорку өндүрүмдүүлүгү (99%ке чейин) менен экологиялык жактан тазалыгы баяндалды, бул ыкманын андан ары өнүгүшүнө шарт түзөт.

Түйүндүү сөздөр: минералсыздандыруу, таза суунун запастары, тузсуздандыруу, жогорку минералдаштырылган суулар, коллектордук-дренаждык суулар, тузсуздандыруу станциялары, ирригация, мелиорация, суу чарба, табигый жана саркынды суулар

В статье рассматривается постоянно ухудшение качество воды из поверхностных источников из-за антропогенного воздействия (сброс промышленных, бытовых, дренажных стоков содержащих различных химических соединения) также рассмотрено формирование коллекторно-дренажных вод на территории Кыргызской Республики. Приводящие к исчерпанию запасов пресной воды и вызывает необходимость новые решения рационального использования воды, особенно, для эффективности использования оросительной воды в сельской хозяйстве. Дается краткое содержание выбора метода опреснения воды экономического и экологического подхода, заключающийся в определении конкурирующих технологии, обессоливания воды, что влияет на экологическую безопасность водных ресурсов Кыргызской Республики. Приведены результаты исследований по опреснению коллекторно-дренажных вод на электродиализной опреснительной установке. Описаны преимущества электродиализного оборудования, малая энергоёмкость возможность автоматизации процесса, высокая экологичность при высоком выходе пресной воды (до 99 %), способствуют дальнейшему развитию метода.

Ключевые слова: деминерализация, запасов пресной воды, опреснения, высокоминерализованные воды, коллекторно-дренажные воды, водоопреснители, ирригация, мелиорация земель, водное хозяйство, природные и сточные воды.

The article considers the constant deterioration of the quality of water from surface sources due to anthropogenic impact (discharge of industrial, domestic, drainage effluents containing various chemical compounds) and the formation of collector-drainage waters in the territory of the Kyrgyz Republic. Leading to the depletion of fresh water reserves and necessitates new solutions for the rational use of water, especially for the efficient use of irrigation water in agriculture. A brief summary of the choice of the method of water desalination of the economic and environmental approach is given, which consists in determining competing technologies, water desalination, which affects the environmental safety of water resources of the Kyrgyz Republic. The results of studies on the desalination of collector-drainage waters at an electrodialysis desalination plant are presented. The advantages of electrodialysis equipment, low power consumption, the possibility of automating the process, high environmental friendliness with a high yield of fresh water (up to 99%) are described, which contribute to the further development of the method.

Key words: demineralization, fresh water reserves, desalination, highly mineralized waters, collector-drainage waters, desalination plants, irrigation, land reclamation, water management, natural and waste waters.

Табигый жана саркынды сууларды минералсыздандыруу дүйнөнүн бардык өлкөлөрүндөгү эң маанилүү техникалык жана экологиялык көйгөйлөрдүн бири болуп саналат. Бул экономикалык жактан өнүккөн региондордо өнөр жайлык сууну керектөөнүн олуттуу өсүшү менен шартталган, бул таза суунун запастарынын түгөнүшүнө алып келет жана аларды жогорку минералдашкан деңиз жана жер астындагы сууларды тузсуздандыруу, ошондой эле жаңы аймактарды өздөштүрүү менен толуктоо зарылдыгын жаратат. Мындан тышкары, өндүрүштүк, чарбалык, дренаждык агындыларды жана сугарууларды агызуунун натыйжасында, айрыкча, сууну жууп сугаруу учурунда шор жерлер, уулуу туздар менен бирге өсүмдүктөргө керектүү азык заттар (N, P, K, гумус ж. б.) топурактан жуулуп чыгат. Жер семирткичтердин топурактын дозасын алардын азыктануу режимин толук жакшыртуу үчүн киргизүү жер семирткич элементтеринин дагы күчтүүрөөк жуурулушуна алып келет. Жуучу азыктар жер астындагы сууларга, дренаждык сууларга, андан кийин дарыяларга, көлдөргө, көлмөлөргө түшүп, айлана-чөйрөнүн керексиз булганышын пайда кылат [2-4].

Сууну тузсуздандыруу процесси дистилляция, электродиализ, тескери осмос, ион алмашуу, экстракция, эриткичтер, тондургуч, газгидраттарды бөлүү, ошондой эле, кээ бир балырлардын туздарды сиңирүү жөндөмдүүлүгүнө негизделген биологиялык ыкма менен жүргүзүлүшү мүмкүн. Жарыкта тузду сиңирип жана караңгыда аларды болуп чыгарат. [1,5-8]

Тузсуздаштыруунун саналып өткөн ыкмаларынын ичинен эң келечектүүлөрү, ошондой эле илимий практикалык жактан электродиализ жана тескери осмос иштелип чыккан. Россияда, Казакстанда, Өзбекстанда жана чет өлкөлөрдө өндүрүлгөн тузсуздандыруучу заводдор шаардык, өнөр жай жана айыл чарбалык суу менен камсыздоодо колдонулат.

Кандай гана шарттарда болбосун практикада максималдуу экономикалык эффективдүүлүктү камсыз кылган универсалдуу тузсуздаштыруу ыкмасы жок, анткени тузсуздандыруучу заводдор кубаттуулугу жана арналган максат боюнча айырмаланат, ал эми тузсуздандырылган суу курамынын ар түрдүү болушу менен мүнөздөлөт.

Ар бир конкреттүү учурда тузсуздандыруу ыкмасын тандоо суунун булагынын сапаты, тазаланган суунун сапатына талаптар, жабдуулардын өндүрүмдүүлүгү, процесстин экологиялык тазалыгы жана анын техникалык-экономикалык көрсөткүчтөрү менен аныкталат [7,9].

Электродиализ ыкмасы тузсуздандыруу тармагында чоң роль ойнойт. Бул дүйнөдөгү таза суунун жалпы көлөмүнүн болжол менен 10% түзөт. Электродиализдик жабдуулардын

энергияны жана материалды аз чыгымдоосу, процессти автоматташтыруу мүмкүнчүлүгү, таза суунун жогорку сапатта өндүрүмдүүлүгү (99%ке чейин) менен экологиялык жактан тазалыгы методдун андан ары өнүгүшүнө өбөлгө түзөт. Электродиализ аппаратынын негизги структуралык бөлүгү — ион алмаштыргыч мембраналар, ошого байланыштуу алардын сапатын жогорулатууга жана ассортименттин кеңейтүүгө багытталган жаңы түрлөрү тузулуп жатат. Фазалык курамы боюнча гетерогендүү жана бир тектүү мембраналар болуп бөлүнөт [1].

Ирригациянын, дренаждын керектөөлөрүн канааттандыруу жана мелиорация илимин өнүктүрүү, сугат жерлерин суу жана жер семирткичтер менен камсыз кылууну конкреттүү райондордо мелиорациялоонун тийиштүү чараларын колдонуу менен айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн кескин жогорулатууга мүмкүндүк берет [2-4].

Кыргызстандын бардык жеринде мелиорация жүргүзүлүп жатат. Мына ушуга байланыштуу, чачылган жер семирткичтердин жана башка айыл чарба иш-чараларынын таасири астында, жер кыртыштан негизги азыктандыруучу заттардын сугаттын учурунда, жер астындагы сууларга, дренаждык-коллектордук жана сугат сууларына жуурулушу процессин изилдеп чыгуу зарылчылыгы келип чыкты. Топурактын жуушунун натыйжасында дээрлик бардык пайдалуу заттарды жоготкон кыртыштын шорланышына өзгөчө көңүл бурулууда. Алсак, Москва районундагы «Беш-Терек» совхозунда туздан жуулган кыртыштарда, 0-60 см катмарында 100 г топуракта 0,3-0,5 мг кыймылдуу азот, 0,10-0,40 мг сиңирүүчү фосфор бар. Азык заттар менен начар камсыз болгон, кыртыштар үчүн 10 эсеге аз кабыл алынган. Анда 100 г топуракта 4,5 мг кыймылдуу азот жана 6,1 мг сиңирүүчү фосфор бар.

Натыйжада бул кыртыштарда ным жетиштүү болгон учурда да, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмү долбоордогудан 2—3 эсе төмөн болот. Мындан тышкары, бул зонадагы дренаждык сугат суулары жер семирткич элементтеринин олуттуу көлөмүн камтыйт, көбүнчө максималдуу жол берилген концентрациялардан ашат (МЖБК).

Республикабызда эң маанилүү эл чарба милдеттеринин бири айыл чарба азыктарын өндүрүүнү көбөйтүү экендигин эске алып, бул проблеманы чечүүдө сугат дыйканчылыгы өзгөчө орунду ээлейт. Таасир этүүчү факторлорду эсепке алуу менен мелиорацияда жердин бузулушуна жол бербөөгө жана мелиоративдик жараксыз жерлердеги айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмүн жогорулатуу.

Ирригациянын жана дренаждын технологиясынын азыркы кездеги денгээли жана мелиорация илиминин өнүгүшү сугат жерлердин стабилдүү жагымдуу абалын камсыз кылууга жана конкреттүү райондордо тийиштүү мелиорация чараларын колдонуу менен айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмүн кескин турдө жогорулатууга мүмкүндүк берет [2-4].

Мурунку иште биз горизонталдык дренаждын эң жакшы варианттарын жана бул иш-чараларды долбоорлоо үчүн зарыл болгон жерлерди тузсуздандыруу ыкмаларын тандоо боюнча сунуштарды иштеп чыкканбыз. Оптималдуу варианттар талап кылынган суу-туз режимин тиешелүү камсыз кылуу менен дренаждык түзүлүшкө, ошондой эле суу, жер жана эмгек ресурстарына минималдуу кыскарган чыгымдарды камсыз кылуу менен тандалат.

Чүй өрөөнү Кыргыз Республикасынын сугат дыйканчылыгынын эң ири аянты, кургак зонанын тоо аралык ойдуңдарына мүнөздүү, төмөнкү көрсөткүчтөрдү көрсөтөт: климаты - кескин континенттик, жер астындагы суулардын минералдашуусу 0,1ден 20-25 г/лге чейин жана андан көбүрөөк гидрокарбонат, сода, сода-сульфат, сульфат жана сейрек хлорид түрү.

Кыргыз Республикасынын Чүй өрөөнүндө мелиорациялык жараксыз жерлерге 124 миң гектарга жакын аянтка 4 миң километрден ашык горизонталдык дренаждар курулган. Жаңыдан өздөштүрүлгөн жерлерге дренаждарды куруу жана эски сугат жерлерге дренаждарды реконструкциялоо улантылууда.

Коллектордук-дренаждык сууларды минералсыздандырууну электродиализ жолу менен жүргүзүү сунушталууда. Электродиализди тузсуздаштыруучу жабдуулар жер астындагы жана жер үстүндөгү, деңиз, саркынды сууларды коммуналдык чарбада жана айыл

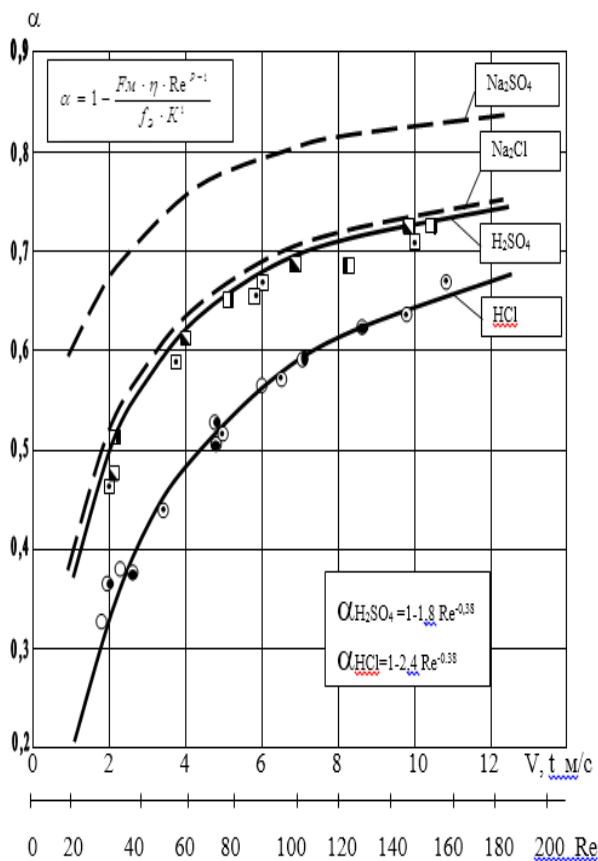
чарбасында, энергетикада жана өнөр жайдын башка тармактарында пайдалануу үчүн кеңири колдонууну тапты.

«Суу менен камсыздандыруу жана сууларды агызуу» кафедрасында электродиализ аппараты жасалып, сыноодон өтүп жатат [5-8]

Биринчи этапта моделдик сууларды электродиализ менен тузсуздаштыруу процесси туздун концентрациясынын төмөн деңгээлинде жүргүзүлдү. Алгачкы эритме эки параллелдүү агымда диализат жана туздуу суу жолуна жеткирилген. Ошону менен бирге аппараттын чыгуучу жеринде диализаттын минералдашуусу тузсуздануу коэффициентине жараша α тузду бөлүп чыгаруунун көлөмүнө ΔC азайып, туздун минералдашуусу ошончолук көбөйгөн. Мындай шарттарда туздуу суюктуктун концентрация коэффициенти K_c 2 бирдиктен ($K_c=2$) ашкан жок жана туздуу суюктуктун концентрациясына байланыштуу электродиализ процессинин параметрлерине бардык терс таасирлер иш жүзүндө жок кылынды.

Экинчи этапта туздуу суюктуктун концентрациясынын даражасынын электродиализ процессинин параметрлерине тийгизген таасири изилденип, туздуу жолду тазалоо катион алмашууну регенерациялоо үчүн даяр регенерациялык эритме түрүндө колдонулган. чыпкалары ($K_c = 1-30$ маанилери).

Изилдөөнүн биринчи этабынын эксперименттеринин натыйжалары 1-4 сүрөттө көрсөтүлгөн. Модификацияланган Рейнольдс критерийинин электродиализ аппаратынын камераларындагы бул эритмелердин агымынын ылдамдыгына изилденүүчү моделдик суулардын тузсуздануу коэффициентинин жана чектүү токтун тыгыздыгынын графикалык көз карандылыгы катары каралган. Алынган маалыматтарды салыштыруу көрсөткөндөй, бирдей аниондук составда жана аппараттын камералары аркылуу өтүүчү бирдей ылдамдыкта, курамын тузсуздандыруу даражасы жана аппараттын камералары аркылуу бирдей агып чыгуу ылдамдыгы, даражасы болуп саналат.



1-сүрөт. H - катиондуу суунун тузсуздануу коэффициенти V ар кандай агымда жана Re сандарында ($t = 250C$)

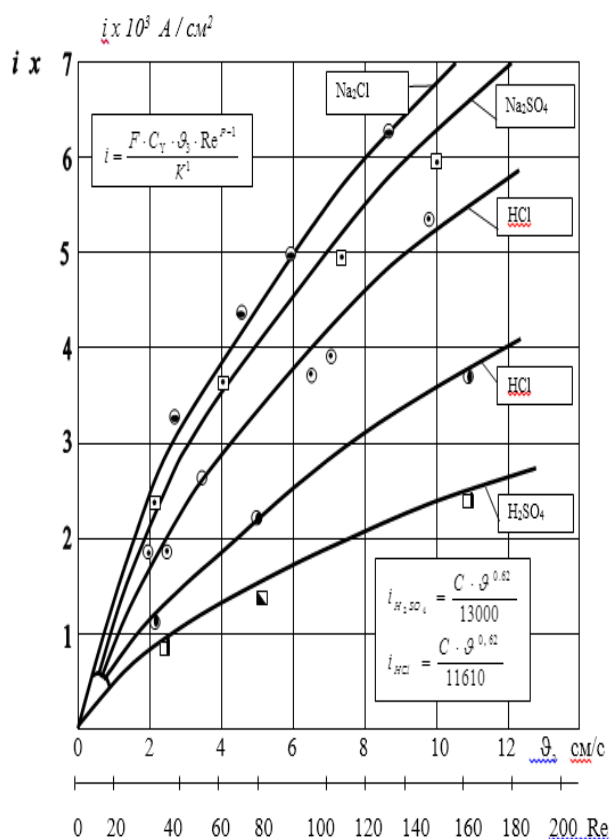
Эритмелерде алынган эксперименттик маалыматтар:

HCl: мг-экв/л: 10,3 (); 14,5 (); 18,9 ();
HSO4 мг-экв/л: 7,7 (); 16,5 (); 20,9 ();

Эритмелер үчүн алынган эсептелген маани
HCl (1) анда $K_1=450$: $P = 0,62$ $\eta = 0,84$

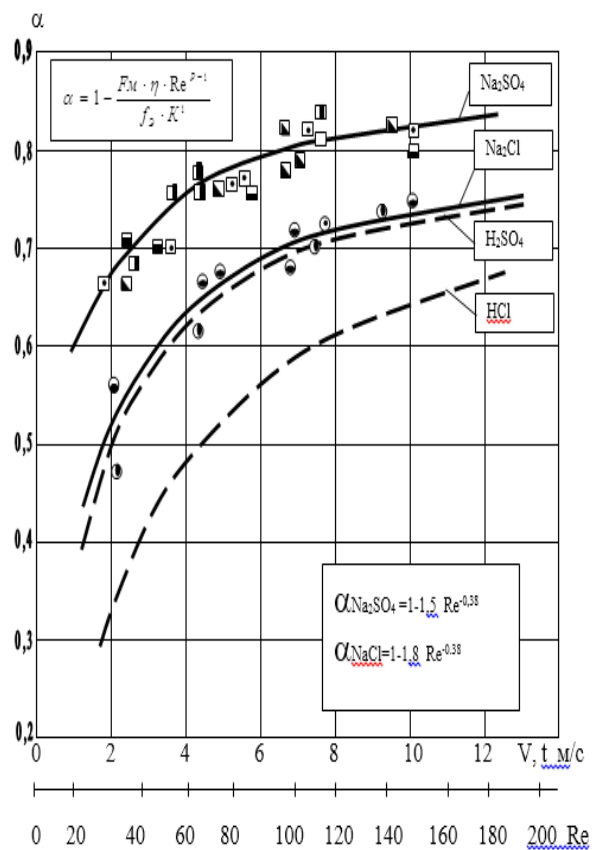
HSO4 (2) анда $K_1=500$: $P = 0,62$ $\eta = 0,70$

Салыштыруу үчүн, эсептелген маани берилген
NaCl (3) и Na_2SO_4 (4) (3 сүр. кара



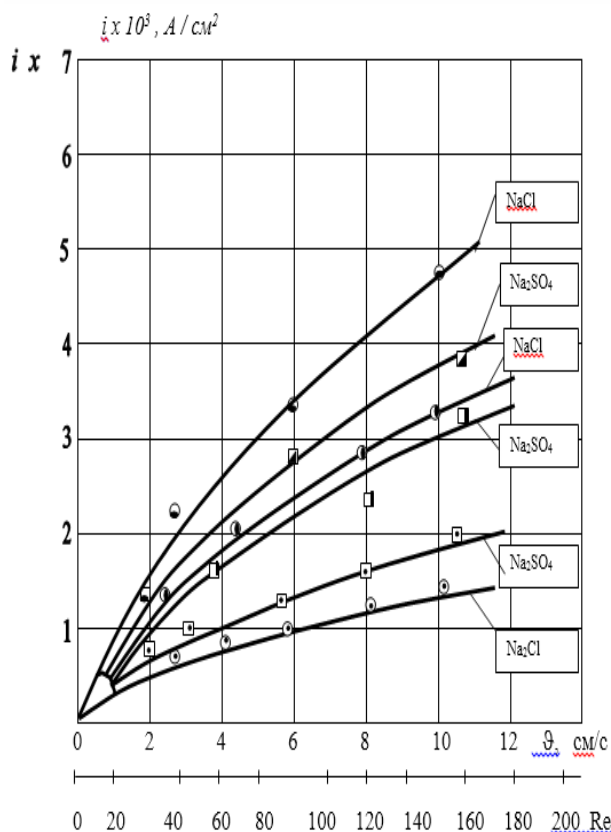
2-сүрөт. Н-катиондуу суунун электродиализинде токтуу чектүү тыгыздыгы ар кандай суунун туздуулугунда жана агып кириш ылдамдыгында V ($t=250C$)

Эритмелерде алынган эксперименттик маалыматтар:
 H_2SO_4 : мг-экв/л: 7,7 (□); 20,0 (▣);
 Эритмелер үчүн алынган эсептелген маани HCl (1,3,4) анда $K1=450$: $P = 0,62$ $\eta = 0,84$
 HSO_4 (2,5) анда $K1=500$: $P = 0,62$ $\eta = 0,70$



3-сүрөт. Na-катиондуу суунун тузсуздануу коэффициенти V жана Re сандарынын ар кандай ылдамдыктарында ($t=250C$)

Эритмелерде алынган эксперименттик маалыматтар:
 $NaCl$: мг-экв/л: 5,5 (); 18,7 (); 13,4 ();
 Na_2SO_4 мг-экв/л: 7,5 (); 11,3 (); 18,5 ();
 Эритмелер үчүн алынган эсептелген маани $NaCl$ (2) анда $K1=650$: $P = 0,62$ $\eta = 0,91$
 Na_2SO_4 (1) анда $K1=100$: $P = 0,62$ $\eta = 0,85$
 Салыштыруу үчүн, эсептелген маани берилген HCl (4) жана H_2SO_4 (3) (1 сүр. кара)



4-сүрөт. Na-катиондуу суунун электродиализинде суунун ар кандай туздуулугу жана агып кириш ылдамдыгы V ($t=250C$) учурунда чектүү токтуун тыгыздыгы

Эритмелерде алынган эксперименттик маалыматтар:

NaCl, мг-экв/л: 5,5 (); 18,7 (); 13,4 ();
Na₂SO₄ : мг-экв/л: 7,5 (); 11,3 (); 18,5 ();
23,0 ();

Эритмелер үчүн алынган эсептелген маани
NaCl (1-3) анда $K_1=650$: $P = 0,62$ $\eta = 0,91$

Na₂SO₄: (4-7) анда $K_1=1000$: $P = 0,62$ $\eta = 0,85$

Эксперименттик изилдөөлөр көрсөткөндөй, аниондук курамы бирдей жана аппараттын камералары аркылуу бирдей агып өтүү ылдамдыгы, курамынын тузсуздануу даражасы жана аппараттын камералары аркылуу бирдей агып өтүү ылдамдыгы H - катиондуу суунун тузсуздануу даражасы жогору болот, Na - катиондуу суусуна караганда. Бул H⁺ катионунун Na катионуна салыштырмалуу кыймылдуулугу жогорку менен түшүндүрүлөт. Мындан тышкары, төмөн) аниону басымдуулук кылган H - катиондуу сууну тузсуздантуу даражасы Cl⁻ (HCl) аниону басымдуулук кылган сууга салыштырмалуу, бул анионго салыштырмалуу Cl⁻ аниондун көбүрөөк кыймылдуулугу менен түшүндүрүлөт.

Салыштырмалуу электр энергиясын керектөө өткөрүлүп берилген компоненттин 1 кг үчүн 0,8-1,2 кВт сааттан ашкан эмес.

Адабияттар тизмеси

1. Гребенюк, В.Д. Электродиализное концентрирование имитата коллекторно-дренажных вод / В.Д. Гребенюк, Б.К., Вейсов, Р.Д., Чебортаев и др. // Прикладная Химия. - М.: 1986. - №4. - С.916-918.
2. Сидько, А.А. Комплексная мелиорация солончаковых и солонцовых почв при орошении: научное издание / А.А. Сидько, С.И. Мясищев и др. - М.: Агропромиздат: 1985. -с.136.
3. Аверьянов, С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель: учебник / С.Ф. Аверьянов. - М.: Колос, 1978- 289 с.
4. Айдаров, И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режима орошаемых земель: учебник / И.П. Айдаров. - М.: Агропромиздат, 1985 - 304 с.
5. Горный Кыргызстан и экология / сб. научных трудов, материалы межвузовской конференции, посвященной «10-летию КГУСТА и Международному Году гор» / ред. Н.В. Шумкина и др. - Бишкек, Изд-во БГУ, 2002 - 334 с.
6. Евразийский Союз Ученых : ежемесячный научный журнал №3-3 (60) / 3 часть [ред.кол.: Д.П. Каркушин (отв.ред.) и др.]: -М.: 2019. -69 с.

