



ISSN 1694 – 660X

OSH
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY



ОШСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ИЗВЕСТИЯ

ОШСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

2/2023

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ:
ИННОВАЦИИ И СОТРУДНИЧЕСТВО»,
ПОСВЯЩЁННОЙ 60-ЛЕТИЮ ОШСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени М.М.