7. Материаловедение : материалы международной научной конференции «Рахматулинские-Ормонбековские чтения», посвященной 70-летию чл. Корр. НАН КР, лауреата госпремии КР по науке и технике, проф. Т.О. Ормонбекова 23-24 октября / научный и информационный журнал №3 (10), // [ред.кол.: Т.М. Касымов (отв.ред.) и др.]. - Бишкек, Изд-во Махprint, 2015. - 207 с.
8. Наука, техника и образование: научно-методический журнал № 4 (57), / [ред.кол.: С.В. Вальцев (гл.ред.) и др.]. – Иваново: Изд-во Проблемы науки, 2019. – 116 с.

ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ

УДК:330.34:330.1(575.2)

DOI:10.56634/16948335.2023.1.769-772

А.К. Омуралиева¹, Б.Б. Есеналиева², А.М. Абдыжусупова¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, ²Ж.Баласагын ат. Кыргыз улуттук университети
Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹ КГТУ им. И. Раззакова, ² КНУ им. Ж. Баласагына
Бишкек, Кыргызская Республика

¹A.K. Omuralieva, ²B.B. Yesenalieva, ¹A.M. Abdyzhusupova

¹Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

²Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyz Republic
omuralieva.77@mail.ru esmmaa@mail.ru aabdyjusupova@mail.ru

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДА ЧАКАН ЖАНА ОРТО ИШКЕРДИКТИ ӨНҮКТҮРҮҮГӨ ИНВЕСТИЦИЯЛАР

ИНВЕСТИЦИИ В РАЗВИТИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

INVESTMENTS IN THE DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Макалада Кыргыз Республикасынын жеке ишкердигине инвестициялардын көлөмүнүн динамикасына талдоо жүргүзүлөт, өлкөнүн чакан жана орто ишкерлигин өнүктүрүүдө тышкы каржылоо булактарынын мааниси негизделет. Жазуучу түздөн-түз чет өлкөлүк салымдардын менен чакан жана орто ишкердиктин негизги экономикалык көрсөткүчтөрүн талдоонун натыйжаларын, ошондой эле аймакта мындай салымдар менен ишканалардын санын келтирет. Чүй жана Жалал-Абад облустарындагы чакан жана орто ишканалардын сальдолонгон финансылык натыйжасынын динамикасы аныкталды.

Түйүндүү сөздөр: каржылоо, чакан жана орто ишкердик, чет өлкөлүк инвестиция, чет өлкөлүк түз инвестиция, балансталган, финансылык натыйжа.

В статье приводится анализ динамики объемов инвестиций в частное предпринимательство Кыргызской Республики, обосновывается значение внешних источников финансирования в развитии малого и среднего предпринимательства страны. Автор приводит результаты анализа основных экономических показателей малого и среднего предпринимательства с прямыми иностранными инвестициями, а также числа предприятий с такими инвестициями по территории. Выявлена динамика сальдированного финансового результата малых и средних предприятий Чуйской и Джалал-Абадской областей.

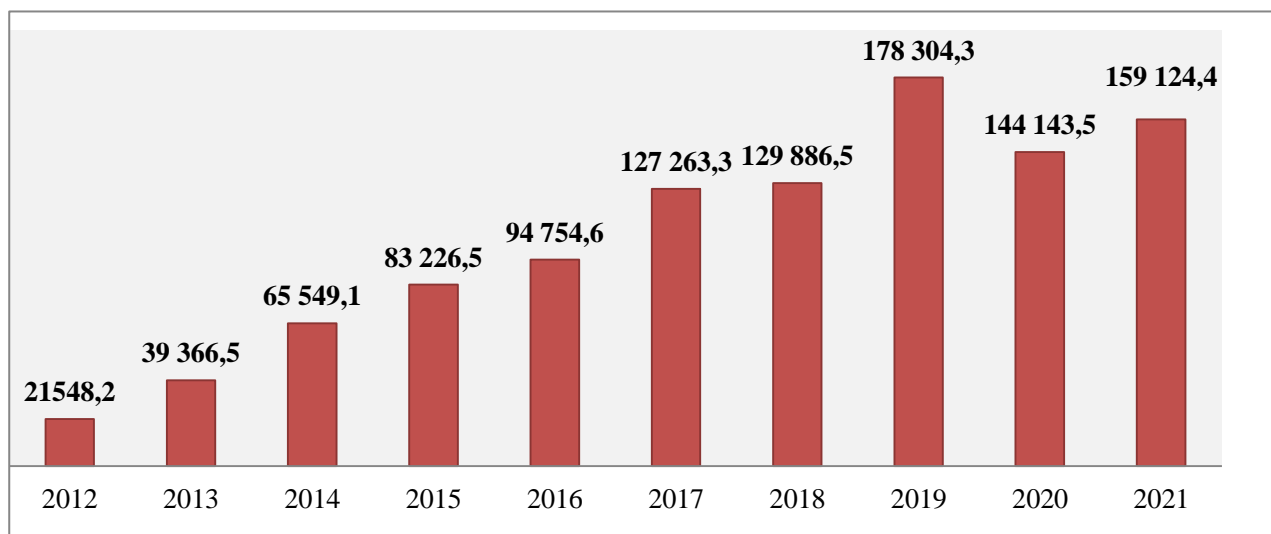
Ключевые слова: финансирование, малое и среднее предпринимательство, иностранные инвестиции, прямые иностранные инвестиции, сальдированный финансовый результат.

The article analyzes the dynamics of investment in private entrepreneurship in the Kyrgyz Republic, substantiates the importance of external sources of financing in the development of small and medium-sized businesses in the country. The author provides the results of the analysis of the main economic indicators of small and medium-sized businesses with foreign direct investment, as well as the number of enterprises with such investments in the territory. The dynamics of the

balanced financial result of small and medium-sized enterprises of Chui and Jalal-Abad regions is revealed.

Key words: *financing, small and medium-sized businesses, foreign investment, foreign direct investment, balanced financial result.*

Кыргыз Республикасында чакан жана орто ишкерликтин (ЧОИ) ишканаларын өнүктүрүү улуттук экономиканын өсүшүнө жана калктын бакубаттуулугун жогорулатууга таасир берүүчү структуралык кайра түзүүлөрдүн маанилүү векторлорунун бири болуп саналат. Бүгүнкү күндө Кыргызстанда чакан жана орто ишканалардын өнүгүү деңгээли өнүккөн рынок экономикасына мүнөздүү деңгээлден дагы алыс. Экономиканын бул маанилүү секторунун калыптанышында дагы көптөгөн чечилбеген көйгөйлөр бар, алардын арасында автордун көз карашы боюнча экономикалык көйгөйлөр эң маанилүү жана аныктоочу болуп саналат. Аларга биринчи кезекте жүгүртүү каражаттарынын жетишсиздиги, аны менен байланышкан материалдык-ресурстук камсыздоо проблемалары жана финансылык ресурстарга жетүү кыйынчылыгы кирет. Жеке ишкердикти өнүктүрүүнүн натыйжалары чарба жүргүзүүчү субъекттердин ишине инвестициялоонун көлөмүнө жараша болот. Республикага тартылып жаткан чет өлкөлүк инвестициялар негизинен ири масштабдуу долбоорлорду ишке ашырууга жумшалат. 2012-2021-жылдар аралыгында Кыргыз Республикасында жеке ишкердикке инвестициялоонун динамикасы оң, бирок олкусолку болгону менен: инвестициялардын эң көп көлөмү 2019-жылы белгиленген (178304,3 млн сом). Изилдөө мезгилинде көрсөткүчтүн көлөмүнүн өсүшү 638,5% ды түздү же абсолюттук мааниде – 137 576,2 млн.сомго (сүрөт. 1).



1-сүрөт. Жеке ишкердикке инвестициялардын көлөмү

Кыргыз Республикасынын Өкмөтү, млн. сом Булак: маалыматтар боюнча түзүлгөн [3,4] Жеке ишкердикти өнүктүрүүнү каржылоо булактары ички жана тышкы болушу мүмкүн. Ички булактар ишканалардын өзүнүн финансылык мүмкүнчүлүктөрүнө көз каранды, ал эми тышкы булактар негизинен кредиттөө жана инвестициялоону камтыйт. Негизинен, тике чет өлкөлүк инвестициялар (95,0 пайыз) Бишкек шаарынын, Жалал-Абад жана Чүй облустарынын чакан жана орто ишканаларына тартылган. 2021-жылы чакан жана орто ишканалардын ишин өнүктүрүүгө келип түшкөн тике чет өлкөлүк инвестициялардын көлөмү (агылып чыгууларды эсепке албаганда) ишканалар 280,2 млн. АКШ долларын түздү жана 2020-жылга салыштырмалуу 25,7 пайызга көбөйдү, ошол эле учурда 2015-жылга салыштырмалуу алардын көлөмү 2,6 эсеге төмөндөдү. 2020 - жылга салыштырмалуу келип түшкөн тике чет өлкөлүк инвестициялардын көлөмүнүн өсүшү орто ишканаларга - 1,4 эсеге,

ошондой эле чакан ишканаларга-3,5 пайызга белгиленди. Жеке ишкердикти өнүктүрүүнүн негизги көрсөткүчтөрүнүн динамикасы таблицаларда келтирилген.

Таблица 1 - Чет өлкөлүк инвестициялары бар чакан жана орто ишканалардын негизги экономикалык көрсөткүчтөрү

| | 2012г. | 2013г. | 2014г. | 2015г. | 2016г. | 2017г. | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Ишканалардын, бирдиктердин саны | 2 611 | 2 586 | 2 601 | 2 767 | 3 022 | 3 138 | 3 173 | 3 107 | 3 177 | 3476 |
| Чет өлкөлүк тике каражаттардын түшүүсү к | 666,1 | 849,2 | 590,7 | 964,5 | 727,1 | 1573,3 | 814 | 0616,8 | 851,7 | 1076,9 |
| Негизги капиталга инвестициялар, млн. сом | 23313,3 | 18934,1 | 38641,6 | 44696,6 | 59439,2 | 70100,8 | 70451,2 | 85474,8 | 90658,7 | 101904,1 |

Булак: автор тарабынан КР УСК маалыматтарынын негизинде түзүлгөн [5]

2012-жылдан 2021-жылга чейинки инвестициялык ишмердүүлүктүн негизги көрсөткүчтөрүн талдоо көрсөткөндөй, бул көрсөткүчтөр акыркы жылдарда өсүү тенденциясына ээ, бул инфляция же Кыргыз Республикасынын аймагындагы экономикалык рыноктун кеңейиши менен түшүндүрүлөт.

Тике чет өлкөлүк инвестициялардын келип түшүү көлөмдөрүнүн олуттуу өсүшү транспорттук ишмердүүлүк жана жүктөрдү сактоо, кесиптик, илимий жана техникалык ишмердүүлүк, дүң жана чекене соода, ошондой эле мейманканалар менен ресторандардын ишмердиги чөйрөсүндө иштеген чакан жана орто ишканаларга белгиленди. 2021-жылы чакан жана орто ишканалар тарабынан негизги капиталга 89,2 млрд. сом инвестиция өздөштүрүлгөн, бул 15,2-жылга караганда 2020-жылга жана 2,6 эсеге 2017-жылга көп. Турак жай курулушу, пайдалуу кендерди казып алуу, транспорттук иш-аракеттер жана жүктөрдү сактоо, ошондой эле дүң жана чекене соода чакан жана орто ишканалардын инвестицияларын салуу үчүн иштин артыкчылыктуу түрлөрү болуп саналат. 2020-жылга салыштырмалуу кичи жана орто ишканалар өздөштүргөн негизги капиталга инвестициялар Баткен, Жалал – Абад, Ош жана Чүй облустарын кошпогондо, ал эми 2017-жылга салыштырмалуу Баткен, Нарын жана Ош облустарын кошпогондо бардык региондордо өстү.

Таблица 2 - КР аймагы боюнча чет өлкөлүк инвестициялары бар ишканалардын саны

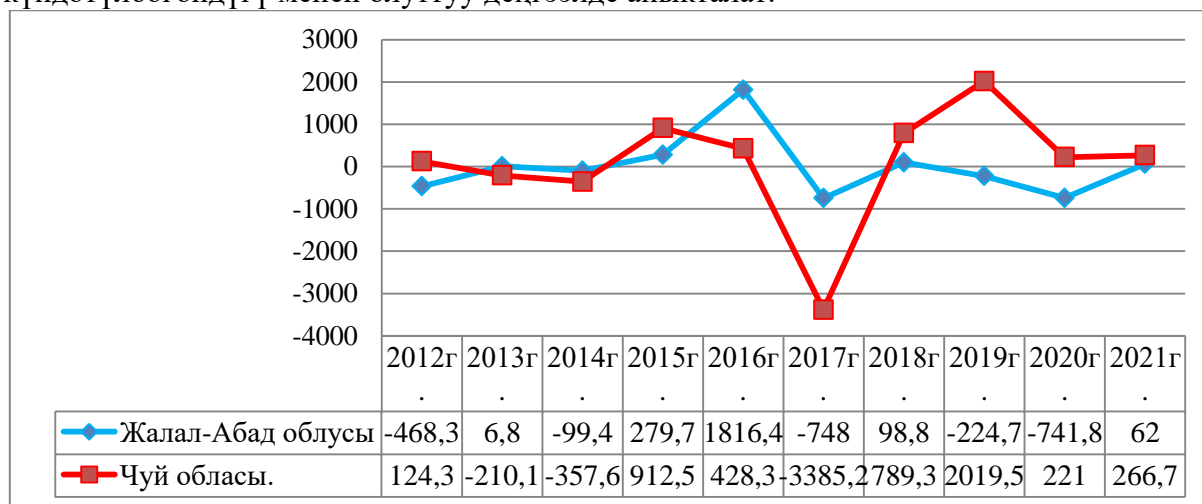
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Кыргыз Республикасы | 2 611 | 2 586 | 2 601 | 2 767 | 3 022 | 3 138 | 3 173 | 3 107 | 3 177 | 3 476 |
| Джалал-Абад областы | | | | | | | | | | |
| Джалал-Абад областы | 48 | 50 | 47 | 48 | 48 | 57 | 55 | 66 | 68 | 68 |
| Чүй областы | 213 | 216 | 234 | 230 | 242 | 249 | 254 | 268 | 265 | 288 |
| Бишкек ш | 2 174 | 2 147 | 2 144 | 2 319 | 2 555 | 2 643 | 2 677 | 2 579 | 2 650 | 2 906 |

Булак: автор тарабынан КР УСК маалыматтарынын негизинде түзүлгөн [5]

Жеке ишкердикти өнүктүрүүгө инвестициялык салымдардын жыйынтыгы катары Чүй жана Жалал-Абад облустарындагы жеке чакан жана орто ишканалардын ишинин салыдолонгон финансылык натыйжасын карап көрөлү. Эки областтын чакан жана орто ишканаларынын салыдолонгон финансылык натыйжасынын динамикасы 10 жылдык мезгил ичинде туруктуу эмес. Чүй облусунда көрсөткүчтөрдүн секириктери өзгөчө байкалды.

Алсак, мезгил ичинде көрсөткүч 21,5% га өскөн учурда (сүрөт. 2.4), эң көп чыгым 2017-жылы белгиленген (3385,2 млн сом); 2020-жылга карата сальдолонгон Финансылык натыйжа 2021, 5 млн сомго чейин көбөйгөн. 2021-жылдын акырына карата абал боюнча, бул көрсөткүч көрсөткүч кайра төмөндөп, 2012-жылдын деңгээлинен эки эсе гана ашкан мааниге жетти.

Чүй жана Жалал-Абад облустарында чакан жана орто ишканалардын өнүгүүсүнө тоскоол болгон экономикалык көйгөйлөр жеке ишкерлердин каржылоо мүмкүнчүлүгүнүн жетишсиздиги, жүгүртүү каражаттарынын жетишсиздиги, макроэкономикалык чөйрөнүн негизги параметрлерин аныктоочу мамлекеттик экономикалык саясаттын өркүндөтүлбөгөндүгү менен олуттуу деңгээлде аныкталат.



2-сүрөт. Иштин балансталган финансылык натыйжасы Жалал-Абад жана Чүй облустарынын чакан жана орто ишканалары, млн. сом

Банк капиталы чакан жана орто ишканалар үчүн жеткиликтүү эмес, республикада баалуу кагаздар рыногу азырынча начар иштеп жатат. Республикага тартылган чет өлкөлүк инвестициялар негизинен ири масштабдуу долбоорлорду ишке ашырууга жумшалат.

Финансылык-кредиттик колдоо бул процессти мамлекеттик жөнгө салуунун өркүндөтүлбөгөндүгүнөн улам талап кылынган динамикалык өнүгүүгө жетише элек. ЧОИ секторунун каржылоо булактарына жетүүсүн кеңейтүү жана насыялоонун пайыздык ченин төмөндөтүү чакан жана орто бизнести колдоо боюнча кыйла маанилүү чаралардын бири болуп саналат.

Адабияттар тизмеси

1. Өмүралиева, А.К. Кыргыз Республикасынын жеке ишкердигин өнүктүрүүнүн теориялык негиздери жана абалы / А. К. Өмүралиева // Мат. междун. илимий-техникалык. Кенди. "Илим, билим берүү, инновация: өнүгүүнүн артыкчылыктуу багыттары". Б.: КМТУнун материалдары. – 2014. – № 31.(2-бөлүк). - С-445 -44
2. Өмүралиева, А.К. Кыргыз Республикасында жеке ишкердикти өнүктүрүүнү каржылоо маселелери / А. К. Өмүралиева // Экономика социология жана укук. – №2. М.: 2017. - Б.112-118.
3. 2021-жылдын январындагы Чүй облусунун социалдык-экономикалык абалы [Электрондук ресурс] / КР УСК, 2021. – 20 с – - Кирүү режими: <http://www.stat.kg/ru/statistika-chujskoj-oblasti/>
4. 2015-жылдын январь-декабрындагы Жалал – Абад облусунун социалдык-экономикалык абалы. [Электрондук ресурс] / КР УСК, 2021. – 50 с – - Кирүү режими: <http://www.stat.kg/ru/statistika-jalalabadskoi-oblasti>
5. Электрондук ресурс: Оо. stat.kg -КР УСК расмий сайты

УДК: 336.71.078.3

DOI:10.56634/16948335.2023.1.773-781

А.К.Аскарова¹, А.Т. Мамыраниева², Э.И. Мурзалиева³

^{1,2}Б. Осмонов атындагы ЖАМУ, Жалал-Абад, Кыргыз Республикасы

³И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

^{1,2}ЖАГУ им. Б.Осмонова, Жалал-Абад, Кыргызская Республика

³КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

A.K.Askarova¹, A. T. Mamyralieva² E.I. Murzalieva³

^{1,2}JASU n.a. B. Osmonov Jalal-Abad, Kyrgyz Republic

³KTU n.a. I. Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic

aynura.7474@mail.ru, aynagul.mamyralieva@mail.ru, elnura.murzalieva@kstu.kg

КЫРГЫЗСТАНДАГЫ КОММЕРЦИЯЛЫК БАНКТАРДА БАНКТЫК МАРКЕТИНГДИ УЮШТУРУУ МАСЕЛЕЛЕРИ

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ БАНКОВСКОГО МАРКЕТИНГА В КОММЕРЧЕСКИХ БАНКАХ КЫРГЫЗСТАНА

BANKING MARKETING ORGANIZATION OF COMMERCIAL BANKS IN KYRGYZSTAN

Азыркы учурда Кыргыз Республикасынын банктык тажрыйбасында каржылык рыноктун өнүгүшүнө жана банктык кызмат көрсөтүүлөрдүн атаандаштык күрөшүнүн күчөшүнө байланыштуу олуттуу өзгөрүүлөр орун алды. Маркетинг технологияларын колдонбой туруп, мындан ары көбүрөөк кардарларды тартууга мүмкүн болбой калды, алар рыноктун азыркы абалын изилдөөгө, банкта болгон мүмкүнчүлүктөрдү жана анын кардарларынын керектөөлөрүн аныктоого багытталууга тийиш. Банктык маркетинг банктын күндөлүк операциялык ишинен түшкөн кирешелердин андан ары өсүшүнө, ошондой эле ишке ашырылып жаткан банктык операциялардын тобокелдигин азайтууга өбөлгө түзөт. Белгилей кетүүчү нерсе, каржылык рыноктун курамдык бөлүгү катары банктык кызмат көрсөтүүлөр рыногун өнүктүрүүнүн негизги тенденциялары жана факторлору бүтүндөй банк ишин өнүктүрүүгө зор таасир тийгизет. Азыркы учурда банктык кызмат көрсөтүүлөр рыногунун өнүгүүсү тездетилген темп менен жүрүп жатат, коммерциялык банктарда жана финансы-кредиттик уюмдарда жаңы маалыматтык технологияларды жана программалык камсыздоону колдонуу алар көрсөткөн кызматтардын спектрин жана алардын сапатын кеңейтүүгө, потенциалдуу кардарларды тартууга мүмкүндүк берет, ал эми банктардын жана ФКУлардын өздөрү үчүн мунун баары алардын экономикалык коопсуздугун жогорулатууга жана инфраструктурага болгон сарптоолорду оптималдаштырууга мүмкүндүк берет.

Түйүндүү сөздөр: банктык маркетинг, кардар, суроо-талап, сунуш, сегмент, стратегия, концепция.

В настоящее время в банковской практике Кыргызской Республики произошли серьезные изменения в связи с развитием финансового рынка и обострением на рынке банковских услуг конкурентной борьбы. Дальнейшее привлечение большего числа клиентов стало невозможным без применения маркетинговых технологий, которые должны быть направлены на изучение современного состояния рынка, выявление имеющихся у банка возможностей и определение потребностей его клиентов. Банковский маркетинг способствует дальнейшему росту доходов от ежедневной операционной деятельности банка, а также снижению риска реализуемых банковских операций. Следует отметить,

что основные тенденции и факторы развития рынка банковских услуг как составной части финансового рынка оказывают огромное влияние на развитие всей банковской деятельности. В настоящее время развитие рынка банковских услуг происходит ускоренными темпами, применение в коммерческих банках и финансово-кредитных организациях новых информационных технологий и программного обеспечения дает возможность расширять спектр оказываемых ими услуг и их качество, привлекать потенциальных клиентов, а самим банкам и ФКО все это позволит повысить экономическую безопасность организации и оптимизировать затраты на инфраструктуру.

Ключевые слова: банковский маркетинг, потребитель, спрос, предложение, сегмент, стратегия, концепция.

The development of the financial market and the intensification of competition in the banking services market have led to serious changes in banking practice. To attract an increasing number of customers, it has become necessary to apply marketing technologies aimed at studying the market, identifying its opportunities and determining customer needs. The introduction of banking marketing contributes to the growth of operating income, as well as reducing the risk of banking operations. Since the banking services market is an integral part of the financial market, its main trends and factors of its development have a significant impact on the development of banking activities. Currently, the banking services market is developing, the use of information technologies and software in commercial banks and financial and credit organizations allows expanding the range of services provided and their quality, attracting potential customers, and banks and financial and credit organizations - all this will optimize the costs of infrastructure and improve the economic security of the organization.

Key words: banking marketing, consumer, demand, supply, segment, strategy, concept.

Киришүү. Кыргыз Республикасынын заманбап банк системасы өзүнүн ар түрдүү кызматтарынын чөйрөсү болуп саналат кардарлар - негизин аныктоочу салттуу депозиттик жана кредиттик жана эсептешүү-кассалык операциялардан банк иши, колдонулган акча жана финансылык инструменттердин акыркы формаларына банк структуралары (лизинг, факторинг, траст ж.б.) [4, б. 95]. Кыргызстандын банк тутумунун туруктуулугу акча-кредит саясатын натыйжалуу ишке ашыруу үчүн өзгөчө мааниге ээ [4, б. 95].

Банк секторунда атаандаштыктын күчөшү жана банк кардарларынын банктык кызматтарга болгон суроо-талаптарынын көбөйүшү, коммерциялык банктардын тышкы чөйрөдө болуп жаткан өзгөрүүлөргө ыңгайлашуусу жана атаандаштыкта ийгиликтерге жетишүүсү үчүн зарыл шарттарды түзүү банктардын ишмердүүлүгүндө стратегиялык маанидеги маркетингдик пландарды иштеп чыгуу зарылдыгын жаратуу менен алардын маркетингге терең көңүл бөлүүсүн шарттады.

Банк секторундагы маркетингдик ишмердүүлүк биринчи кезекте банк тарабынан сунуш кылынуучу продуктылардын, кызмат же амалдардын өзгөчөлүктөрү менен шартталган.

Банк маркетинги өз ичине төмөнкү милдеттерди камтыйт [2, б. 105]:

1. Банктык кызматтардын потенциалдуу рыногун түзүү жана өркүндөтүү.
2. Аймактык тиешелүүлүгүнө ылайык анык рынокторду тандоо жана банктын кардарларынын суроо-талаптарын аныктоо.

3. Банктык кызмат көрсөтүүлөрдүн аракеттегитүрлөрүн өнүктүрүү жана жаңыларын түзүүгө багытталган узак жана кыска мөөнөттүү милдеттерди аныктоо.

4. Банктык кызматтардын жаңы түрлөрүн банк ишмердүүлүгүнө киргизүүгө жана ишке ашырууга арналган программалардын аткарылышына көзөмөл жүргүзүү.

Изилдөөнүн материалдары жана ыкмалары. Изилдөөнүн максатына жетүү үчүн изилдөөнүн статистикалык, логикалык жана салыштыруу ыкмаларын колдондук.

Изилдөө натыйжалары: Банк өнүмдөрүн өндүрүүгө карата болгон маркетингдик мамиленин маңызы банктын маркетинг бөлүмдөрү биринчи кезекте өздөрү чыгарып жаткан өнүмдөрдү сатуу рыногун, андагы пайыздык чендерди, бааларды, окшош өнүмдөрдү сунуш кылган атаандаштардын, аларды сатып алуучу потенциалдуу кардарлардын түрлөрүн аныктап, андан соң аларды өндүрүүнү жана сатууну уюштурат. Салттуу ыкма менен банк өздөштүрө турган өнүмдү өндүрүүнү уюштуруп, аларды кардарларга сунуштайт.

Банктык маркетинг төмөнкү негизги принциптерди карманат [2, б. 51]:

- Банк сунуштоого кудурети жеткен продуктыларды эмес, аларды сатып алуучу кардарлардын суроо-талаптарына ылайык келген продуктыларды өндүрүүнү уюштуруу;
- Маркетингдик ишмердүүлүктү уюштуруу жана ишке ашыруу иш-чаралары банктын кирешесинин өсүшүнө алып келгенде гана негиздүү боло алат;
- Маркетингдик ишмердүүлүк пландарынын тутуму үзгүлтүксүз деңгээлде түзүлүшү шарт, б.а., продуктыларды жүгүртүүнү уюштурууга арналган беш жылдык иш план жылдык пландарга, жылдык план болсо өз кезегинде кварталдык пландарга, кварталдык пландар ай сайынкы планга бөлүштүрүлүшү керек;
- Банктын маркетингдик иш пландары банк тарабынан чыгарылган продуктылардын түрлөрү, банктын кардарларынын базасын жана каржылык рыноктор боюнча комплекстүү толук маалыматты камтууга тийиш;
- Узак мөөнөткө болжолдонго стратегиялык жана тактикалык пландардын, ошондой эле өзгөчө ыкчам мөөнөттүү маркетингдик иш-чаралардын пландарынын нормалдуу, оптимисттик жана пессимисттик түрдөгү бир нече варианттарын иштеп чыгуу максатка ылайык.

Банктык бизнесте маркетингдин төмөнкү концепцияларын колдонууга болот [8, 278 б.]:

Рынок саясатындагы *өндүрүш концепциясы*. Банк стратегиясынын жана иш жүргүзүү саясатынын негизги көйгөйү болгон ресурстардан натыйжалуу пайдалануу жана мунун натыйжасында продуктыларды жана кызматтарды мүмкүн болушунча көбүрөөк көрсөтүү маселеси банк ишмердүүлүгүндөгү негизги милдеттердин бири болуп саналат. Жөнөкөй сөз менен айтканда бул нерсе «Биз өзүбүз өндүргөн нерсени сатабыз» дегенди түшүндүрөт. Бирок, ошол эле учурда бул стратегия атаандаштыкка рыноктогу сатуучулардын жетишсиздиги шарттарында гана жөндөмдүү боло алат, анткени мында кардарлардын өздөрү жана алардын муктаждыктары таптакыр эске алынган эмес.

Рынок саясатындагы *товардык концепция*. Товардык концепция атаандаштык стратегиясын күчөтүүдөгү олуттуу кадамдардын бири болду. Анын мурунку концепциялардан айырмачылыгы банктык кызматтардын санына эмес, сапатына көңүл бурулгандыгында турат. Ошол эле учурда продукттун сапаттык көрсөткүчтөрүн жогорулатуу көрсөтүлүүчү кызматтарга таандык болгон мүнөздөмөлөрдүн кардарлардын керектөөлөрүнө дал келтирүүнүн эсебинен эмес, банктын өндүрүш мүмкүнчүлүктөрүнүн жана анын продукциянын сапаты жөнүндөгү идеяларынын эсебинен жүргүзүлдү.

Товардык багытты өнүктүрүү банк үчүн ал көрсөтүп жаткан кызматтардын спектрин кеңейтүүгө (мисалы, депозиттик кызматтардын

жаңы түрүн киргизүү), заманбап маалыматтык технологияларды колдонуу жана кызматтардын сырткы атрибуттарын өзгөртүүгө байланыштуу болот.

Рынок саясатындагы *маркетинг концепциясы*. Рыноктун экономиканын шарттарында атаандаштык стратегиясын өнүктүрүүнүн кезектеги кадамы катары маркетинг концепциясын атоого болот, мунун негизинде көрсөтүлүүчү кызматтарды алга сүрөө көйгөйү алдыңкы планга чыкты. Аталган концепциянын негизги идеясы төмөнкүдөй турат: керектөөчүлөр өздөрүнүн муктаждыктарын канааттандыра албашы мүмкүн, бирок жарнама жана кардарлар менен байланышуунун башка түрлөрүн колдонуу менен аларды кызмат көрсөтүүлөрдү сатып алуусуна көндүрүүгө болот.

Рыноктогу суроо-талапка таасир этүүгө болгон аракеттер жемиштүү болгону менен, эгерде ал керектөөчүлөрдүн чыныгы муктаждыктарына негизделбеген болсо, анда тескерисинче зыяндуу болуп калышы мүмкүн. Чындыгында эле, жогоруда айтылган аракеттердин негизинде бир керектөөчүн же алардын бүтүндөй бир тобун аларга чындыгында кереги жок продуктту сатып алууга көндүр мүмкүн, бирок мындай жолду колдонуу менен потенциалдуу керектөөчүлөрдүн лоялдуулугуна ээ болууга, алардын каалоолорун канааттандырууга мүмкүн болбой калат. Мындай мамиле банк жөнүндөгү терс маалыматтын жайылышына себеп болуу менен тескерисинче, банкты өзүнүн потенциалдуу кардарларынан ажыратат. Бул көрүнүш банктар үчүн өтө кооптуу, анткени алардын ишмердүүлүгү жана жашап кетүүсү дал ушул кардарлардын ишениминен көз каранды.

Маркетинг концепциясы. Атаандаштыктын күчөшүнүн натыйжасында көпчүлүк рыноктор, анын ичинде банк ишмердүүлүгү рыногу да продукция сунушталуучу рынокко айлангандыктан, кардарлардын муктаждыктарын канааттандырууга багытталган маркетингдик концепциясыны иштеп чыгуу зарылдыгы жаралат. Концепцияда банктын (сатуучунун) эмес, кардардын (сатып алуучунун) керектөөлөрү биринчи орунга коюлушу керек. Башка сөз менен айтканда, мунун мааниси кардарларга керектүү болгон кызматтардын комплексин уюштуруу зарыл дегенде турат.

Банктагы маркетингдик ишмердүүлүк кардарлардын керектөөлөрүн эсепке алуунун негизинде банк продуктыларын сунуштоодогу эң кирешелүү рынокторду издөө жана аларды толук кандуу колдонуу катары аныкталат. Мындай аныктоо банктын иш-максаттарын так аныктоого жана түптөөгө, бул максаттарга жетүүнүн каражаттарын жана жолдорун тандоого, пландаштырылган иш-чараларды ишке ашырууга мүмкүнчүлүк берет.

Маркетингдик ишмердүүлүктү жүргүзүүдө маселенин экинчи жагы болгон жаңы банктык продукцияны иштеп чыгууга жана алга сүрөөгө кетүүчү чыгымдардын көлөмүн аныктоо да абдан маанилүү. Себеби, банк колдонуучу ресурстар абдан кымбат жана аларга болгон суроо-талаптар жогору болгондуктан, көрсөтүлүүчү кызматтарга сарпталуучу чыгымдар салыштырмалуу төмөн болушу жана ошону менен бирге эң кирешелүү рынок сегменттеринде пайдаланышы керек.

Банк ишмердүүлүгүнүн коммерциялык мүнөзгө ээ экендиги анда маркетингди ар тараптуу колдонууну талап кылат. Банк чөйрөсүндөгү маркетингдин өзгөчөлүгү банктык ишмердүүлүктү коммерциялаштырууга жардам бергендиги жана каржылык ресурстарды натыйжалуу пайдаланууну камсыз кылгандыгы менен гана эмес, булар менен кошо бардык банктардын ишмердүүлүгүнүн негизги объекти болгон акча жүгүртүүнүн өзүнө таандык өзгөчөлүктөрү менен да шартталган. Мунун негизинде банктык маркетинг акча агымынын жүгүртүүсүн накталай эмес төлөм жолдорун тездетүү жана жакшыртуу аркылуу өркүндөтүүгө багытталган болушу керек.

Банктагы маркетинг тутуму анын кардарлары болушкан ишканалар, уюмдар, калк менен аларды чийки зат жана материалдар менен жабдуучулардын, даяр продукцияны сатып алуучулардын, жумушчулар жана кызматчылардын арасында болуучу каржылык мамилелерин, эсептешүү талаптарын туура жана ыкчам талдоого жана канааттандырууга багытталган. Банк маркетинги банктын потенциалдуу кардарларынын экономикалык ишмердүүлүгүнүн мүнөзүн, өнөктөштөрдү табуу өзгөчөлүктөрүн, каржылык абалын жана алардагы акча агымынын ылдамдыгына таасир этүүчү башка факторлорду мүмкүн болушунча максималдуу деңгээлде эске алуу менен жүргүзүлүүчү төлөмдөрдүн жаңы формалары менен тыгыз байланышкан.

Банк ишмердүүлүгүндө аманатчылардын чөйрөсүн кеңейтүүгө гана эмес, ошондой эле аларды тейлөөнүн сапатын тынымсыз жогорулатууга багытталган интеграцияланган маркетинг барган сайын артыкчылыктуу болуп баратат. Банк секторундагы маркетингдин дагы бир өзгөчөлүгү коммерциялык банктар аманатчылардын салымдарын тартууга гана эмес, ар кандай ишканаларга, бирикмелерге, уюмдарга жана жеке жактарга насыя берүү аркылуу тартылган акча каражаттарын жигердүү пайдаланууга кызыкдар экендигинде турат.

Мунун негизинде маркетингди ишканаларга, уюмдарга жана калкка берилүүчү насыялар түрүндө жүргүзүлүүчү насыялык кирешелер багытында да комплекстүү өнүктүрүү зарыл.

Коммерциялык банктардагы маркетингди уюштурууну изилдөө менен банк продуктуларынын рыногун талдоо маркетинг процесси болуп саналган бир нече этаптарды камтыйт:

I этап. Рыноктун абалы жөнүндө маалыматтарды чогултуу (1-сүрөт).

II этап. Маркетинг стратегиясынын аныктамасы (2-сүрөт).

III этап. Тандалган маркетинг стратегиясын ишке ашыруу (3-сүрөт).



1-сүрөт. Рыноктун абалы жөнүндө маалыматтарды чогултуу

Изилденген банктарда кыргызстандык маркетингчилер төмөнкү функцияларды аткарышат:

- рынокту изилдөө;
- керектөөчүлөрдүн пикирин талдоо;
- банктык кызмат көрсөтүүлөрдүн тарифтерине мониторинг жүргүзүү;
- жаңы продуктунун концепциясын жана аны банктык кызмат көрсөтүүлөр рыногуна киргизүү технологиясын иштеп чыгуу.

Банктардын маркетингчилери маркетингдик изилдөөлөр маркетинг көйгөйлөрү боюнча маалыматтарды туура чогултууга, каттоого жана талдоого багытталган системалуу иш деген негизги идеяны карманышат. Мында аларга маркетинг процессин башкаруу үчүн негиз болгон маркетинг изилдөө бөлүмүнүн отчеттору жардам берет.

Банктык кызмат көрсөтүүлөр рыногун талдоодо негизги, маанилүү этап болуп рыноктук стратегияны аныктоо саналат (2-сүр.).



2-сүрөт. Банк тарабынан маркетингдик стратегияны иштеп чыгуу схемасы

Рыноктук стратегияны аныктоо банктын потенциалын рыноктун талаптарына жакындата турган иш-аракеттердин курсун тандоону камтыйт. Мисалы, Demirinternationalbank көбүнчө чет өлкөлүк резиденттер (рынок сегменти) менен иштейт, банк продуктуларында эл аралык пластикалык карталарды сатуудан жана учурдагы эсептерди ачуудан, ошондой эле алар үчүн кредиттерден чоң киреше алат. Ал эми эң кеңири таралган маркетинг инструменти – мындай кардарлар үчүн тарифтик стимулдар.

Рынокту сегменттөө банктык кызмат көрсөтүүлөрдү керектөөчүлөрдүн жалпы массасын аларга ар кандай талаптарды койгон өзүнчө топторго дифференциялоону билдирет. Кыргызстандын коммерциялык банктарынын маркетингдору керектөөчүлөрдүн төмөнкү топторун бөлүп көрсөтүшөт (3-сүрөт):



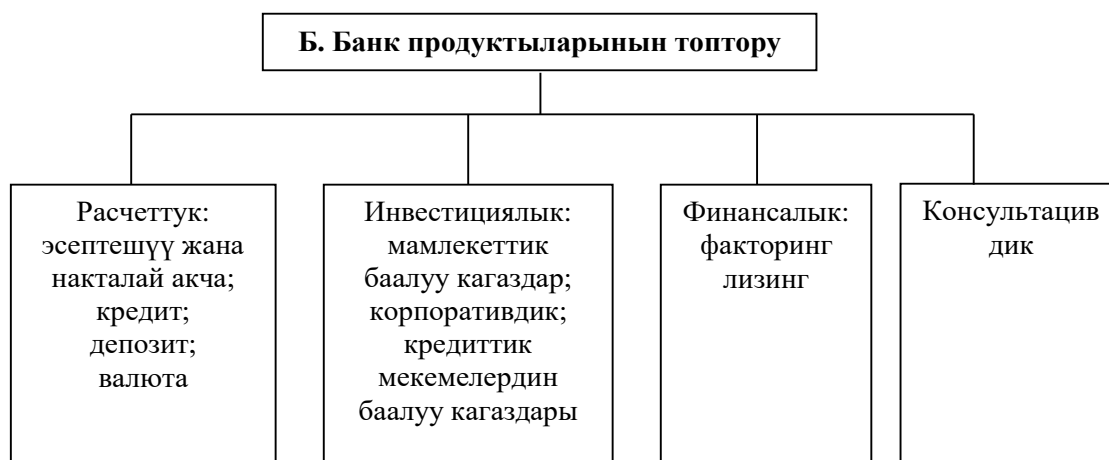
3-сүрөт. Керектөөчү топтор

Банкта маркетингди уюштурууну изилдеп чыккандан кийин, ар бир топту белгилүү критерийлерге ылайык чакан сегменттерге да бөлүүгө болот деген жыйынтыкка келүүгө болот: экономикалык, географиялык, демографиялык, психологиялык ж.б.

Мисалы, жеке адамдар боюнча сегментациялоо мүмкүн:

- бай жана массалык кардарлар үчүн;
- жаш курагы боюнча (жаштар, орто жаштагылар, пенсионерлер);
- социалдык абалы боюнча ж.б.

Төмөнкү схемада биз изилденип жаткан банктар тарабынан сунушталган бардык банк продуктуларын бөлүүгө аракет кылабыз (4-сүрөт):



4-сүрөт. Банк продуктуларынын топтору

Жалпысынан кредиттик рыноктун маркетинги, депозиттик рыноктун маркетинги, баалуу кагаздар рыногу жана валюта рыногунун маркетинги, банктык карталар рыногу маркетинги ж.б. айырмаланарын эске сала кетели.

Маркетологдордун милдеттери төмөнкүдөй:

1) банктык кызмат көрсөтүүлөрдүн максаттуу рынокторуна төмөнкү критерийлер боюнча туура баа берүү:

- учурдагы рентабелдүүлүк;
- тобокелдиктин алгылыктуу даражасы;
- активдердин наркынын өсүү перспективалары;
- рынокко сандык баа берүү (потенциал, көлөм, рыноктогу банктын үлүшү).

2) рыноктук баалоого дал келген стратегияны тандоо:

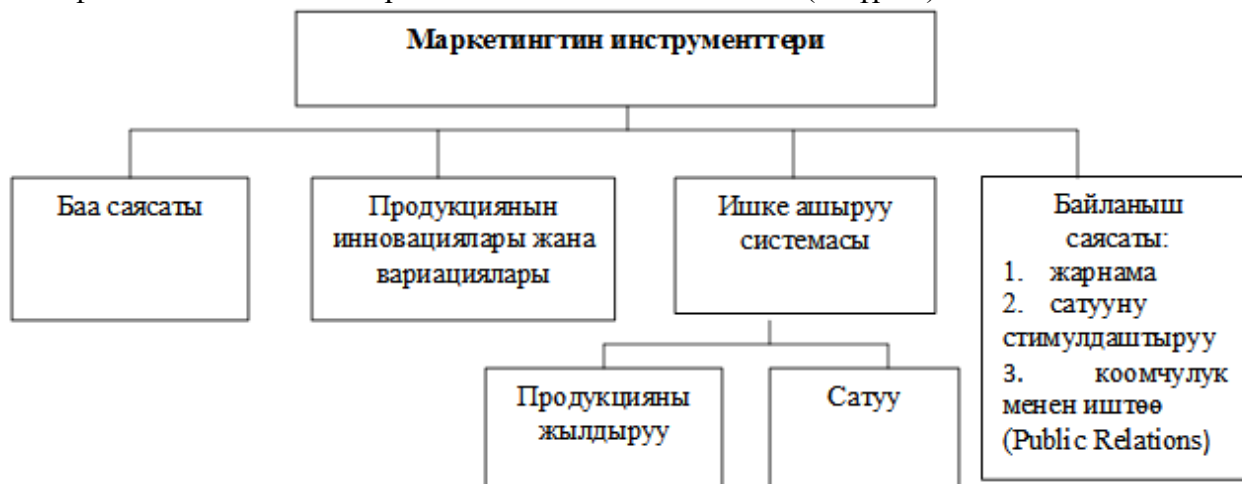
• концентрацияланган маркетинг (маркетингдик аракеттерди кандайдыр бир сегментке топтоо; ал, эреже катары, жаңы рынокторду багынтууда колдонулат);

• дифференцияланган маркетинг (банктын рыноктун эки же андан көп түрдүү сегменттерине багыттоо жана ага өзгөрүп жаткан рынок шарттарына ыңгайлашууга мүмкүндүк берүүчү ийкемдүү стратегия болуп саналат);

• массалык (дифференциацияланбаган) маркетинг (көрсөтүлгөн кызматтардын ар түрдүүлүгү менен салыштырмалуу төмөн маркетингдик чыгымдарды билдирген кардарлардын бардык топторуна кызмат көрсөтүүнүн бирдиктүү программасы).

Дифференциацияланган жана массалык маркетинг стратегиясынын кемчиликтери башка кредиттик уюмдардын күчтүү атаандаштыгын жеңүү зарылчылыгы менен байланыштуу. Концентрацияланган маркетинг менен атаандаштыктан тышкары, инновациялык продуктуна табуу үчүн күч-аракет жумшоо жана аны рынокко жылдыруу үчүн, өзгөчө жарнама үчүн чоң чыгымдар талап кылынат.

Алдыга коюлган максаттарга жана милдеттерге ылайык маркетинг куралдарынын спецификалык айкалышы маркетинг комплекси деп аталат (5-сүрөт.).



5-сүрөт. Банктардын маркетинг инструменттери

Керектүү инструменттерди тандап алгандан кийин банктын адистери тигил же бул банк тарабынан артыкчылыктуу болгон маркетинг стратегиясын ишке ашырууга киришет. Маркетинг стратегиясын ишке ашыруу биринчи кезекте маркетинг комплексин колдонуу менен өнүмдөрдү жана кызматтарды пландаштыруудан жана иштеп чыгуудан башталат, андан кийин алга жылдыруу жана сатууну уюштуруу аркылуу маркетинг системасы аркылуу товарды рынокко киргизүү.

Пландоо төмөнкүлөрдү камтыйт:

1) кызмат көрсөтүүлөрдүн спектрин аныктоо:

• туурасы (кызмат көрсөтүүнүн бул түрүнүн топторунун саны), мисалы, кыска мөөнөттүү, орто мөөнөттүү, узак мөөнөттүү кредиттер;

• тереңдик (топтогу кызматтардын саны), мисалы, юридикалык жактарга же юридикалык жана жеке жактарга гана кыска мөөнөттүү кредиттер: кызматтардын спектрин

жаңылоо; баа саясатын тандоо; бөлүштүрүү каналдарын аныктоо; банк продуктунун жашоо циклин эсепке алуу (ишке ашыруу стадиясы, мөөнөтү, төмөндөө баскычы).

Продукцияны (кызмат көрсөтүүнү) иштеп чыгуу – бул кызмат көрсөтүү боюнча маркетингдик кызматтардын белгилүү бир аракети, ага төмөнкүлөр кирет: ченемдик документтерди даярдоо; персоналды окутуу; банктык операциялардын технологиясын өнүктүрүү; рынокко товарды (кызмат көрсөтүүнү) киргизүүнүн жолдорун аныктоо; инновациянын сапатын текшерүү (кардарлардын тар чөйрөсүнө сунуштоо).

Продуктыларды (кызматтарды) рынокко жылдыруу боюнча банктын ишин уюштуруу сатуу системасынын негизинде ашырылат.

Продукцияны бөлүштүрүүнүн жаңы системалары банктык технологияларды автоматташтыруу менен байланышкан (кардарларды электрондук тейлөө ыкмаларынын көбөйүшү). Банктык операцияларды жүргүзүү үчүн пластикалык карталар, видеофондор, кардарлардын персоналдык компьютерлерин банк тармагына туташтыруу кеңири жайылган.

Банктарынын эффективдүү кызматтары:

- БанкКлиент системасы (юридикалык жактар үчүн);
- Интернет – банкинг;
- Интернеттрейдинг;
- WAP – банкинг.

Банктар кардарлар базасын кеңейтүү жана салттуу да, жаңы да кызматтарын жайылтуу үчүн интернетте өздөрүнүн веб-сайттарын ачышат. Вебсайттар негизинен жарнак инструменттери болуп саналат.

Жарнамалык маалыматты керектөөчүгө жеткирүү ыкмалары:

- издөө системаларынын каталогдорунда веб-сайтты каттоо;
- маалыматты тематикалык сайттарга жайгаштыруу;
- атайын демөөрчүлүк жана өнөктөш программалар;
- e-mail аркылуу веб-конференция ж.б.

Сатууну жылдыруу үч багытта жүргүзүлөт:

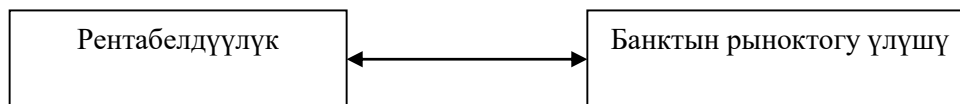
- керектөөчүлөрдү стимулдаштыруу (пайыздык чендер, жеке кызматтар, туруктуу кардарлар үчүн арзандатуулар, лотереялар ж.б.);
- банк кызматкерлери үчүн стимулдар (кардарларды жогорку сапаттагы тейлөө үчүн, ар кандай кызмат көрсөтүүлөрдүн чөйрөсүн кеңейтүү үчүн, продукцияны иштеп чыгуудагы инновациялар үчүн стимулдар);
- ортомчуларды стимулдаштыруу, алар аркылуу банк өз кызматтарын илгерилетет (камсыздандыруу компаниялары, массалык маалымат каражаттар, брокерлер, дилерлер ж.б.).

Кызыктыруу ыкмалары ар түрдүү: биргелешкен жарнак, көрсөтүлүүчү кызматтардын өз ара байланышы, өнөктөштүн кызматтарын алдыга жылдырууга жардам берүү ж.б.

Соода уюмуна төмөнкүлөр кирет:

- банктын ичинде, анын ичинде филиалдардын жана бөлүмдөрдүн ичинде маркетингдик кызматтарды уюштуруу;
- башкы кеңседе же филиалдык деңгээлде, улуттук, региондук же жергиликтүү деңгээлде кызмат көрсөтүүлөрдү жылдыруу үчүн каналдарды уюштуруу;
- банктын бөлүмүнүн деңгээлине же кызмат көрсөтүүнүн илгерилетүү масштабына ылайык келген жылдыруу ыкмаларын тандоо (жарнамалык кампаниялар, массалык иш-чаралар, кызматтарды түздөн-түз кардарга үйүнө жеткирүү, тиешелүү кызматтарды сунуштоо ж.б.);
- тейлөөнүн тигил же бул түрү боюнча кардарлардын пикирин изилдөө.

Банк продуктылары рыногун талдоодо акыркы этап, албетте, маркетинг ишинин натыйжаларын баалоо болуп саналат, биздин оюбузча, муну төмөнкү схемада көрсөтсө болот (6-сүрөт):



6-сүрөт. Маркетинг ишинин натыйжаларын баалоо

Жыйынтык. Банктык маркетинг - кардарлар менен иштөөдө банктын өз ара аракеттенүүсүн түзүү багытын камтыган, коммерциялык банк үчүн башкаруунун адаптивдик системасынын зарыл элементи, ал суроо-талаптарды максималдуу канааттандыруудан жана банктык продуктыларды жана кызмат көрсөтүүлөрдү ишке ашырууда пайда алуудан турат.

Банк маркетинги – бул коммерциялык банкты башкаруунун натыйжалуулугун жогорулатуудан жана финансы рыногунда күчөгөн атаандаштык шартында адаптациялоочу механизмдерди иштеп чыгуудан турган жана ар бир банктын керектөөлөрүн канааттандырууга жана максималдуу пайда алууга багытталган өндүрүү жана сатуу системасы.

Адабияттар тизмеси

1. Аскарлова, А.К. Рыноктук экономика шартында банк маркетингинин мазмунунун өзгөчөлүктөрү / А.К. Аскарлова, Г.Б. Абдырахманова, Ч.С. Орозова// Россиянын илим жана билим берүү бүгүнкү күндө: көйгөйлөр жана келечеги - 2017.-№ 6 (19).-Б.18-22.
2. Аскарлова, А.К. SERVQUAL моделин колдонуу менен Кыргызстанда банктык кызмат көрсөтүүлөрдүн сапатын баалоо / А.К. Аскарлова // ЖОЖ кабарлары.- 2011.- №1.-Б.- 159-162.
3. Аскарлова, А.К. Жеке жактар үчүн банктык кызмат көрсөтүүлөр рыногунда маркетингдик изилдөөлөр (биринчи этап) [Текст]/ А.К. Аскарлова, А.И.Абдиева // Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу Башкаруу академиясынын жарчысы. - 2011.- № 12.- 341-345 б.
4. Аскарлова, А.К. Банк секторундагы тобокелдиктерди талдоо [Текст]/ А.К. Аскарлова // Кыргызстандагы илим, жаңы технологиялар жана инновациялар. - 2016. - №12. - С.95-98.
5. Березин, И.С. Маркетинг анализи : окуу куралы/ И.С. Березин. - М.: АК “Журнал” Персоналды башкаруу “, 2008. - 352 б.
6. Гайкалов, А.В. Түздөн-түз маркетинг керектөөчүлөрдүн лоялдуулугун жогорулатуунун жолу катары / А.В. Гайкалов // Россияда маркетинг жана маркетинг изилдөөлөрү.- 2000. - №3. - 50-53 б.
7. Жуков, Е.Ф. Банктардагы менеджмент жана маркетинг / Э.Ф. Жуков. - М.: Банктар жана биржалар, ЮНИТИ, 2000. - 191 б.
8. Конакова, Л.В. Коммерциялык банктагы маркетинг бөлүмүнүн адистеринин функционалдык милдеттери / Л.В. Конаков. - М: МСТУ басмасы, 2002.- 334 б.

А.К.Аскарова¹, Э.И. Мурзалиева², Д.Ш.Жолболдуева³

^{1,3}Б.Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университети, Жалал-Абад, Кыргыз Республикасы

²И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

^{1,3}ЖАГУ им. Б. Осмонова, Жалал-Абад, Кыргызская Республика

²КГТУ им.И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

A.K. Askarova¹, E.I. Murzalieva², D.Sh. Zholboldueva³

^{1,3}JASU n.a. B. Osmonov Jalal-Abad, Kyrgyz Republic

²KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

aynura.7474@mail.ru, murzalieva79@mail.ru, djboldueva@mail.ru

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДА КАЛКТЫ СОЦИАЛДЫК ЖАКТАН КОРГОО

ВОПРОСЫ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

ISSUES OF SOCIAL PROTECTION OF THE POPULATION IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Коомдун тиешелүү экономикалык, билим берүү жана маданий потенциалы менен колдоого алынган коомдун социалдык турмушунун чөйрөсүндө турган социалдык маанилүү милдеттерди чечүү күчтүү социалдык саясатты жүргүзүүнүн, жарандарды социалдык жактан коргоо системасын жаңылоонун зарыл шарты болуп саналат.

Жаңы шарттарда социалдык коргоо системасы рыноктук механизмдерге негизделип, социалдык жактан адилеттүү болушу керек, б.а. жаранды социалдык тобокелдиктерден коргоонун минималдуу деңгээлин гана камсыз кылбастан, ошондой эле чегерүүлөрдүн өлчөмүнө жана узактыгына байланыштуу анын социалдык коргоо системасын калыптандырууга кошкон салымын да эске алуу.

Макалада авторлор каржылануучу чыгашаларга жараша калкты социалдык жактан коргоо ыкмаларынын классификациясын карашкан, калкты социалдык жактан коргоонун экономикалык моделдерин мүнөздөшкөн, Кыргыз Республикасынын калкын социалдык жактан коргоону камсыз кылуунун каржылык ыкмаларын изилдешкен.

Түйүндүү сөздөр: социалдык жактан коргоо, социалдык багыттагы мамлекет, социалдык саясат, социалдык жөлөкпүлдар, аз камсыз болгон үй-бүлөлөр.

Решение важных социальных задач в жизненной сфере общества, которые подкреплены соответствующими образовательным, экономическим и культурным потенциалами общества, становится сегодня необходимым и важным условием проведения сильной социальной политики и обновления системы социальной защиты граждан.

Социальная защита в нынешних условиях должна быть основана на рыночных механизмах и, как правило, социально справедливой, т.е. наряду с обеспечением минимального уровня защищенности гражданина от возможных социальных рисков, учитывать его вклад в формирование и функционирования названной системы в зависимости от продолжительности и размера отчислений.

Авторами в настоящей статье рассмотрена классификация методов социальной защиты населения в зависимости от финансируемых расходов, охарактеризованы экономические модели социальной защиты населения, исследованы финансовые методы обеспечения социальной защиты населения Кыргызской Республики.

Ключевые слова: *социально-ориентированное государство, социальная защита, социальная политика, социальное пособие, малообеспеченные семьи.*

The solution of socially significant tasks that lie in the sphere of social life of society, supported by the appropriate economic, educational and cultural potential of society, is a necessary condition for a strong social policy, modernization of the system of social protection of citizens.

Under the new conditions, the social protection system can and should be based on market mechanisms and be socially fair, i.e. provide not only a minimum level of protection of a citizen from social risks, but also take into account his own contribution to the formation of the social protection system, due to the size and duration of deductions.

In the article, the author considers the classification of methods of social protection of the population depending on the financed expenditures, characterizes the economic models of social protection of the population, explores financial methods for ensuring social protection of the population of the Kyrgyz Republic.

Key words: *social protection, socially oriented state, social policy, social benefit, low-income families.*

Киришүү. Жаңы доор мамлекеттин, коомдун жана инсандын маанилүү проблемаларын өз убагында жана натыйжалуу чечүүнүн жаңы ыкмаларын талап кылды [4]. Калкты социалдык жактан коргоо ар кандай цивилизациялуу мамлекеттин социалдык саясатынын негизги атрибуту. Көпчүлүк социалдык коргоо системаларынын милдети адамдардын кирешелеринин туруктуулугун сактоо, медициналык жардамга бирдей жеткиликтүүлүктү камсыз кылуу жана зарыл социалдык кызматтарды көрсөтүү болуп саналат. Кыргызстан көз карандысыздыкка ээ болгондон кийин социалдык мүнөздөгү бардык кепилдиктер жана укуктар өлкөнүн Конституциясында, ал эми калкты социалдык коргоонун негизги чаралары менен бекитилген [2].

Ушуга байланыштуу калкты социалдык жактан коргоо системасынын финансылык ресурстарын түзүүнүн жана пайдалануунун негиздерин изилдөө маселеси чоң мааниге ээ.

Изилдөөдө колдонулган ыкмалар. Изилдөөнүн жүрүшүндө абстрактуу издөө, менеджмент түшүнүгүнүн теориялык жана практикалык маселелерин талдоосыяктуу ыкмалар колдонулду. Изилдөөнүн методологиялык жана теориялык негизин ата-мекендик жана чет өлкөлүк окумуштуулардын эмгектери, илимий басылмалардын материалдары жана статистикалык маалыматтар түздү.

Изилдөө натыйжалары: Социалдык-экономикалык категория катары социалдык коргоо – бул социалдык тобокелдиктердин алдында ар бир адамдын жашоонун белгиленген социалдык стандарттарын камсыз кылуу максатында улуттук кирешени кайра бөлүштүрүү боюнча мамилелер.

Социалдык коргоо тутуму төмөнкүдөй негизги түзүүчүлөрдөн куралат: пенсиялык камсыздандыруу (карылык куракка жетүүсү, майыптыгы, багуучусунан ажырагандыгы боюнча), медициналык камсыздандыруу, жумушсуздуктан камсыздандыруу, өндүрүш жараянындагы кырсыктардан камсыздандыруу, булар менен тең катарда социалдык жактан жардам берүү, турак-жай, билим берүү жана үй-бүлө саясатынын алкагында которуулар. Чыныгы практикада калкты социалдык жактан коргоонун бардык саналып өткөн түрлөрү бар, бирок рынок экономикасында алардын аныктоочу формасы болуп милдеттүү социалдык камсыздандыруу саналат.

Социалдык коргоо системасынан түшүүлөр үч топко бөлүнөт: 1) акчалай төлөмдөр (пенсиялар, пособиелер); 2) салыктарды азайтуу, натуралай трансферттерди алуу укугунда

көрүнгөн жеңилдиктер; 3) бекер же экономикалык мааниси жок баалар боюнча керектелүүчү социалдык кызмат көрсөтүүлөр.

Социалдык кепилдиктер ар кандай функцияларды аткарат: керектөөнүн белгилүү деңгээлде сакталышын камсыз кылган алиментардык-компенсациялык; эмгек жана жашоо шарттарынын сакталышын камсыз кылган коргоочу; дем берүүчү, ал алуучунун эмгек жана ишкердик активдүүлүгүн жогорулатууга түрткү берет.

Пособиелер жана жеңилдиктер төмөнкүдөй классификацияланат: шаар ичиндеги коомдук жана шаар аралык транспортто журуу учун жеңилдиктер; транспорт каражаттарын бекер берүү, бензинге жана техникалык тейлөөгө субсидиялар; турак-жай жана коммуналдык кызматтар үчүн жеңилдиктер жана субсидиялар; дары сатып алуу үчүн жеңилдиктер; жакырчылык боюнча жөлөкпул төлөө; пенсионерлерге, ардагерлерге жана карыларга төлөмдөр; майыштарга төлөмдөр; салык жеңилдиктери; качкындарга жана ички жер которгондорго компенсациялар жана төлөмдөр; балдарга жана энелерге пособиелерди төлөө; санаториялык-курорттук дарыланууга жолдомолорду жеңилдетилген жана бекер берүү; турак-жай субсидиялары.

Социалдык саясаттын милдеттери экономикалык өсүштү стимулдаштырууну жана өндүрүштү керектөө таламдарына баш ийдирүүнү, эмгекке шыктанууну жана ишкердикти күчөтүүнү, калктын белгилүү жашоо деңгээлин жана социалдык коргоону камсыз кылууну, маданий жана табигый мурастарды, улуттук өзгөчөлүктү жана өзгөчөлүктү сактоону камтыйт.

Социалдык-багыттуу рынок экономикасын түптөө жарандардын негизги укуктарын камсыздоонун экономикалык жана укуктук кепилдиктери болуу менен социалдык жактан коргоонун мыйзамдарда белгиленген мамлекеттик формаларды жана калктын муктаждыктарын канааттандыруунун деңгээлин эске алуу менен ар тараптуу, көп түрдүү жана натыйжалуу тутумун түзүүнү талап кылды.

К.М. Оганянын айтымында, азыркы учурда социалдык кепилдиктерге төмөнкүлөр кирет:

✚ конституцияда бекитилген укуктар: эмгек шарттарына байланышкан жеңилдиктерге, билим алууга жана медициналык тейлөөгө, эс алууга болгон укуктар [5, 212-б.];

✚ мыйзамдык жана ченемдик актыларда белгиленген укуктар: эмгек акынын минималдуу өлчөмүнө, пенсия, стипендия түрүндөгү төлөмдөргө, социалдык камсыздандыруу багытындагы жөлөкпулдарга, калктын айрым аярлуу категориялары үчүн белгиленген жөлөкпулдарга болгон укуктарга [5, 212-б.].

К.М. Оганян мындай кепилдиктерди сактап гана калбастан, аларды жаңы мазмун менен толуктоо, каржылык базасын чындоо принциптуу мааниге ээ экендигин баса белгилеген.

Социалдык стандарттардын негизинде ар кандай товарларды жана кызмат көрсөтүүлөрдү керектөө деңгээлинин, акчалай кирешенин көлөмүнүн жана калктын башка жашоо шарттарынын илимий жактан негизделген көрсөткүчтөрү болуп саналган социалдык коргоонун ыкмалары түзүлөт.

«Социалдык коргоо ыкмалары» түшүнүгүнүн мааниси бул ыкмалардын адамдардын жашоо-тиричилигине шайкеш келиши оптималдуу даражада болушуна жетишүү үчүн коомдо орун алган социалдык мамилелердин жана жараяндардын толук кандуу иштешин жана өнүгүшүн камсыз кылган социалдык коргоо субъекттеринин таасир этүү ыкмаларын жана алардын комплексин камтыгандыгында турат. Мындан социалдык коргоо объектинен жараша каржылык коопсуздукту камсыз кылуу маселесин чечүүнүн төмөнкүдөй ыкмаларын бөлүп көрсөтүүгө болот (1-таблица).

1-таблица – Калкты социалдык жактан коргоо ыкмаларынын аны каржылоого кетүүчү чыгашаларга ылайык классификациясы

| № | Социалдык коргоонун ыкмалары | Каржылануучу чыгымдардын түрлөрү |
|---|-------------------------------|---|
| 1 | Социалдык инфратүзүмдү колдоо | Карылар үйлөрүн, майыптар үйлөрүн, саламаттыкты сактоо жаатындагы мекемелерди, анын ичинде калыбына келтирүү (реабилитация) мекемелерин, бардык деңгээлдеги мамлекеттик социалдык кызмат көрсөтүү жаатындагы бардык деңгээлдеги органдарды, калктын аярлуу, аз камсыз болгон категорияларын кесиптик кайра даярдоочу окуу борборлорун тейлөөгө кеткен чыгымдар. |
| 2 | Кызмат көрсөтүү | Майыптар жана ушул сыяктуу категориядагы жарандарга протездөө боюнча жардам көрсөтүү, аларды ишке орноштуруу, адистик алуусуна кол кабыш кылуу, даректүү жардам көрсөтүү: өз алдынча кыймылдай албаган майыптарды багуу ж.б. |
| 3 | Чыгымдардын ордун толтуруу | Эки түрү бар: толук жана жарым-жартылай. Дары-дармектерди сатып алууга чыгымдардын ордун толтуруу, эс алуу борборлорунун жолдомолорун төлөө жана жай мезгилинде балдардын эс алуусун уюштурууну каржылоо, турак-жай жана коммуналдык кызматтардын акысын төлөөдө, коомдук транспорт акысын төлөөдө жеңилдиктерди берүү. |
| 4 | Төлөмдөр | Пенсиялык камсыздоо жаатындагы төлөмдөр (социалдык жана эмгектик пенсиялар), жумушсуз экендиги үчүн пособиелерди төлөө, эмгекке убактылуу жарамсыздык, мертинүү жана эмгекке толук жарамсыздык боюнча төлөнүүчү төлөмдөр, ардагерлерди, энеликти колдоо, турак жай курулушу боюнча субсидия берүү, банктык насыялоонун жеңилдетилген шарттарын камсыздоо. |

1-таблицадагы маалыматтардан көрүнүп тургандай, азыркы учурда социалдык коргоо төмөнкү каржылык ыкмаларды колдонуу менен камсыз кылынат: социалдык инфраструктураны колдоо, социалдык коргоо жаатында көрсөтүлүүчү кызматтарды каржылоо, социалдык коргоону камсыздоого кетүүчү чыгымдардын ордун толтуруу, социалдык коргоонун объекти болушкан жарандарга берилүүчү даректүү төлөмдөр.

Каржылык коопсуздукту камсыз кылуу ыкмаларынын жана формаларынын ар түрдүү экендигин жеткиликтүү түшүнүү максатында Европа Биримдигиндеги өнүккөн өлкөлөрдүн колдонуудагы социалдык коргоо тутумдарында калкты каржылык жактан коргоонун механизмдерин карайлы.

Калкты социалдык жатан коргоонун белгилүү бир өлкөдөгү экономикалык моделинде бул жараянды уюштуруу программаларынын жана алардын иштешинин анык бир принциптерин белгилеп көрсөтүүгө болот. Европа биримдиги өлкөлөрүндө мындай моделдердин негизги төрт түрү басымдуулук кылат: Бисмарктын модели же континенталдык, В.Беверидждин англо-саксондук модели, түштүк европалык жана скандинавиялык моделдер.

Бисмарктын континенталдык модели жаранды социалдык коргоо деңгээли менен анын кесиптик ишмердүүлүгүнүн узактыгынын арасындагы бекем байланышка негизделген [1, 20-б.]. Бул модель социалдык камсыздандырууну ишке ашыруу менен анын кызмат көрсөтүүлөрүн каржылоо иш берүүчүлөр менен камсыздандырылгандар төлөөчү төгүмдөрүнүн эсебинен ишке ашырылат. Аталган модель кесиптик тилектештик принцибинин негизинде аракеттенүү менен жумуш берүүчүлөр жана жумушчулар тарабынан башкарылышы паритеттик негизде жүргүзүлгөн камсыздандыруу фонддорунун бар болушун көздө тутат. Алар тарабынан төлөнүүчү камсыздандыруу төгүмдөрү эмгек акынын эсебинен социалдык чегерүүлөрдү жыйноо жолу менен ишке ашырылат, себеби бюджеттик универсалдуулук принциби социалдык коргоонун бул моделине карама-каршы

келгендиктен, мындай тутумдар мамлекеттик бюджеттин эсебинен каржыланбайт. Ошентип, бул модель камсыздандыруу төлөмдөрүнүн өлчөмү биринчи кезекте камсыздандыруу төгүмдөрүнүн өлчөмү менен аныкталган актуардык адилеттүүлүк принцибине негизделген. XIX кылымдын аягында Германиянын социалдык камсыздандыруу системасы дал ушул моделдин негизинде түзүлгөн.

Бүгүнкү күндө социалдык жардам тутумунун олуттуу өнүгүшү (камсыздандыруу эмес, жардам көрсөтүү принцибинин негизинде) аталган моделди олуттуу өзгөртүүгө жана социалдык коргоо жараянын ишке ашырууда бюджеттен каржылоонун үлүшүнүн өсүшүнө алып келүүдө.

Беверидждин англосаксон модели Европанын Улуу Британия жана Ирландия мамлекеттеринде кездешет. Модель англиялык экономист В.Беверидждин 1942-жылы Улуу Британия өкмөтүнө сунуштаган докладынын натыйжасында түзүлгөн [1, 20-б.]. Беверидж сунуш кылган жоболорунун негизине Кейнстин жумуштуулуктун жана коомдук өндүрүштүн өнүгүү динамикасы натыйжалуу суроо-талапты жаратуучу факторлор менен аныкталат, а демек, кирешеси төмөн болгон социалдык топтордун кызыкчылыктарынын тутумундагы кайра бөлүштүрүү жараяны сатып алуучулардын көпчүлүк массасынын акчага карата болгон суроо-талаптарын өстүрөт деген идеясын койгон. Аталган модель төмөнкү принциптерди негиз кылат: социалдык коргоо тутумунун универсалдуу (жалпыга бирдей) принциби, б.а., материалдык жардамга муктаж болгон бардык жарандарга бирдей жайылтуу; пенсиялардын, жөлөкпулдардын жана медициналык тейлөөнүн бирдей өлчөмү менен туюнтулган социалдык төлөмдөрдүн жана кызмат көрсөтүүлөрдүн теңдик жана бирдиктүүлүк принциби жана аларды иш жүзүндө камсыз кылуу шарттары.

Бул моделдеги түпкү принцип болуп бөлүштүрүүдөгү адилеттүүлүк принциби саналат, анткени аталган жараянда сөз Бисмарк моделиндегидей кесиптик эмес, өлкөнүн деңгээлиндеги улуттук тилектештик жөнүндө болуп жатат [1, 20-б.]. Социалдык коргоо жаатындагы мындай тутумдарды каржылоо салыктын жана камсыздандыруу төлөмдөрүнүн эсебинен да ишке ашырылат. Континенттик моделден аталган моделдин айырмасы анда салыштырмалуу аз социалдык камсыздандыруу менен социалдык жөлөкпулдар төлөмдөрү бар экендигинде жана бул тутумда социалдык жардам басымдуу роль ойногондугунда турат.

Социалдык коргоо жараянында *скандинавиялык модели* колдонушкан өлкөлөрдүн катарында Дания, Финляндия жана Швеция мамлекеттерин атоого болот [1, 20-б.]. Буларда социалдык коргоону жарандын мыйзам да бекитилген укугу катары кабыл алышат. Аталган моделдин башкалардан айырмалоочу өзгөчөлүгү анын түрдүү социалдык тобокелдиктерди жана коомдун колдоосуна муктаж болгон турмуштук кырдаалдарды кеңири даражада камтыгандыгында турат. Социалдык төлөмдөрдү жана кызматтарды алуу аталган мамлекеттерде өлкөнүн бардык жашоочулары үчүн кепилденген жана ишке орношуудагы жана камсыздандыруу жаатындагы төгүмдөрдү төлөөгө негизделген эмес. Жалпысынан алганда социалдык коргоонун аталган модель тарабынан сунуш кылынган деңгээли олуттуу жогору турат. Мындай абалга жетишүү биринчи кезекте мындай кирешелерди теңдештирүүнү көздө туткан жигердүү кайра бөлүштүрүү саясатынын негизинде ишке ашырылат. Бул моделдин толук кандуу иштешин камсыз кылуучу зарыл өбөлгө катары институттук байгерчилик коомунун негизги принциптерин кармангандыктын негизинде курулган уюшкандыгы жогору болгон коомду белгилөөгө болот.

Скандинавиялык моделде жумуш берүүчүлөр менен жумушчулар тарабынан төлөнгөн камсыздандыруу төгүмдөрү өзүнчө олуттуу роль ойногондугуна карабастан, моделде колдонулган социалдык коргоо тутумдарын каржылоо көп учурда салык салуунун негизинде жүргүзүлөт [1, 20-б.]. Жумушсуздуктан камсыздандыруу социалдык коргоо тутумунун жалпы тутумдан бөлүнүп турган өзүнчө бөлүгү болуп саналат, аны башкаруу ыктыярдуу тараптар жана кесиптик кошундар тарабынан жүргүзүлөт. Бүгүнкү күндө жумушчулар иш жүзүндө камсыздандыруу төгүмдөрүн төлөөдөн бошотулуп, социалдык коргоо тутумуна салыктарды төлөө менен катышып жатышат.

Социалдык коргоо жараянынын *түштүк европалык модели* Испания, Италия, Греция жана Португалия мамлекеттеринде колдонулат [1, 20-б.]. Акыркы жылдардагы

социалдык коргоо тутумдарынын түзүлүшү жана өркүндөшү аталган мамлекеттерде орун алган социалдык-экономикалык жана түзүмдүк өзгөрүүлөрдүн таасири астында болуп өттү. Моделдин жогоруда аталган моделдерден айырмасы анын тескерисинче, өнүгүп баштаган, өткөөл, демек уюштурулушунда мүчүлүштүктөрү бар экендигинде турат. Социалдык коргоонун бул моделге мүнөздүү болгон деңгээли башкаларга салыштырмалуу төмөн, анда социалдык коргоонун милдети негизинен үй-бүлөлөрдүн жана туугандардын камкордугу катары бааланат. Андыктан, аталган моделдин ишмердүүлүгүндө жарандык коомдун үй-бүлө жана башка институттары чоң роль ойнойт, ал эми мамлекеттин социалдык саясаты дээрлик пассивдүү мүнөзгө ээ болуу менен жарандардын кээ бир категорияларынын кирешелеринде орун алган жоготуулардын ордун толтурууга багытталган.

Кыргызстанда социалдык коргоо бүгүнкү күндө социалдык инфратүзүмдү колдоо, социалдык коргоо жаатында көрсөтүлүүчү кызматтарды каржылоо, социалдык камсыздоону ишке ашырууга кетүүчү чыгымдардын ордун толтуруу жана социалдык коргоо жараянынын объектилери катары болушкан жарандарга түз даректүү төлөмдөрдү колдонуу менен жүргүзүлөт. Өлкөбүздүн практикасында өнүккөн өлкөлөрдө колдонулуп жаткан социалдык коргоонун социалдык багыттуу моделдери иштелип чыгылган, алардын мүнөздөмөсү социалдык камсыздоонун түрдүү деңгээлдериндеги жана социалдык жактан камсыздоо чөйрөсүндөгү ар кандай мамлекеттик жана мамлекеттик эмес институттардын катышы менен аныкталат.

Калкты социалдык коргоо тутумунун натыйжалуулугун талдоо максатында Кыргыз Республикасында калкты социалдык коргоону камсыз кылуу жаатындагы каржылык ыкмаларды талдап көрөлү:

1. Инфратүзүмдүк колдоо: карылар, майыптар үйлөрүн, саламаттык сактоо чөйрөсүндө иш жүргүзгөн мекемелерди, анын ичинде калыбына келтирүү (реабилитациялык) борборлорду, социалдык кызматтарды көрсөтүүчү бардык деңгээлдеги мамлекеттик органдарды, калктын аялдуу жана аз камсыз болгон категорияларынын билимин өркүндөтүүчү окуу борборлорун колдоо.

Кыргыз Республикасынын социалдык коргоо тутуму социалдык төлөмдөрдү (аз камсыз болгон үй-бүлөлөргө берилүүчү мамлекеттик жөлөкпул – бир айлык жөлөкпул (ЖМЖ) жана эмгек стажына ээ болбогон эмгекке жарамсыз жарандарга берилүүчү социалдык жөлөкпул), калктын кээ бир топтору үчүн жөлөкпулдарды жана калктын аялдуу катмарына көрсөтүлүүчү социалдык кызматтарды өз ичине камтыйт. 2020-жылы мамлекеттик бюджеттин эсебинен жөлөкпул алуучулардын саны өлкөбүздүн калкынын жалпы санынын 7%га жакынын түздү, мунун менен тең мамлекет калкыбыздын төрттөн бир бөлүгүнө жакын сандагы адамдарына түрдүү жөлөкпулдарды төлөйт. Негизинен социалдык кызматтарды интернаттарда жашаган жарандар же үйүндө социалдык кызматка муктаж болгондор алышат, мындай жарандардын саны 5 миңге жакын адамды түзөт.

2021-жылдын башында мамлекеттик жөлөкпул алуучулардын саны жалпысынан 456,5 миң. адамды түздү, 2020-жылга салыштырмалуу бул көрсөткүчтүн 1,1 эсеге көбөйгөнүн Кыргыз Республикасынын Эмгек жана социалдык өнүгүү министрлигинин маалыматтарынан көрүүгө болот (2-таблица).

2-таблица – Мамлекеттик бюджеттен жөлөкпул алуучулардын санынын динамикасы, (миң. адам)

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2021-ж. 2016-ж., % |
|-----------------------------|------|-------|------|------|------|-------|-----------------------|
| алуучулардын саны - жалпы | 360 | 378 | 365 | 402 | 436 | 456,5 | 121,1 |
| анын ичинен: | | | | | | | |
| айлык пособиелер | | | | | | | |
| аз камсыз болгон үй-бүлөлөр | 275 | 291 8 | 276 | 309 | 341 | 349,4 | 124 |
| коомдук пособие | 84 | 87 | 89 | 93 | 95 | 96 | 113,1 |
| анын ичинен: | | | | | | | |
| бала кезинен мүмкүнчүлүгү | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 | 33 | 110 |

| | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|-------|
| чектелгендер | | | | | | | |
| жалпы оорудан ден соолугу чектелген инвалиддер | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 114,3 |
| жакындарын жоготкон алуучулар (бир майып үй-бүлө мүчөсүнө) | 15 | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 126,7 |

«Үй-бүлөгө көмөк» аттуу 16 жашка чейинки балдары бар аз камсыз болгон жарандарга (үй-бүлөлөргө) ай сайын берилүүчү жөлөкпулдарды алуучулардын саны – «322,2 миң. адамды түздү.

Пенсияга укугу жок адамдарга ай сайын берилүүчү жөлөкпул – «социалдык жөлөкпул» 93,2 миң. адамды түздү, ошондой эле «Балага сүйүнчү» бала төрөлгөндө бир жолку жөлөкпул 92,8 миң. адамды түздү.

Министрликтин маалыматы боюнча, республика боюнча «үй-бүлөгө көмөк» пособиесинин орточо өлчөмү 870 сомду түздү. Социалдык жөлөкпулдардын орточо өлчөмү 3082,3 сомду түздү

Мамлекеттик жөлөкпулдарды төлөөгө республикалык бюджеттин каражаттарынан жалпы суммасы 5066,9 млн. сом (көбөйүү 15,4%) каражат каржыланган, анын ичинен 2304,6 млн. сом – 2389,8 млн. сом, «Балага сүйүнчү» жөлөкпулу – 372,5 млн. сом. сомду түздү.

2020-жылы пенсионерлердин саны 736 миң. адамды түздү, же 2019-жылга салыштырмалуу 21 миң. адамга (2,9%) көп – 715 миң. киши (3-табл.).

3-таблица - Пенсиялык камсыздоонун негизги көрсөткүчтөрү

| Көрсөткүчтөр | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2020-ж 2016- ж., % |
|--|-------|------|-------|------|-------|--------------------------|
| Социалдык каттоодо турган пенсионерлердин жалпы саны (миң адам) | 661 | 673 | 695 | 715 | 736 | 111,3 |
| Орточо пенсия (сом) | 5235 | 5578 | 5761 | 5960 | 6102 | 116,6 |
| Пенсионердин минималдуу керектөө бюджетине орточо пенсиянын катышы (%) | 121,6 | 127 | 134,5 | 139 | 127,5 | 104,9 |

2020-жылдын 1-январына карата пенсиянын орточо өлчөмү 6102 сомду түзүп, мурунку мезгилге салыштырмалуу 2,4%га өстү [7].

2022-жылдын 1-октябрынан тартып пенсиянын жалпы көлөмү пенсионердин жашоо минимумунан төмөн болгон пенсионерлердин пенсиясынын базалык бөлүгү 110%га, ал эми пенсиянын камсыздандыруу бөлүктөрүнүн өлчөмү 8%га жогорулатылды. Индексациялоонун натыйжасында пенсиянын өсүшү орточо эсеп менен 110%ды, же 455 сомду түздү. Пенсиянын орточо өлчөмү жогорулагандан кийин 6248 сомду түздү [7].

4-таблица - Кыргыз Республикасынын Социалдык фондунун бюджети, (млн. сом)

| Наименование | 2018 | 2019 | 2020 | 2020 к 2019 | |
|--|-------|-------|--------|-------------|-------|
| | | | | (+/-) | % |
| Профицит | 0,704 | 0,336 | -0,579 | -0,243 | 58 |
| Камсыздандыруу төгүмдөрү - бардыгы | 30642 | 32410 | 33177 | +0,767 | 102,4 |
| Мамлекеттик топтоочу пенсиялык фонддун инвестициясынан түшкөн киреше | 3484 | 3947 | 4205 | +0,258 | 106,5 |

Камсыздандыруу төгүмдөрүнүн түшүүсү 2020-жылдын акырына карата 33177 млн. сомду же 2019-жылга салыштырмалуу 767 миң. сомго көптү түздү, ал эми 2018-жылга салыштырмалуу өсүү 2535 млн. сомду же 8,3%ды түздү (3-табл.).

2018-жылы “Кыргыз Республикасындагы мамлекеттик жөлөкпулдар жөнүндө” Кыргыз Республикасынын Мыйзамы жаңы редакцияда кабыл алынган, ал аз камсыз болгон балдары бар үй-бүлөлөрдү социалдык жактан коргоону жакшыртууга багытталган, ага төмөнкүдөй өзгөртүүлөр киргизилген: 1-июлдан тартып, 2018-ж., үй-бүлөнүн жалпы кирешесинен анын кирешесин баалоодо аз камсыз болгондорго жөлөкпулдарды дайындоо үчүн пенсиянын бардык түрлөрү алынып салынат; 0 жаштан 16 жашка чейинки балдарга пособие «Уй-бүлөгө көмөк» бир адамдын кирешеси кепилденген минималдуу кирешеден (900 сом) темен болгон үй-бүлөлөрдүн муктаждыктарын эске алуу менен дайындалат; «Балага сүйүнчү» бир жолку жөлөкпул 2018-жылдын 1-январынан тартып төрөлгөн жерине карабастан бардык жаңы төрөлгөн ымыркайларга 4000 сомдон бирдиктүү өлчөмдө дайындалды.

2019-жылдын 1-январына карата 90,9 миң. адам бала төрөлгөндө “балага сүйүнчү” бир жолку жөлөк пул алган.

Ал эми 2018-жылдын 1-июлунан баштап ай сайын берилүүчү социалдык жөлөкпулдардын өлчөмү ден соолугунун мүмкүнчүлүгү чектелген балдарга жана ВИЧ/СПИДге чалдыккан энелерден төрөлгөн балдарга 3000 сомдон 4000 сомго чейин, бала кезинен I топтогу майыптарга 3000 сомдон 4000 сомго чейин, II топтогу майыптарга 2500 сомдон 3300 сомго чейин, III топтогу майыптарга 2000 сомдон 2700 сомго чейин көбөйтүлгөн.

Мындан тышкары, 2018-жылы төмөндөгүлөр аныкталды: оор турмуштук кырдаалга кабылган 5 418 бала (ТКК), алардын ичинен 3 518 (65 %) ТККдан чыгарылган; ТККде 1,946 үй-бүлө, алардын 1502си (77%) ТККден чыгарылды.

Жалпысынан бул көрсөткүчтөр боюнча өсүү тенденция байкалууда. ТККтен чыгарылган балдардын үлүшү 2017-жылдагы 59%дан 2018-жылы 65%га чейин өстү (6 пайыздык пунктка өсүү). ТККден чыгарылган балдары бар үй-бүлөлөрдүн үлүшү 2017-жылдагы 28%дан 2018-жылы 77%га чейин өстү (49 пайыздык пунктка өсүү).

Үй-бүлөлүк тарбиянын өзгөчө маанисин эске алуу менен, жетим жана ата-энесинин камкордугусуз калган балдарды окутуунун үй-бүлөлүк формаларын өнүктүрүү боюнча иштер жүргүзүлүүдө. Алсак, 2018-жылы 132 бакма үй-бүлөгө талапкер окутулган, 2019-жылдын 1-январына карата 27 бала бакма үй-бүлөдө тарбияланууда.

Кыргыз Республикасынын Өкмөтү “2006-жылдын 13-декабрында Бириккен Улуттар Уюмунун Башкы Ассамблеясы тарабынан кабыл алынган жана 2011-жылдын 21-сентябрында кол коюлган Майыптардын укуктары жөнүндө БУУнун конвенциясын ратификациялоо тууралуу” “Ден соолугунун мүмкүнчүлүктөрү чектелүү адамдардын укуктарын коргоого көмөк көрсөтүү жана алардын коомдун жарандык, саясий, экономикалык, социалдык жана маданий турмушуна катышуусун кеңейтүү максатында Кыргыз Республикасынын Мыйзамынын долбоорун жактырды.

Дайыма камкордукка муктаж ден соолугунун мүмкүнчүлүктөрү чектелүү балдары бар ата-энелерди колдоо максатында социалдык кызматтын жаңы түрү “жеке жардамчы” түзүлдү, анын кызматына акы төлөө түрүндө ай сайын берилүүчү жардам 4900 сом өлчөмүндө белгиленет.

Мындан тышкары, бир багуучусун жоготкондугу боюнча пенсия алган ар бир баланын пенсиясынын базалык бөлүгү 2021-жылдын 1-октябрынан тартып 1500 сомго, 2022-жылдын 1-январынан тартып 2000 сомго чейин көбөйтүлдү.

Ата-энесинин экөөнөн тең ажырагандыгы боюнча пенсия алган ар бир баланын пенсиясынын базалык бөлүгү 2021-жылдын 1-октябрынан тартып 3000 сомго, 2022-жылдын 1-январынан тартып 6000 сомго чейин көбөйтүлдү [7]. Ал эми жалпы кошумча муктаждык

пенсиянын базалык бөлүгүн республикалык бюджеттин эсебинен 2021-жылдын үч айына 138,0 млн сомду, 2022-жылга 951,8 млн. сомду түздү.

2022-жылдын башында пенсия алуучулардын республика боюнча жалпы саны 713 миң адамды түздү, алардын 221 миң адамы же 31%ы пенсиясын «Кыргызпочтасы» мамлекеттик ишканасынын жергиликтүү филиалдарынан алышат, ал эми 492,0 миң адам (69%) коммерциялык банктар аркылуу алышат. 2021-жылы пенсионерлердин жалпы саны 2020-жылга салыштырмалуу 21,4 миң адамга көбөйдү.

Корутунду. Ошентип, биз төмөнкү жыйынтыктарга токтолсок болот:

Кыргыз Республикасы үчүн калкты социалдык коргоо коомду социалдык жактан башкаруу тутумунун эң маанилүү звенолорунун бири. Ошол эле учурда социалдык коргоо коомдун байгерчилигине, жалпы жыргалчылыгына, коомдо болуп жаткан саясий жана экономикалык жараяндарга олуттуу таасирин тийгизет.

Социалдык коргоо жараянынын негизги милдети болуп жарандардын социалдык көйгөйлөрүн чечүү жаатындагы адистер тарабынан колдонулушу керек болгон иш-аракеттердин ыкмаларын жана формаларын түптөө жана өркүндөтүү, жагымсыз турмуштук абалды жакшыртуу үчүн алардын күчтөрүн жигердештирүү саналат.

Адабияттар тизмеси

1. Антропов, В.В. Европа Биримдигинин мамлекеттеринде калкты социалдык жактан коргоонун экономикалык моделдери / В.В. Антропов.- М.: 2007. - 47 б.

2. Аскарова, А.К. Кыргыз Республикасында калкты социалдык жактан коргоонун натыйжалуулугу / А.К. Аскарова // Экономика жана заманбап менеджменттин актуалдуу маселелери: Эл аралык илимий-практикалык конференциянын жыйынтыгы боюнча илимий эмгектердин жыйнагы. – Самара: 2016. - - №3. - 217-221 б.

3. Аскарова, А.К. Кыргыз Республикасынын калкынын жакырчылык деңгээли жана жакырчылыктан чыгуунун негизги багыттары / А.К. Аскарова, Д.Ш.Жолболдуева, Э.Н. Төлөнов // Заманбап илим. 2020. - № 10-1. - Б. 33-37.

4. Аскарова, А.К. Жалал-Абад облусунда жакырчылыкты жоюу проблемасы боюнча корду ишке ашыруунун негиздери / А.К. Аскарова // Известия высших учебных заведений. Строительство.- 2004.- №7. - Б. 131.

5. Богданова, О.Ю. Социалдык багыттагы мамлекетти курууда калкты социалдык жактан коргоонун ролу / О. Ю. Богданова // Эл аралык илимий журнал «Инновациялык илим». - 2016. - № 2. - ISSN 2410-6070.

6. Оганян, К.М. Социалдык технологиялар: акад. бак. окуу куралы жана практикум / К.М.Оганян. - 2016. - 255 б.

7. <http://www.stat.kg>

8. http://socfond.kg/ru/about_fund/sf_history/

ЭНЕРГЕТИКА

УДК 620.9

DOI:10.56634/16948335.2023.1.791-795

Ж.Т. Галбаев,¹ Т.Т. Джунуев¹, Ж.У. Усупбекова¹, М.Т. Абдылдаева¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

D.T. Galbaev¹, T.T. Dzhunuev¹, Z.U. Usupbekova¹, M.T. Abdyldaeva¹
¹Kyrgyz State Technical University. n.a. I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
jgalbaev@kstu.kg timaaha@mail.ru zharkynav.usupbekova@mail.ru

АВАРИЙНЫЕ РЕЖИМЫ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ КЫРГЫЗСТАНА

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКАЛЫК СИСТЕМАСЫНЫН ӨЗГӨЧӨ КЫРДААЛ ШАРТТАМДАРЫ

EMERGENCY MODES IN THE POWER SYSTEM OF KYRGYZSTAN

Макалада Кыргыз Республикасынын энергетика системасындагы эң оор кесепеттерге алып келген авариялар каралат. Стабилдик маржасын баалоо жана алардын энергетика системасынын туруктуулугуна тийгизген таасирин талдоо жүргүзүлгөн. Энергетикалык системанын обочолонгон режиминде туруксуздуктун учурун көрсөтөт. Туруктуулугун жогорулатуу үчүн сунуш кылынган чечимдер.

Түйүндүү сөздөр: генератор, статикалык, динамикалык, туруктуулук, каскаддык, өтмө процесс, чыңалуу.

В статье рассмотрены аварии в энергосистеме КР, имеющие наиболее тяжелые последствия. Проведен анализ оценок запаса устойчивости и влияния их на устойчивость энергосистемы. Показан случай неустойчивости в изолированном режиме энергосистемы. Предложены решения по повышению устойчивости.

Ключевые слова: генератор, статическая, динамическая, устойчивость, каскадный, переходной процесс, напряжение.

The article considers accidents in the energy system of the KR, which have the most severe consequences. The analysis of stability margin estimates and their impact on the energy system was carried out. The case of stability in the power system is shown. Proposed solutions to improve sustainability. Considered fallback southern part of the Kyrgyz energy system in the event of a two-phase short-circuit 220 kV line, which led to the cascade to its development and result in a complete collapse of the significant damage caused by the electricity shortage and damage to equipment.

Key words: generator, static, dynamic, stability, cascade, transient process.

При нарушении устойчивости параллельной работы генераторов в ЭЭС – статической или динамической, происходят аварии, имеющие тяжелые последствия. Разработанные как можно более точно, физически обоснованно, показатели оценки запаса устойчивости, и, конечно, введенные соответствующие нормативы, обязательные для исполнения, могут стать эффективным профилактическим мероприятием по предупреждению или, как минимум, уменьшению урона от системных аварий.

Анализируя динамическую устойчивость энергосистемы, необходимо рассмотреть многообразные переходные процессы. Следует выполнить расчеты переходных процессов при всех возмущениях для всех точек или сечений энергосистемы, чтобы провести полный

анализ устойчивости и выбрать противоаварийные мероприятия, что является затруднительным. Рассматривая результаты расчетов для наиболее характерных случаев аварийных ситуаций в реальных условиях и понимая физическую сущность переходных процессов, можно ограничить число рассматриваемых возмущений и точек их расположения в схеме ЭЭС. Что позволит не рассматривать те возмущения, которые не приведут к нарушению устойчивости генераторов, двигателей и, конечно, к ним не будут применены специальные противоаварийные мероприятия [1].

Рассматривая тяжелые аварии важно уметь, применяя ограниченное число расчетов, правильно представлять возможные последствия реальных возмущений. Отрезок времени (от 2 до 10 с), для которого обычно выполняются расчеты, но и последующие после изменения режима работы энергосистемы тоже очень важны, как и факторы, влияющие на изменение протекания аварийного процесса. Наиболее тяжелые аварии происходят не после начального возмущения, а целым рядом вызванных им событий. Эти аварии прозвали «каскадными». Их развитие может произойти в связи с неправильной работой коммутационной аппаратуры, устройств защиты и автоматики. Бывает развитие аварий, как последствия стечения независимых событий. Эти случаи маловероятны, но в итоге они разнообразны и трудно предсказуемые [1].

Вышесказанное доказывается авариями, которые произошли в ЭЭС КР и имели каскадное развитие [1].

Часто развитие аварии является не случайным, а вполне закономерным следствием возмущений, поэтому необходимо рассчитывать такие последствия, в число которых можем включить: дополнительные нарушения устойчивости, вызванные возникновением асинхронного режима, отключения нагрузок из-за глубоких снижений напряжения, опасные колебания напряжения от номинального на линиях электропередачи, вызванных коммутациями и резкими изменениями модулей и направлений перетоков и т. п. Комбинируя расчеты промежуточных установившихся режимов с расчетами переходных процессов для отдельных этапов развития аварии, такие последствия возможно предвидеть. Главная трудность анализа в этих случаях состоит в том, чтобы Правильно наметить сценарии возможных путей развития аварии в подобных случаях и является главной трудностью анализа [1].

При качественном анализе каждую из частей энергосистемы можем представить одним эквивалентным генератором и одной нагрузкой (рис. 1.). Все особенности переходных процессов в таких двухмашинных схемах хорошо изучены [18-21], и, понимая эти процессы мы имеем возможность использовать данный опыт в других случаях, более сложных и более важных с точки зрения эксплуатации энергосистемы. В то же время рассматриваемый такой случай одной слабой связи между частями энергосистемы имеет и самостоятельное значение и применение, так как такие схемы встречаются в реальной энергосистеме [1].

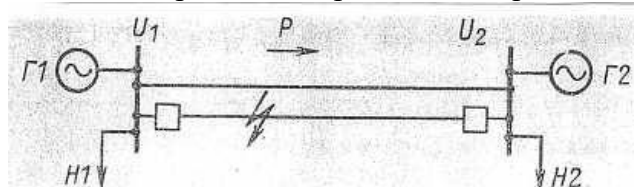


Рис. 1. Упрощенное представление двух концентрированных частей энергосистемы со связью между ними [1]

Задачи динамической устойчивости двух концентрированных частей энергосистемы с одной слабой связью между ними наиболее просты для качественного анализа. Если предельная мощность по связи много меньше, чем генерация и нагрузка в каждой из связываемых энергосистем, то любые изменения перетока по связи, КЗ на ней, ослабление связи в результате отключения поврежденной линии вызывают лишь небольшие изменения мощности каждого из эквивалентных генераторов; напряжения U_1 и U_2 по концам

электропередачи (см. рис. 1.) изменяются мало. В таких случаях при качественном анализе удобно пользоваться угловой характеристикой мощности по электропередаче [1]

$$P = \frac{U_1 U_2}{x_{12}} \sin \delta_{12},$$

где $U_1 \approx \text{const}$; $U_2 \approx \text{const}$.

За время КЗ угол δ_{12} между векторами напряжений по обоим концам слабой связи изменяется незначительно, и можно рассматривать «простой переход» от исходного режима к послеаварийному, т. е. отключение линии без КЗ. Такой переход, близкий к предельному по динамической устойчивости, показан на рис. 2., а [1].

У простых переходов есть одна особенность, которая на первый взгляд кажется парадоксальной: если в ряде режимов исходная мощность P_0 по электропередаче одна и та же и одинаково сопротивление связи в послеаварийном режиме, то динамическая устойчивость хуже в том случае, когда меньше сопротивление связи в исходном режиме [1]. Пусть, например, связь содержит одну цепь 500 кВ и две цепи 220 кВ, причем ВЛ 500 кВ в ремонте. Пусть простой переход, при котором отключается одна цепь 220 кВ из двух, по приводит к нарушению устойчивости (рис. 2., а). В другом случае, когда при том же перетоке в ремонте одна цепь 220 кВ и аварийно отключается ВЛ 500 кВ (послеаварийная схема та же), устойчивость может быть нарушена (рис 2., б). Это объясняется тем, что в этом случае начальный угол δ_0 меньше, чем в предыдущем, и за то время, пока угол δ_{12} изменяется от значения δ_0 до δ_{max} , набирается значительно большая площадка ускорения. Можно доказать, что коэффициент запаса статической устойчивости послеаварийного режима, необходимый для обеспечения устойчивости «простого перехода», почти пропорционален коэффициенту запаса, имеющему место в исходном режиме.

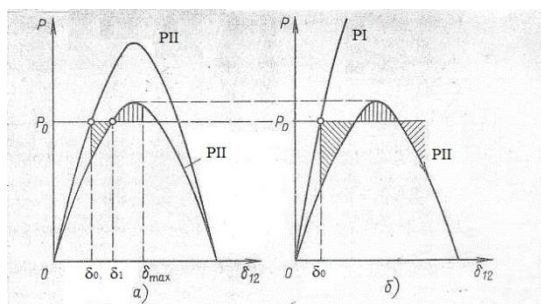


Рис.2. Динамическая устойчивость при «простом переходе»: а — при большем значении начального угла; б — при меньшем значении его [1]

Нарушение баланса активных мощностей в одной из частей энергосистемы, например, отключение генератора, приводит к процессу на слабой связи, аналогичному простому переходу. В этом случае угловая характеристика мощности остается - неизменной ($x_{120} = x_{12 \text{max}}$), но изменяется установившееся значение перетока по связи [1]; $P_{\text{п}} \neq P_0$. Использованный графический метод площадей как средство качественного анализа динамической устойчивости даже при небольшом навыке оказывается очень полезным для суждения об эффективности многих противоаварийных мероприятий.

Если в схеме энергосистемы содержится ряд опасных сечений, то в зависимости от распределения потоков мощности в исходном режиме, места приложения возмущения и от других факторов возможны нарушения динамической устойчивости между разными группами генераторов. Сами же переходные процессы характеризуются большим многообразием, что затрудняет их анализ.

Возмущения в энергосистеме в большинстве случаев заметно влияют на работу потребителей и могут вызвать большие и резкие изменения активной и реактивной нагрузок. Это, естественно, влияет на изменение углов δ и устойчивость генераторов. Поэтому

взаимное влияние генераторов и нагрузок часто оказывается основным фактором, определяющим весь ход процесса и возможность развития аварии. Этот фактор приходится иметь в виду, в частности, при выборе точек приложения расчетных возмущений. Например, КЗ внутри концентрированной энергосистемы само по себе может не создавать угрозы нарушения динамической устойчивости генераторов, так как при малых взаимных сопротивлениях пределы устойчивости велики. Но это же КЗ может стать причиной нарушения устойчивости энергосистемы, если нарушится устойчивость большого числа двигателей или отключится большая часть потребителей [1].

Снижение напряжения в узле нагрузки приводит к торможению двигателей, резкому увеличению потребляемой ими реактивной мощности и дополнительному снижению напряжения. Последнее может вызвать нарушение устойчивости других, еще работающих двигателей. Это - лавина напряжения. Она характеризуется глубоким снижением напряжения, вначале медленным, потом все более быстрым. Если в нагрузке есть синхронные двигатели, то в напряжении и токе нагрузки появляются пульсации, вызванные асинхронным ходом возбужденных синхронных двигателей [1].

Исходная причина нарушения динамической устойчивости двигателей для диспетчера энергосистемы может оказаться совершенно незаметной; ею может быть, например, КЗ в сети 6 – 10 кВ промышленного предприятия. Но последствия такого возмущения наброс реактивной нагрузки – иногда приводят к значительному снижению напряжения даже в сети 330 – 550 кВ. Лавинообразный процесс нарушения устойчивости синхронных двигателей, вызванный КЗ в распределительной сети, показан на рис. 3. При начальном возмущении выпали из синхронизма двигатели на первой подстанции СД1, что привело к снижению напряжения и последовательному нарушению устойчивости синхронных двигателей на других подстанциях - СД2, СД3, СД4. Асинхронный режим большого числа двигателей привел к значительному снижению напряжения на линии электропередачи 500 кВ и нарушению синхронизма генераторов ближайших к электростанции (Г1 на рис. 3). Поскольку нагрузка данного района значительно превышала генерацию, нарушение устойчивости генераторов сопровождалось не повышением, а понижением частоты (уменьшение угла δ) [1].

Иногда нарушение устойчивости нагрузки совершенно меняет вид переходных процессов. В особенности это относится к дефицитным районам энергосистем. К примеру, Бишкекский энергоузел. Потеря связи такого района с энергосистемой может приводить, в зависимости от запаса устойчивости нагрузки, значения дефицита активной мощности и имеющихся резервов реактивной мощности, к переходным процессам двух типов: в одних условиях процесс может сопровождаться понижением частоты генераторов, а в других, наоборот, ее повышением [1].

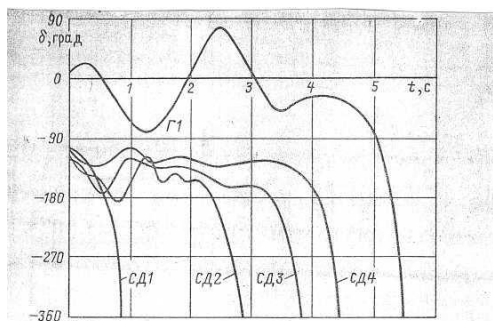


Рис.3. Нарушение динамической устойчивости энергосистемы со значительной синхронной нагрузкой

Более детальное представление нагрузки требуется тогда, когда нужно проанализировать устойчивость собственно нагрузки, например, при изучении причин нарушений работы промышленных предприятий и при разработке соответствующих

противоаварийных мероприятий. Тогда учет нагрузки становится основной задачей расчетов [1].

Выводы.

- Вынужденный выход ЭЭС КР на изолированный режим работы может приводить к развитию каскадных аварий ввиду недостаточного запаса устойчивости. Необходимо усиливать связи на опасных сечениях энергосистемы и увеличивать объем генерации в подсистемах ЭЭС КР.
- Устойчивость концентрированных узлов нагрузки также влияет на генерации, особенно в изолированном режиме работы ЭЭС КР. Несомненно, уделение большего внимания к КРМ в узлах нагрузки снижает риски возникновения так называемых «лавин напряжения», ведущих также к развитию каскадных аварий ввиду недостаточного запаса устойчивости ЭЭС КР.
- В целях повышения устойчивости Бишкекского энергоузла необходимо провести анализ существующих устройств ПАА и определить достаточность их воздействия. На ТЭЦ г. Бишкек нужно провести модернизацию Делительной автоматики с использованием современных микропроцессорных устройств.

Список литературы

1. Джунуев, Т. А. Переходные процессы при упрощенном представлении электроэнергетической системы ограниченной мощности / Т. А. Джунуев, А. Н. Козлов // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки. – 2012. – № 57. – С. 83-86. – EDN OJRVAN.
2. Веников, В.А. Электрические системы. Режимы работы электрических систем и сетей / В.А.Веников, Л.А. Жуков, Г.Е. Поспелов // Под ред Веникова В.А. - М.: Высшая школа, 1975. - 344 с. с ил.
3. Жданов, П.С. Вопросы устойчивости электрических систем / Под ред. Л.А. Жукова. - М.: Энергия, 1979.

УДК 004.8: 621.315.23

DOI:10.56634/16948335.2023.1.796-803

А. Б. Бакасова¹, Т. К. Сатаркулов¹, А. М. Яблочников¹

¹И.Раззаков ат. КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

¹Кыргызский Государственный технический университет им. И.Раззакова, Бишкек,
Кыргызская Республика

A. B. Bakasova¹, T. K. Satarkulov¹, A. M. Yablochnikov¹

¹Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic
bakasovaaina@mail.ru timursatarkulov@mail.ru

СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЕЙ МАЛОГО ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

ТОО ШАРТЫНДАГЫ КИЧИ ДЫЙКАН ЧАРБАЛАРЫН ЭЛЕКТР ЖАНА ЖЫЛУУЛУК ЭНЕРГИЯСЫ МЕНЕН КАМСЫЗ КЫЛУУ СИСТЕМАЛАРЫ

SYSTEMS FOR SUPPLYING ELECTRIC AND HEAT ENERGY TO SMALL FARMS IN MOUNTAIN CONDITIONS

Макалада валдын ылдамдыгын стабилдештирүүнүн жаңы ыкмасына негизделген, кыймылдуу же стационардык керектөөчүлөрдө (3 – 10 кВт), мисалы, чакан чарбаларда иштей турган жаңы типтеги чакан кубаттуулуктагы автономдуу микроСБЧ каралат (0.5–10 кВт) [1 - 3].

***Түйүндүү сөздөр:** микроСБЧ, валдын ылдамдыгын турукташтыруу, автоматташтыруу.*

В работе рассмотрено автономное микроГЭС нового типа небольших мощностей (0.5–10 кВт) [1 - 3], основанные на новом способе стабилизации частоты вращения вала, которые могут эксплуатироваться в мобильных (0.5 – 1 кВт) или в стационарных потребителях (3 – 10 кВт) например, в небольших фермерских хозяйствах.

***Ключевые слова:** микроГЭС, стабилизация частоты вращения вала, автоматизация.*

The paper considers a new type of autonomous microhydro power plant of a new type of small power (0.5–10 kW) [1 - 3], based on a new method of stabilizing the shaft speed, which can be operated in mobile (0.5–1 kW) or stationary consumers (3–10 kW).) for example, in small farms.

***Key words:** micro HPP, shaft speed stabilization, automation.*

Введение. Возникшие в последние десятилетия экологические ситуации, увеличение количества объектов небольшой мощности сельскохозяйственного назначения разнесенных и удаленных от электрических сетей и в тоже время располагающиеся вблизи водных источников с напорами потока от 1 до 6 метров и мощностью от 1 до 100 кВт, ставят задачи по созданию простых, дешевых автономных автоматизированных микро-ГЭС, для удовлетворения бытовых и производственных (малое фермерское хозяйство), а иногда и мобильных потребителей электрической энергии.

Постановка задачи. Разработать систему обеспечения электрической и тепловой энергией малого фермерского хозяйства в горных условиях с использованием автономной микроГЭС необходимой мощности и более качественным и надежным способом стабилизации частоты его вращения.

Решение задачи. Решение задачи в виде схематичного изображение системы обеспечения электрической и тепловой энергией малого фермерского хозяйства

представлено на рис.1. На этом рисунке: 1 – микроГЭС; 2 – напорный трубопровод (НТ); 3 – трубопровод соединяющий накопитель воды - 6 с НТ – 2; 4 – второй накопитель воды (НВ), который также может выполнять одновременно функцию отстойника; 5 и 7 – трубопроводы для наполнения накопителей соответственно 4 и 6; 8 – электродвигатель; 9 – утепленное помещение с прозрачной для прохождения солнечных лучей стенам; 10 – солнечные лучи; 11 – горная речка; 12 – жилые помещения; 13 – теплоизолированные трубы для подачи горячей воды в жилые помещения для хозяйственных нужд; 14 – воздушная линия электропередачи.

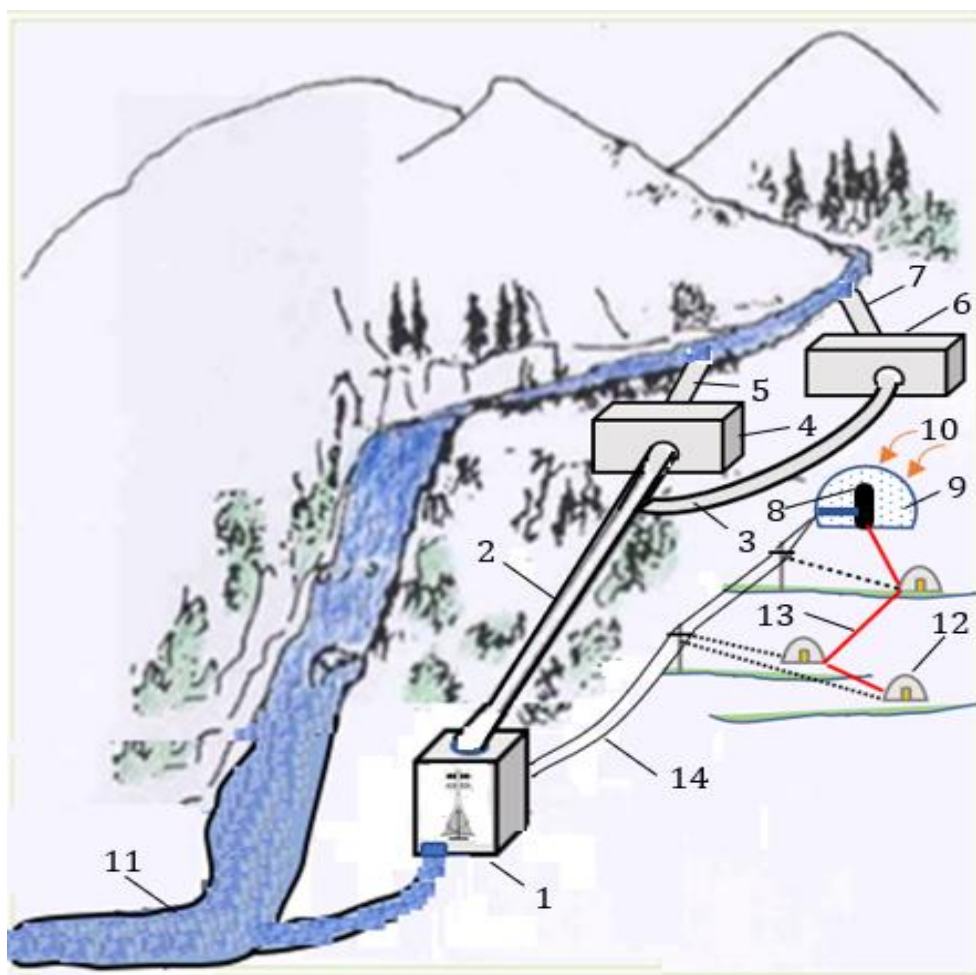


Рис.1. Схематичное изображение системы обеспечения электрической и тепловой энергией в горных условиях малого фермерского хозяйства

Предлагаемая система обеспечения электрической и тепловой энергией малого фермерского хозяйства, может функционировать даже от небольших по мощности речных потоков воды. Такая возможность объясняется наличием двух накопителей воды таких объемов, что каждая из которых может обеспечивать работы микро-ГЭС заданной мощности в течение суток без использования речного потока, а также в следствия использования энергии солнечных лучей для дополнительного подогрева воды для хозяйственных нужд. Поэтому при выборе местоположения микроГЭС, надо учитывать мощность речного потока вода такой, что минимальное его значение должен быть таким, чтобы успевал наполнить водой НВ в течение суток при заданной мощности микро-ГЭС.

Описание элементов конструкции микро-ГЭС. При решении поставленной задачи использован, микроГЭС (рис.2) [4] с новым, более простым способом стабилизации частоты вращения (рис.3), а для повышения надежности и качества стабилизации частоты предлагается дополнительно включить в систему стабилизации и автобалластный тип (рис.2)

[5].

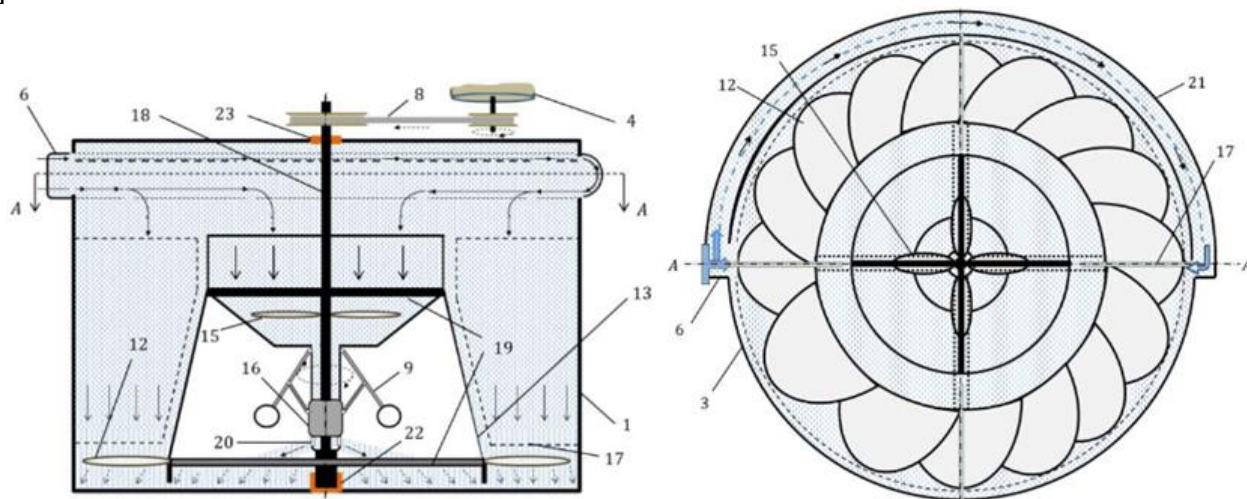


Рис. 2. Автономный микроГЭС, с новым способом стабилизации частоты

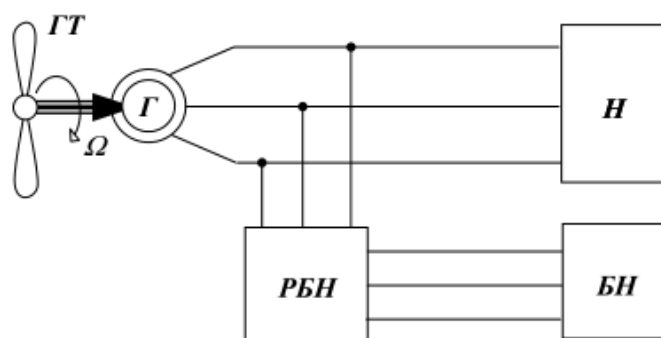


Рис. 3. Структурная схема стабилизации частоты микро-ГЭС автобалластного типа ГТ - гидротурбина; Г - генератор; Н - полезная нагрузка; БН - балластная нагрузка; РБН - регулятор балластной нагрузки

Реализация способа стабилизации частоты микроГЭС (рис.2) представлен схематично в виде - блок схемы на рис. 4, где:

- 1 – источник воды для функционирования гидротурбины;
- 2 – полый маховик, посаженный на вал гидротурбины, полость которого постоянно заполнена водой;
- 3 – лопатки торможения, посаженные на вал гидротурбины и расположенные в полости маховика;
- 4 – лопатки гидротурбины;
- 5 – вал гидротурбины, приводящий во вращения ротор генератора;
- 6 – измеритель скорости вращения вала гидротурбины, который может представлять собой или электронное устройство, или разновидность центробежного регулятора Уатта;
- 7 – блок управления;
- 8 – управляемый клапан при открытии, которого вода из заполненного водой маховика выбрасывается в окружающую среду – 9;
- 9 – окружающая среда, куда вытекает вода из заполненной полости маховика через имеющиеся в нем небольшие отверстия;
- 10 – окружающая среда, куда вытекает отработанная вода из корпуса гидротурбины после взаимодействия с лопатками гидротурбины 4;

11 – автобалластный тип стабилизации.

Описания блок схемы. Исходные состояния элементов системы стабилизации частоты в неработающем микроГЭС (рис.2) таковы, что поток воды не поступает в напорный трубопровод 1, следовательно, лопатки гидротурбина 4 не функционирует, полость полового маховика 2, не заполнена водой. Клапан 8 в исходном состоянии закрыт измеритель скорости вращения 6 и блок управления 7 не функционируют.

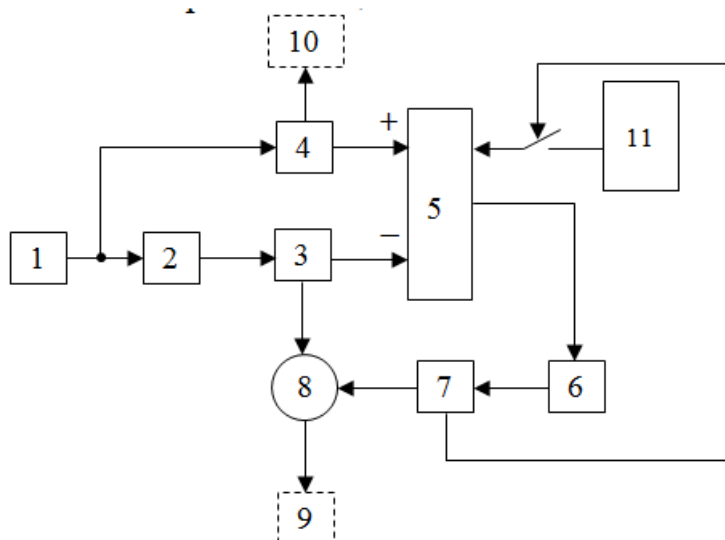


Рис.4. Блок-схема системы стабилизации частоты вращения ротора автономного микроГЭС

При запуске микроГЭС, поток воды от источника 1 воздействует на лопатки гидротурбины 4, и одновременно наполняется вся внутренняя область микроГЭС, при котором наполняется и полый маховик 2 и вся система (вал, маховик с содержимой водой и лопатками 3) приходит во вращательное движение, вращая и ротор генератора. Отметим, что лопатки 3 и вода внутри маховика вращаются как одно целое. Выработанная электрическая энергия преобразуется в нагрузку в другой вид энергии, совершая работу.

В процессе функционирования микроГЭС, устройство 6, которая одновременно играет роль датчика скорости вращения, производит измерение этой скорости.

При установившемся режиме работы микроГЭС, когда она загружена на максимально допустимую мощность, частота вращения равна номинальной.

При снижении потребляемой электрической энергии нагрузкой, частота вращения начинает возрастать выше номинальной и от датчика частоты соответствующий сигнал поступает в блок управления 7, которая открывает клапан 8. При этом, вода, содержащаяся в полости маховика вытекает наружу 9 и поступательно перемещаясь сверху вниз этот поток воды начинает воздействовать на тормозящие лопатки 3, замедляя скорость вращения. При этом скорость вращения замедляется и от того, что количество воды воздействующий на лопатки гидротурбины уменьшается. В результате чего частота вращения ротора начинает уменьшаться до достижения номинальной скорости вращения.

Если мощность нагрузки увеличится, то скорость вращения начинает уменьшаться, что фиксируется измерителем скорости 6 и блок управления 8 начинает закрывать клапан 8. В результате этого поступления потока воды в гидроагрегат увеличивается, тем самым увеличивая скорость вращения. Прекращается поступательное перемещение воды в полость маховика, в результате исчезает тормозящее воздействия лопаток 3, что приводит к возрастанию скорости вращения до номинального значения.

Для физической реализации описанного способа стабилизации частоты предложен микроГЭС (рис.3).

Описание конструкции микроГЭС. Рассмотрим только функционально важные элементы, к которым относятся: неподвижная часть устройства — это корпус гидроагрегата 1 с подводными к нему напорными трубопроводами 6, 21, по которым поток воды поступает с двух сторон во внутреннюю область гидроагрегата; вращающаяся часть — это вал 18, к которому жестко прикреплен полый маховик — 13, состоящий из отдельных элементов. Верхняя область маховика по форме чашеобразна и заполнена водой. Продолжение маховика, т.е. нижнее его основание, представляет собой полый цилиндр, полость которого сообщается с верхним чашеобразным участком маховика.

Следовательно, этот участок также заполнен водой. В нижней цилиндрической области чашеобразного участка маховика приварен «юбкообразный» полый участок в виде усеченного цилиндра конической формы, который в верхней и нижней частях жестко прикреплен к двум крестовинам — 19, которые в свою очередь приварены к валу — 18. К торцевой нижней части «юбкообразного» участка маховика жестко прикреплено гидрокосило с лопастями — 12. С внутренней стороны корпуса 1 приварены перпендикулярно к нему четыре направляющие перегородки 17, создающие условия для поступательного движения потока воды сверху вниз до достижения лопаток гидроагрегата.

В состав маховика входят и элементы центробежного регулятора (ЦР) 9, 16 и лопасти 15, жестко прикрепленные к валу, которые при поступательном движении воды в полости маховика сверху вниз при открытом отверстии 20 оказывают тормозящее действие. В случае увеличения скорости вращения муфты выше номинальной, отверстия 20 открываются из-за перемещения вверх муфты 16 от действия ЦР.

В правой части (рис.3) показан вид сверху МЭС по сечению А–А. Электроэнергия вырабатывается генератором 4, вал которого приводится во вращение ременной передачей 8. На рис. 3 окрашенные в темный (голубой) цвет участки соответствуют областям МЭС, заполненные водой — не окрашенные области соответствуют воздушному пространству.

Математическая модель микроГЭС. Математическую модель рассматриваемой микроГЭС можно получить из математической модели системы «гидротурбина-ЦР-генератор», разработанной лабораторией оптимальных и цифровых систем управления (ОЦСУ) ИМА НАН КР и имеющий следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{d\varphi}{d\tau} = \psi, \\ \frac{d\psi}{d\tau} = \omega^2 \sin \varphi \cos \varphi - \frac{g}{l} \sin \varphi - \frac{b}{ml} \psi, \\ \frac{d\omega}{d\tau} = \frac{k_1}{J(\varphi)} \cos \varphi - \frac{F}{J(\varphi)}, \end{cases} \quad (1)$$

где φ — угол отклонения от вертикали стержней 9 центробежного регулятора (ЦР), рис.3; τ — время; ψ — скорость изменения φ (определена первым уравнением); ω — угловая скорость вращения маховика (ведущего вала) и ЦР; g — ускорение свободного падения; b — постоянная трения; l — длина стержней 9; m — масса каждого из грузов, закрепленных на плечах ЦР (рис.2);

$$F = (P_{\Gamma} - P_{\text{мех}}(\tilde{\varphi}) + k_1 \cos \tilde{\varphi}),$$

где P_{Γ} — момент силы, вызванный электрической нагрузкой, $P_{\text{мех}}(\tilde{\varphi})$ — составляющие момента силы $P_{\text{мех}}(\varphi)$, создаваемые вращающим моментом напора воды 12 (рис.2) при некотором угле ($\tilde{\varphi}$), вблизи которого меняется φ , $k_1 > 0$ коэффициент пропорциональности.

Первые два уравнения системы (1) соответствуют динамике ЦР.

Для уменьшения числа независимых параметров проведем замену переменных:

$$\varphi = x_1, \quad \psi = (g/l)^{1/2} \cdot x_2, \quad \omega = (g/l)^{1/2} \cdot x_3, \quad \tau = (l/g)^{1/2} \cdot t.$$

В результате (1) примет вид

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2; \\ \frac{dx_2}{dt} = (\sin x_1 \cos x_1) \cdot x_3^2 - \sin x_1 - \gamma \cdot x_2; \\ \frac{dx_3}{dt} = \frac{1}{J(x_1)} \cdot H \cdot (\cos x_1 - \rho). \end{cases} \quad (2)$$

где

$$\begin{aligned} J(x_1) &= J_1 - k_2(\cos x_1 - M \cdot \cos \tilde{\varphi}); \\ \gamma &= b/m(gl)^{\frac{1}{2}}; \quad H = (k_1 \cdot l)/g; \\ \rho &= F/k_1; \end{aligned} \quad (3)$$

J_1 – момент инерции всех вращающихся частей.

Полученная система (2) относится к жестким нелинейным дифференциальным уравнениям, которая не имеет аналитического решения, поэтому для исследования его устойчивости необходимы численные исследования на компьютерной модели. Для системы уравнений (2) такая компьютерная модель также разработана в лаборатории ОЦСУ ИМА НАН КР.

Чтобы получить из аналитических выражений (2, 3) математическую модель рассматриваемой микроГЭС, достаточно приравнять в выражении (3) k_2 нулю и учесть дополнительным слагаемым в правой части третьего уравнения системы (2) функцию $P(x_1)$ определяющий момент силы торможения от 15 (рис. 3) потока воды текущая сверху вниз в чашеобразном маховике. Тогда математическая модель рассматриваемой микроГЭС примет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2; \\ \frac{dx_2}{dt} = (\sin x_1 \cos x_1) \cdot x_3^2 - \sin x_1 - \gamma \cdot x_2; \\ \frac{dx_3}{dt} = \frac{1}{J(x_1)} \cdot H \cdot (\cos x_1 - \rho) + P(x_1). \end{cases}$$

$$J(x_1) = J_1; \quad \gamma = b/m(gl)^{1/2}; \quad H = (k_1 \cdot l)/g; \quad \rho = F/k_1. \quad (5)$$

Логично предположить, что функция $P(x_1)$ имеет следующий вид:

$$P(x_1) = -k_3 \cdot \cos x_1,$$

где $k_3 > 0$, коэффициент пропорциональности.

С учетом вышесказанного окончательная математическая модель предложенной микроГЭС (рис.2) примет вид:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2; \\ \frac{dx_2}{dt} = (\sin x_1 \cos x_1) \cdot x_3^2 - \sin x_1 - \gamma \cdot x_2; \\ \frac{dx_3}{dt} = \frac{1}{J_1} \cdot H \cdot (\cos x_1 - \rho) - k_3 \cdot \cos x_1, \end{cases} \quad (6)$$

где

$$\begin{aligned} \gamma &= b/m(gl)^{1/2}; \\ H &= (k_1 \cdot l)/g; \\ \rho &= F/k_1. \end{aligned} \quad (7)$$

Компьютерным аналогом системы уравнений (6), предназначенным для его интегрирования, является структурная схема в среде Simulink (рис. 5).

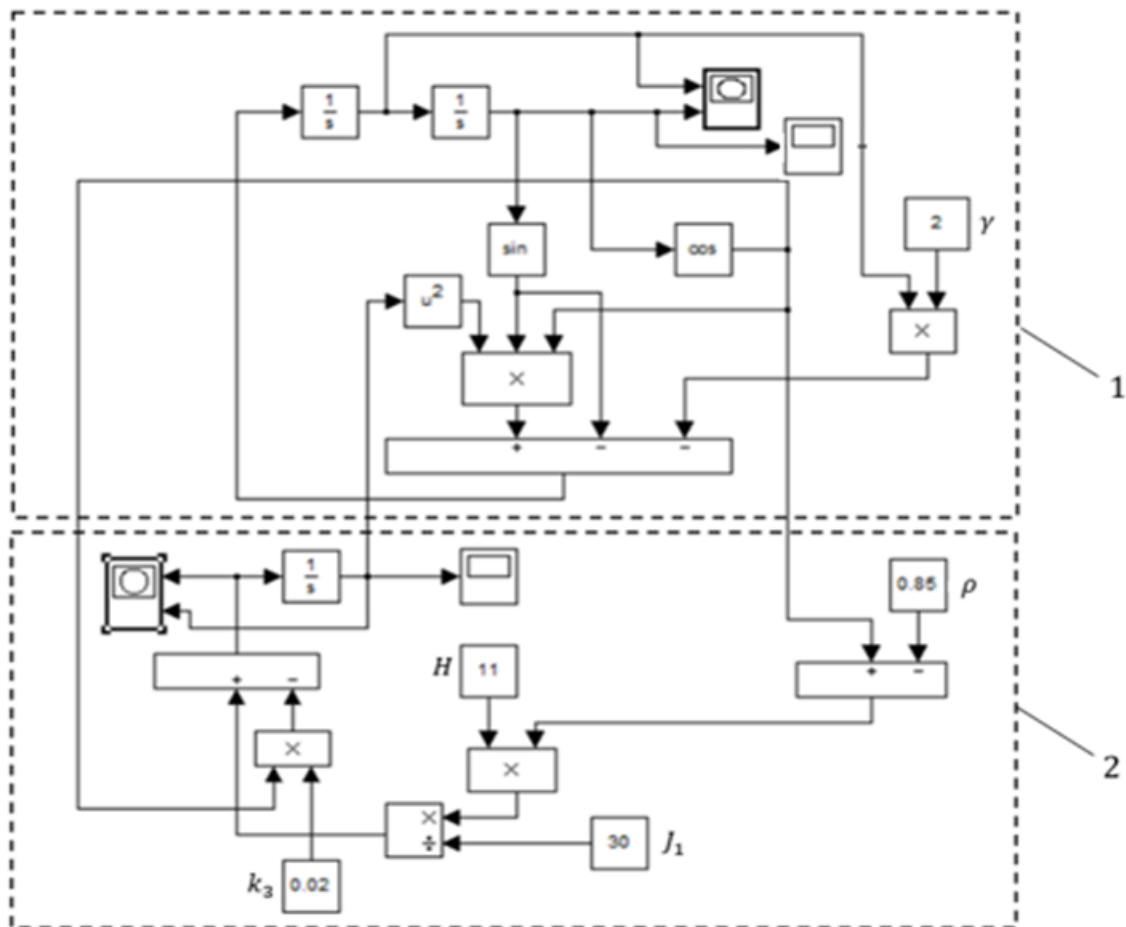


Рис. 5. Структурная схема системы (6)

Она состоит из структурных схем: 1 – центробежного регулятора; 2 – системы «гидротурбина-генератор». Визуализация результатов моделирования в виде зависимостей $\varphi^\circ(t)$, $\omega(t)$ и фазовых портретов осуществляется в соответствующих блоках (рис.4). Параметры математической модели (6, 7) для моделирования работы микроГЭС: $\gamma = 4$; $\rho = 0.7$; $H = 15$; $J_1 = 30$; $k_3 = 0.04$.

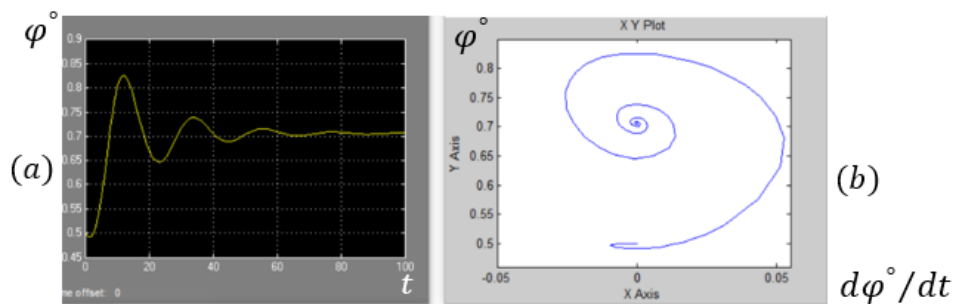


Рис. 6. (a) – зависимость от времени угла отклонения стержня ЦР, от своего вертикального положения; (b)– фазовый портрет

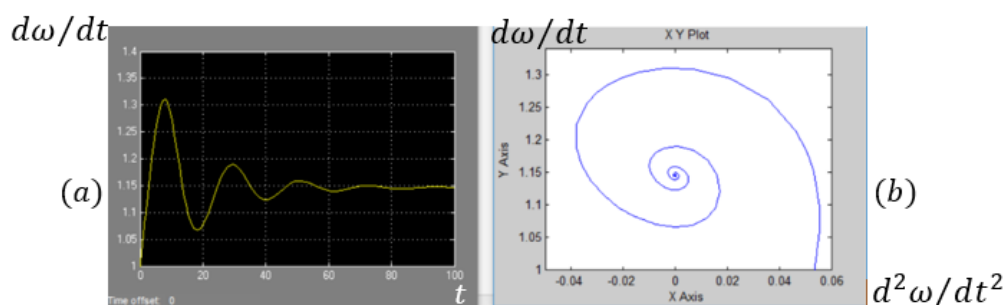


Рис. 6. (a) – зависимость от времени угловой скорости вращения вала МЭС; (b) – фазовый портрет

В заключении отметим, что, результаты компьютерного моделирования предложенной системы надежно и экономно обеспечивает электрической и тепловой энергией малое фермерское хозяйство.

Для компьютерного моделирования работы микроГЭС использованы возможности MatLab для решения жестких систем нелинейных дифференциальных уравнений.

Список литературы

1. Бакасова, А.Б. Моделирование микроГЭС малой мощности с маховиком, автоматически регулирующим момент инерции / А.Б.Бакасова, К.А. Сатаркулов, Г.Н. Ниязова, А.М.Яблочников, Г.К. Усубалиева // Информатика и системы управления. – 2019. – № 1 (59). – С. 36 – 45.
2. Ниязова, Г.Н. Разработка компьютерной модели системы стабилизации и управления частотой вращения турбины микроГЭС нового типа / Г.Н. Ниязова, К.А. Сатаркулов, З.С. Кыдырмаева, А.М. Яблочников // Проблемы автоматки и управления. – 2017. – №2 (33). – С. 43-51.
3. Сатаркулов, К.А. Способ стабилизации частоты автономной микроГЭС К.А.Сатаркулов, А.Б. Бакасова, Ж.С. Иманакунова, Г.Н. Ниязова // Проблемы автоматки и управления. – 2014. – №1 (26). – С. 20-23.
4. Бакасова, А.Б. Расширенные варианты использования гидроветряной электроустановки и автоматическая стабилизация режимов ее работы / А.Б. Бакасова, М.С. Асанов, К.А. Сатаркулов // Проблемы автоматки и управления. – 2021. – № 3 (42). – С. 4–14.
5. Лукутин, Б.В. Автономное электроснабжение от микрогидроэлектростанций / Б.В.Лукутин, С.Г. Обухов, Е.Б. Шандарова. – Томск: ТПУ, 2001. – 104с.

УДК 621.3

DOI:10.56634/16948335.2023.1.804-809

К.Р. Рахимов¹

¹И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

K.R. Rakhimov¹

¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

**КЫРГЫЗСТАНДА ГЕНЕРАЦИЯЛООЧУ КУБАТТУУЛУКТАРДЫ,
ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН КЕРЕКТӨӨНУ ЖАНА АГА ТАРИФТИ
КИРГИЗУУНУ ТАЛДОО**

**АНАЛИЗ ВВОДА ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ, ПОТРЕБЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ТАРИФА НА НЕЕ В КЫРГЫЗСТАНЕ**

**ANALYSIS OF THE COMMISSIONING OF GENERATING CAPACITIES,
ELECTRICITY CONSUMPTION AND TARIFFS FOR IT IN KYRGYZSTAN**

Кыргызстанда энергетика тармагындагы кризистин себептери алчылды. Генерациялык кубаттуулуктарды ишке киргизүүнүн жетишсиздиги, электр энергиясын пайдалануунун калыптанган структурасы, электр энергиясын сарамжалсыз тариф маселелери каралды. Кубаттуулуктарды ишке киргизүү, пайдалануу структурасын жакшыртуу, энергетика тармагын кошумча каржылоо үчүн электр жана жылуулук энергиясына тарифтерди кайра кароо боюнча сунуштар берилди.

Түйүндүү сөздөр: энергетика, кризис, электр энергиясын иштеп чыгаруу, пайдалануу структурасы, тарифтер, өнүгүү, иштеп чыгарууну көбөйтүү, башкаруу.

Выявлены причины кризиса в энергетике Кыргызстана. Рассмотрены вопросы недостаточного ввода генерирующих мощностей, установленной структуры потребления электроэнергии, неэкономического тарифа на нее. Даны рекомендации по ускорению ввода мощностей, улучшению структуры потребления, пересмотра тарифов на электро и теплоэнергию для дополнительного финансирования развития энергетики Кыргызстана.

Ключевые слова: энергетика, кризис, выработка электроэнергии, структура потребления, тарифы, развитие, рост выработки, управление.

To identify the causes of the crisis in the energy sector of Kyrgyzstan. The issues of insufficient commissioning of generating capacities, the established structure of electricity consumption, and non-economic tariffs for it are considered. Give recommendations on accelerating the commissioning of capacities, improving the structure of consumption, revising tariffs for electricity and heat for additional financing of the development of the energy sector in Kyrgyzstan.

Key words: energy, crisis, electricity generation, consumption structure, tariffs, development, generation growth, management.

В связи с имеющимися место кризисами в энергетике Кыргызстана, представляет интерес выявить причины возникновения такого явления. Нами рассмотрен период до возникновения независимого Кыргызстана с 1961 до 1991 года (30 лет) и после с 1991 до 2021 годы (30 лет). До 1961 года в Кыргызстане имелись маломощные тепловые и гидравлические станции. Они вырабатывали очень мало электроэнергии, чего еле хватало для электроснабжения населения и народного хозяйства.

В 1961 год ознаменовался пуском первого агрегата на Фрунзенской ТЭЦ мощностью 25 МВт. Эта мощность была значительно выше имеющихся единичных мощностей агрегатов в Кыргызской энергосистеме. В дальнейшем в течение 30 лет вводились в действие значительные мощности (таблица 1).

Таблица 1- Мощности агрегатов в кыргызской энергосистеме

| Наименование станции | Начало ввода в эксплуатацию | Конец строительства | Мощность, МВт | Примечания |
|----------------------|-----------------------------|---------------------|---------------|------------|
| ТЭЦ г. Бишкек | 1961 | 1977 | 740 | |
| Учкоргонская ГЭС | 1961 | 1964 | 180 | |
| Токтогульская ГЭС | 1975 | 1977 | 1200 | |
| Курпсайская ГЭС | 1981 | 1982 | 800 | |
| Ташкумырская ГЭС | 1985 | 1987 | 450 | |
| | | | | |
| Атбашынская ГЭС | 1970 | 1970 | 40 | |
| Ошская ТЭЦ | 1966 | 1968 | 50 | |

Всего за 30 лет до независимости введено мощностей 3460 МВт или в среднем в год вводились мощности в 115.3 МВт.

За годы независимости в республике за 30 лет вводились следующие станции или агрегаты (Таблица 2).

Таблица 2 – Станции или агрегаты, которые вводились за годы независимости

| Наименование станции | Ввод в эксплуатацию | Мощность МВт | Примечания |
|----------------------|---------------------|--------------|---|
| ТЭЦ г. Бишкек | 2001 | 90 | 11-й агрегат, начало строительства до 1991 года |
| Камбарата -2 | 2010 | 90 | 1 агрегат мощностью 120МВт, начало строительства 1979г. |
| ТЭЦ г. Бишкек | 2017 | 90 | 2X150=300 МВт Демонтированы 4 агрегата 210 МВт |
| Шамалдысайская ГЭС | 1992 | 240 | Начало строительства 1986 год |
| | | | |

Примечание: в расчетах мощность Камбаратинской ГЭС-2 принята равной 90 МВт ввиду того, что по техническим причинам может выдавать в систему только эту мощность.

В течение 30 лет независимости введено 510 МВт мощности. По сравнению с предыдущими годами (30 лет) вводилось в год 17 МВт, то есть примерно в 7 раз меньше мощностей, чем в среднем в год до развала. В этих расчетах не принято во внимание то, что

в три объекта: 11-агрегат ТЭЦ г. Бишкек, Камбаратинская ГЭС-2, Шамалдысайская ГЭС были внесены большая часть средств и финансов в кастроительстве до развала СССР.

В 1991г. было произведено около 14 млрд. кВт.час, этого количества было чем достаточно. Электроэнергии хватало для всех потребителей республики и для экспорта в соседние государства.

Анализ потребления электроэнергии произведен для периода независимости. В 1991 году всего было потреблено 8129 млн. кВтч, в 2019г.- 12404 млн. кВтч. Произошли существенные изменения в структуре электропотребления. В промышленности в 1991 г. потреблялось более 43% электроэнергии, затем в следующие годы шел спад потребления до 20%, в настоящее время возросло до 53%. Коммунальное хозяйство и население в 1991 году потребляло 32.2% , затем в следующие годы сильно увеличивалось до 56%, в настоящее время сохраняется значительное потребление электроэнергии населением. В таблице 3 показаны данные в млн.кВтч с интервалом в 5 лет. За данные настоящего времени взяты показатели 2019 года.

Таблица 3 - Данные в млн.кВтч с интервалом в 5 лет

| Годы | Всего выработано | Всего потреблено | Промышленность | Население И комбыт |
|------|---------------------|---------------------|----------------|-----------------------|
| 1991 | 14171 | 8129 | 3513 | 2620 |
| 1995 | 12349 | 7175 | 1991 | 4891 |
| 2000 | 14900 | 7779 | 1249 | 4458 |
| 2005 | 13805 | 6250 | 767 | 3934 |
| 2010 | 11857 | 6969 | 1710 | 4882 |
| 2015 | 13017 | 10085 | 2079 | 7721 |
| 2019 | 14879 | 12404 | 6634 | |

Самое низкое потребление промышленностью имело место в 2005 году. Оно упало по сравнению 1991 годом почти в 4.58 раз, далее потребление промышленностью начало медленно расти. Потребление населением и комбытом сильно увеличилось в 3-3.5 раза за счет широкого использования электроэнергии для отопления жилья и других зданий в зимнее время. Полностью перешли на электроотопление города Кара Куль, Кызыл – Кия, поселки Нур, Мин – Куш, Шамалды – Сай, крупные оздоровительные центры «Аврора», «Киргизское взморье», «Голубой Иссык-Куль» и другие. В некоторых городах имеют место электротельные больших мощностей в г. Каракол, Бишкек. В большинстве школ были установлены электротельные. По республике общая установленная мощность нагревательных установок достигла 67 тыс. кВт. Всего в министерствах и ведомствах установлены 8164 электротельные, бытовых – 48530 штук, трехфазные вводы имеют 124415 абонентов, которые используют электроэнергию на отопление. Остальные абоненты более одного миллиона семей также используют электроэнергию для частичного обогрева жилья.

Значительное количество электроэнергии относятся к техническим и коммерческим потерям. Технические - это потери в проводах и трансформаторах. Коммерческие потери – это разворованное электричество помимо счетчиков. В отчетах часть из них относят к техническим потерям, чтобы меньше ругали, некоторую часть записывают на счета несуществующих коммерческих и индивидуальных потребителей, а затем их списывают. Как показывает анализ после обретения независимости общие потери стали очень быстро расти. Потери росли из года в год, в некоторые годы достигала до 60% от количества учтенной потребленной энергии. В основном потери росли по двум причинам: сильно подорожали импортный уголь, газ, мазут, население по экономическим соображениям перешли на потребление электроэнергии. Счетчики стали накручивать большое количество электроэнергии, соответственно большие суммы денег. Денег не было или было мало,

население стихийно массово стали искать пути хищения электроэнергии. Другой причиной роста потерь стало сильно ухудшившееся администрирование. В связи с ростом масштабов хищений стала расцветать коррупция в энергетике.

Государством были приняты меры по снижению потерь электроэнергии. Наибольший эффект дала замена старых счетчиков на так называемые «умные», передающие данные на диспетчерский пункт. Также определенный эффект дало принятие закона об электроэнергии как о товаре. В настоящее время почти исчезло массовое хищение электроэнергии населением. Однако есть подозрения на наличие сговора между крупными потребителями и энергетиками. Нет никакого контролирующего органа, передоверили приборам.

До последнего времени небольшая часть электроэнергии в объеме от 0.5 до 2.5 млрд. кВтч. экспортировалась в соседние государства Узбекистан, Казахстан и Таджикистан. В настоящее время своей энергии не стало хватать, некоторую часть стали импортировать.

Анализ экономики развития энергетики показывает, что она оказалась самой стойкой отраслью республики по сравнению с другими. Она сохранила в работе все генерирующие и передающие составляющие энергосистемы и немного развивалась. Несмотря на самый низкий тариф и самый высокий уровень хищений электроэнергии, наша энергетика оказалась физически устойчивой. Однако по ряду причин наша энергетика вместо того, чтобы оставаться локомотивом экономики Кыргызстана в настоящее время еле влачит свое существование и является среди стран СНГ самой слабо развивающейся. К 2018 году выработка электроэнергии возросла в Туркменистане в 2.7 раза, в Казахстане в 2 раза, Узбекистане, Таджикистане в 1.4 раза, в Кыргызстане осталась на прежнем уровне.

Тяжелое положение с финансами государства и населения, возникшее вследствие этого массовое хищение электроэнергии, вынужденное поддержание низких тарифов, не позволяли успешно развивать энергетику.

Необоснованные попытки внедрения рыночных отношений и конкуренции явились еще одной причиной неудач в развитии энергетики. Почти не осталось государственного управления, и не внедрилась частная собственность.

Основной причиной энергетического кризиса является нехватка генерирующих мощностей. Эта ситуация возникла из-за потери темпов строительства и ввода мощностей. Снижение темпов наращивания мощностей произошло по многим причинам. Главная причина - общемировые тенденции роста цен на углеводородное топливо и инфляционные процессы привели к инвестиционной форме кризиса из-за отсутствия достаточных средств. Основная причина в нехватке денег заключается в экономически необоснованном регулировании тарифов на электро и тепловую энергию. Они находились всегда ниже себестоимости энергии. Так по данным Гос. Комитета промышленности, энергетики Кыргызской Республики средняя стоимость 1кВтч электроэнергии в 2019г. составляла 1.66 сом, а средневзвешенный тариф составлял 1.35 сом за кВтч. Дефицит средств в 2019г. составил 2.2 млрд. сомов, причем стоимость выработки составляла 51 тый/кВтч, стоимость передачи и распределения 91 тый/кВтч. Из-за необоснованных реформ для перехода к рыночным отношениям были раздуты штаты при организации распределительных компаний, которые должны были быть проданы в частную собственность, однако они не стали частными и остались государственными, из-за чего сильно увеличились расходы на содержание передающих и распределяющих компаний.

При определении тарифов были сильны политические факторы или мотивы. Президент Бакиев К. четыре года не менял тариф 70 тый/кВтч, а на пятом году (2005г.) резко поднял тариф почти в 2 раза. Это вызвало возмущение народа. По экономическим соображениям тариф был правильно поднят. Если бы он поднимал тариф ежегодно по 20%. то народ привык бы к таким изменениям. После его свержения прежний тариф был восстановлен и не менялся до 2015 года. В этом году был кризис в энергетике, и тариф был поднят на 10%, тариф стал равным 77 тый/кВтч. Таким образом, в течение 10 лет тариф не изменялся, затем до настоящего времени этот мизерно увеличенный тариф в течение 7 лет

не меняется. Следующие президенты Атамбаев А. и Джеенбеков С. боялись возмущения народа и не меняли тариф. Нужно отметить факт, что в 2015 году был введен тариф 2.16 сом/кВтч, при потреблении электроэнергии более 700 кВтч. По словам энергетиков это немного облегчило дела с финансами. Однако оно не дала существенного эффекта, так как более 80% населения потребляет в месяц не более 700 кВтч. На сегодняшний день самая острая проблема с тарифами. Из-за низких тарифов ушли инвесторы и не приходят, по расчетам вложенные деньги в энергетику окупаются очень долго. Мы продолжаем бояться возмущения населения и держим тариф на прежнем уровне. Население понимает, что надо развивать энергетику. Население растет, промышленность и сельское хозяйство восстанавливается, потребности в электроэнергии растут. У нас совершенно неправильная политика не повышать тариф. В прошлом году во всех странах ЕАЭС тарифы выросли кроме Кыргызстана. В Беларуси для населения тариф увеличен на 11%, Казахстане – на 10.6%, Армении – на 7.8%. Учитывая, что тариф у нас самый низкий в мире, ниже, чем в Узбекистане, Таджикистане почти в 2 раза, чем в России почти в 10 раз. Мы должны чаще и значительно менять тариф не затягивая время. Мы не самая нищая страна. Сильно назрела срочная необходимость строительства тепловой станции вблизи месторождения угля Кара – Кече. При нормальном тарифе можно переводить на газ ТЭЦ г. Бишкек.

Самой главной задачей энергетиков является ввод генерирующих мощностей. Надо строить все виды электростанций, использовать все виды источников. Причем надо в первую очередь те станции, которые требуют малый срок ввода в действие мощностей. Самые низкие удельные затраты на тепловые станции, их можно быстрее вводить, чем ГЭС. Также быстро можно вводить солнечные станции, однако они требуют больших удельных затрат.

Другая важная задача - организационная. Нужен центр, решающий все вопросы изысканий, проектирований, координирования действий по продвижению проектов. Нужно создать дирекцию по строительству электростанций. В настоящее время имеются предложения частных инвесторов по строительству малых ГЭС, но никто не может подсказать где, на какой реке, какой мощности надо строить.

Много других путей решения кризиса. Нужно проводить работу по изменению структуры потребления энергоресурсов. Президент С.Жапаров очень правильно проводит большую инициативу по использованию вместо электроэнергии другого вида энергоресурса - угля. Как нами приводились выше данные, после развала СССР очень много стали применять электричество в качестве топлива. Переведя отопление на уголь можно высвободить сотни миллионов киловатт-часов для промышленности, сельского хозяйства и других потребителей. Призывы экономить электроэнергию дали очень маленький эффект.

Выводы:

1. Причинами кризиса в энергетике в основном является нехватка генерирующих источников электроэнергии.
2. Дефицит электроэнергии возник из-за падения темпов строительства и ввода электростанций, которые имели место из-за недостатка финансов и ошибок в энергетической политике.
3. По экономическим причинам сильно изменилась структура потребления электроэнергии. Электроэнергия была самой дешевой, и она стала массово применяться для отопления.
4. Финансовое положение энергетиков из года в год ухудшалось из-за неэкономичных тарифов. Население недоплачивало стоимость электроэнергии и тепловой энергии.
5. Одним из путей выхода из кризиса является упорядочение тарифов. Это позволит изменить структуру потребления электроэнергии за счет использования газа, угля и других, и высвободить сотни миллионов киловатт-часов для нужд промышленности и других.

6. Самое главное – нормальный тариф даст финансовые средства для развития энергетики. Потребитель сам должен полностью оплачивать электроэнергию. Только за счет тарифов можно успешно развивать энергетику. У народа большая надежда, что в будущем дети, внуки не будут терпеть нужду в электричестве.

7. Нужно решить очень важный организационный вопрос: учредить орган «Дирекцию строительства электрических станций».

Список литературы

1. Тулебердиев, Ж. Т. Развитие энергетики Кыргызстана / Ж.Т.Тулебердиев, К.Р. Рахимов, Ю.Л. Беляков. – Бишкек: 1997.

2. Энергетика Кыргызстана – энергия жизни. Издание по заказу Гос. Комитета промышленности и энергетики....., Бишкек. 2020.

3. Рахимов К. Р. Электроэнергетика независимого Кыргызстана / К.Р.Рахимов. – Бишкек: 2020.

4. Рахимов К. Р. Коротко об электроэнергетике / К.Р.рахимов, М.А.Суеркулов. – Бишкек: 2022.

УДК 621.3

DOI:10.56634/16948335.2023.1.810-813

К.Р. Рахимов¹

¹И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы
¹КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

K.R. Rakhimov¹

¹KSTU named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic

О НЕКОТОРЫХ НЕСООТВЕТСТВИЯХ УРАВНЕНИЙ ОДНОРОДНОЙ ЛИНИИ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ С ФИЗИКОЙ ПРОЦЕССОВ В СВЕРХВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ДАЛЬНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

ЭҢ ЖОГОРКУ ВОЛЬТТУУ УЗАК МӨӨНӨТТҮҮ ЭЛЕКТР БЕРҮҮ ЛИНИЯСЫНДАГЫ ПРОЦЕССТЕРДИН ФИЗИКАСЫ МЕНЕН БӨЛҮШТҮРҮЛГӨН ПАРАМЕТРЛЕРИ БАР БИР ТЕКТҮҮ ЛИНИЯНЫН ТЕҢДЕМЕЛЕРИНИН КЭЭ БИР КАРАМА-КАРШЫЛЫКТАРЫ БОЮНЧА

ABOUT SOME INCONSISTENCIES BETWEEN THE EQUATIONS OF A HOMOGENEOUS LINE WITH DISTRIBUTED PARAMETERS AND THE PHYSICS OF PROCESSES IN A SUPERHIGH-VOLTAGE LONG-DISTANCE TRANSMISSION LINE

Бөлүштүрүлгөн параметрлери бар бир тектүү линиянын теңдемелери менен жогорку чыңалуудагы алыскы электр берүү линияларындагы физикалык процесстердин ортосундагы айырмачылыктын бир катар себептери келтирилген. Ийгиликсиз алмаштыруу схемасы кабыл алынган. Ал процесстин физикасына туура келген ырааттуу схема боюнча түзүлүшү керек. Теңдемелер чыңалуу жоготуу чынжырында сыйымдуулукту эсепке албастан жана токту эсептөө чынжырында индуктивдүүлүктү эсепке албастан түзүлөт. Негизсиз, электромагниттик толкундар менен берүү теориясы кабыл алынган, тиешелүүлүгүнө жараша, берүү ылдамдыгы жана толкун узундугу, ылдамдыгы зым материалдын касиеттерине көз каранды, ал эми. Теңдемелерге ылайык, синусоиддерде бардык параметрлер өзгөрөт: токту жана чыңалуунун эффективдүү маанилери, активдүү жана индуктивдүү каршылык, бул реалдуулукта андай эмес.

Түйүндүү сөздөр: эквиваленттүү схема, электромагниттик толкун, активдүү жана реактивдүү күч, табигый күч, берүү ылдамдыгы, берүү теориясы.

Приводится ряд причин несоответствия уравнений однородной линии с распределенными параметрами с физическими процессами в высоковольтных дальних линиях электропередачи. Неудачно принята схема замещения. Она должна быть составлена по последовательной схеме, которая будет соответствовать физике процесса. Уравнения составлены без учета емкости в цепи потери напряжения и без учета индуктивности в цепи расчета тока. Без обоснования принята теория передачи электромагнитными волнами, соответственно скорость передачи и длина волны, в то время как скорость зависит от свойств материала провода. По уравнениям все параметры изменяются по синусоидам: действующие значения тока и напряжения, активное и индуктивное сопротивления, чего нет в действительности.

Ключевые слова: схема замещения, электромагнитная волна, активная и реактивная мощности, натуральная мощность, скорость передачи, теория передачи.

A number of reasons are given for the discrepancy between the equations of a homogeneous line with distributed parameters and physical processes in high-voltage long-distance transmission

lines. Replacement scheme was unsuccessfully adopted. It must be drawn up according to a sequential scheme that will correspond to the physics of the process. The equations are drawn up without taking into account the capacitance in the voltage loss circuit and without taking into account the inductance in the current calculation circuit. Without justification, the theory of transmission by electromagnetic waves is accepted, respectively, the transmission speed and wavelength, while the speed depends on the properties of the wire material. According to the equations, all parameters change in sinusoids: the effective values of current and voltage, active and inductive resistance, which is not the case in reality.

Key words: equivalent circuit, electromagnetic wave, active and reactive power, natural power, transmission speed, transmission theory.

В электротехнике встречаются несоответствия математики и физики. Так, например, из-за неправильного принятия угла сдвига в 90 градусов между током и напряжением в цепи емкостного и индуктивного сопротивлений их произведение дает удвоенное значение частоты мгновенной мощности, чего на практике не встречается.

В другом случае из тригонометрического соотношения в векторной диаграмме между мощностью и напряжениями в генераторе через синус угла между векторами, неправильно принята зависимость мощности от синусоиды угла, чего не может быть в физике процесса. Об этом отдельный разговор.

Сверхвысоковольтные линии электропередач рекомендуется рассчитывать по так называемым уравнениям однородной линии с распределенными параметрами (1). Другие авторы называют эти уравнения по-разному: волновые уравнения линии, уравнения четырехполюсника, уравнения длинной линии.

Несоответствий этих уравнений с физическими процессами передачи электроэнергии по проводам линий электропередач очень много. В первых, при составлении уравнений ошибочно принято, что напряжение продольной ветви в схеме замещения линии (Рис. 1) изменяется только за счет потери напряжения в активном сопротивлении и индуктивности. Также принято, что ток в продольной ветви изменяется только за счет поперечной ветви: тока в активной и тока в емкостной проводимости (1). Приняты следующие дифференциальные уравнения для линий с распределенными параметрами

$$-\frac{du}{dx} = L_0 \frac{di}{dt} + R_0 i \quad (1)$$

$$-\frac{di}{dx} = G_0 u + C_0 \frac{du}{dt} \quad (2)$$

В уравнениях (1) и (2) dx – протяженность линии, dt – время.

В уравнении (1) не учтена емкость линии, которое влияет на изменение напряжения вдоль линии, в уравнении (2) не учтено индуктивное сопротивление, которое влияет на изменение тока вдоль линии. В этих уравнениях изменения напряжения и тока вдоль линии являются функциями двух переменных: времени и длины линии. Для решения уравнения линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе пользуются, так называемым, символическим методом. Преобразовывая уравнения (1) и (2) через показательные функции и гиперболические косинус и синус и предположив линию без потерь, исключив переменную во времени получают следующие уравнения

$$U_1 = U_2 \cos l_x + i \sqrt{3} I Z_e \sin l_x \quad (3)$$

$$I_1 = I_2 \cos l_x + j \frac{U_2}{\sqrt{3} Z_e} \sin l_x \quad (4)$$

В уравнениях (3) и (4) l_x - волновая длина линии в градусах от 0 до 2π , причем $2\pi = 6000$ км - (длина волны). U_1, U_2 и I_1, I_2 – напряжения и токи в начале и в конце линии, Z_e - волновое сопротивление линии.

Уравнения по многим причинам не годятся для определения напряжения и тока в линии электропередачи. В первых, данные, полученные по этим уравнениям, совершенно отличаются от данных, получаемых обычно принятым методом согласно закону Ома. С другой стороны, эти уравнения предполагают изменения их действующих значений по законам синусоиды, чего в действительности не имеет места. В третьих, кривые, полученные по первому и второму слагающим, получаются сдвинутыми на 90° при любом значении волновой длины линии, чего не может быть в действительности. В четвертых, уравнения получены для линии без потерь, чего не бывает. В пятых, принятая теория передачи электромагнитными волнами переменного тока для частоты 50 герц не подходит, соответственно неверно принимать для нее длину волны, скорость передачи света. Выводы, что при «волновой» длине линии 3000 км в нем не будет потери мощности, не соответствует физике процесса. Следующей ошибкой согласно этой теории является убеждение, что при длине 3000 км можно передать бесконечную мощность.

В 1967 году проводились уникальные испытания полуволновой передачи (2).

Для испытания была составлена схема сети 500 кВ «Волгоград – Москва – Куйбышев – Урал». Общая длина линии составила 2858 км. При загрузке линии мощностью 1043 МВт, т.е. близкой к натуральной (1000 МВт при $U = 525$ кВ), потери активной мощности составили 225 МВт или 21,6% от передаваемой мощности. Таким образом, было доказано экспериментально, что при «волновой» длине линии не наступает режима «линии без потерь». Потери соответствовали расчетным значениям по закону Ома. Предположения об особых свойствах линии длиной 3000 км никак не были обнаружены. Высокий авторитет авторов теории передачи электромагнитными волнами не позволил опровергнуть эту теорию. Эта теория до сих пор приводится в учебниках и рекомендуется к применению.

Другой ошибкой в этой теории является принятие при длине линии 3000 км наличие явления натуральной мощности. В настоящее время определено, что натуральная мощность не зависит от длины линии, а зависит от соотношения емкостной и индуктивной мощностей самой линии, при их равенстве они компенсируют друг друга и образуется режим отсутствия какого – либо реактивного сопротивления линии (4). Режим натуральной мощности имеет место при определенной нагрузке на линии $S_{\text{нат}}$, которая зависит только от напряжения и от величины волнового сопротивления $Z_{\text{в}}$ и не зависит от длины линии (4).

Передача электроэнергии никак не может быть тождественной с теорией передачи света. Передача электроэнергии осуществляется электронами проводника, скорость передачи зависит от свойств металла. Согласно теории электропроводности металлов имеется зависимость от концентрации электронов, величины заряда, средней скорости упорядоченного движения зарядов. Плотность тока по этой теории $j = n e v$, где n – концентрация электронов, e – заряд, v – скорость движения электронов, которая в свою очередь зависит от длины свободного пробега и массы электрона.

Опровержением применения волновой теории в электропередачах также является то, что электрические и магнитные поля линии тесно связаны с плотностью и скоростью движения электронов. Эти поля, являясь основой емкостной и индуктивной мощностей, сопровождают заряды. Эти поля не могут передаваться с какой-то другой скоростью. Принятие за скорость передачи электроэнергии равной скорости света в 300 тысяч км/с и длиной волны 6000 км неверны.

Следующей серьезной ошибкой является то, что напряжение и ток рассматриваются как результат наложения двух электромагнитных прямой и обратной волн, движущихся в противоположные стороны. В исходных условиях это никак не оговаривается и не учитывается. В реальности нет никакой обратной (отраженной) волны. Ток течет только в замкнутых цепях и ни отчего ему отражаться.

Также несуразные результаты дают эти уравнения в зависимости параметров линии от ее длины. Так в (1) утверждается, что индуктивное сопротивление продольной ветви схемы замещения изменяется по синусоиде. Также утверждается в примере расчета линии

500 кВ с проводами 3х400/51, что активное сопротивление продольной ветви сначала нелинейно возрастает и при длине линии около 1000 км достигает максимума, затем оно снижается и в зоне 1800 – 1950 км переходит через нуль и становится отрицательным (1). Все эти результаты противоречат физике. Все сопротивления и проводимости имеют линейную зависимость от длины линии, тем более иметь отрицательные значения.

Сверхвысоковольтные линии электропередачи необходимо рассчитывать также как обычные высоковольтные линии, как цепи с сосредоточенными параметрами. Нейман Л. Р. (3) говорит: «Электрическую цепь можно рассматривать как цепь с сосредоточенными параметрами, если скорости изменения напряжений и токов малы...» Переменный ток частотой 50 гц является самой низкочастотной с малой скоростью изменения напряжения и тока, поэтому теории передач высоких частот к нему не подходят.

Выводы: Уравнения однородных линий с распределенными параметрами выведены неверно и не годятся для расчета сверхвысоковольтных дальних линий электропередач. Все выводы, сделанные по этим уравнениям ошибочны, например, об особых свойствах линий длиной 3000 км.

Природа передачи электрической энергии по линиям электропередачи не зависит от напряжения и дальности линии. Как, в коротких так и в длинных линиях физика процесса одинакова - передача имеет место за счет электропроводности проводника и расчеты их режимов надо вести одинаково по законам электротехники.

Линию электропередачи правильно замещать как цепь с последовательно соединенными активным, емкостным и индуктивным сопротивлениями.

Список литературы

1. Рыжов, Ю. П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения / Ю.П.Рыжов. – М.: Издательский дом МЭИ. 2007.
2. Экспериментальные исследования режимов энергосистем / Под ред. С. А. Савалова. - М.: Энергоатомиздат. 1985.
3. Нейман, Л. Р. Теоретические основы электротехники / Л.Р. Нейман, К.С. Демирчян – М.: «Энергия». 1984.
4. Рахимов, К. Р. О процессах при передаче электроэнергии и схемах замещения ЛЭП. / К.Р.Рахимов / Энергетика. – 2002. - №2. , Известия ВУЗов и Энергетических Объединений СНГ, Минск.
5. Рахимов, К. Р. О природе передачи электроэнергии и анализе режимов сверхвысоковольтной дальней ЛЭП /Труды 3-ей Междунар. научно – техн. конференции. АИЭС / К.Р.Рахимов. - Алматы: 2002
6. Рахимов К. Р. Линии электропередачи Кыргызстана. Особенности, методы расчета и управления / К.Р.Рахимов. - Бишкек: КГТУ им И. Раззакова. ИЦ «Текник», 2010.
7. Рахимов К. Р. О теориях генерации, передачи электроэнергии и реактивной мощности К.Р.Рахимов. - Бишкек: КГТУ им И. Раззакова. ИЦ «Текник», 2014.

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

ТЕОРИЯЛЫК ЖАНА КОЛДОНМО ИЛИМИЙ-ТЕХНИКАЛЫК
ЖУРНАЛ
2023
№1 (65)

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

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
2023
№1 (65)

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

THEORETICAL AND APPLIED SCIENTIFIC TECHNICAL JOURNAL
2023
№1 (65)

Редактор У.У.Усенгазиев
Тех. редактор Ж.З.Кучкачова

Подписано к печати 16.04.2023г. Формат бумаги 60x84¹/₈.
Бумага офс. Печать цифр. Объем 36,0 п.л. Тираж 50 экз.
Отпечатано в ОсОО ИД «Калем», г.Бишкек, ул. Курчатова, 69
т. 0706-757610 ☎, 49-19-36, E-mail: kalem14@mail.ru
www.kalem.com.kg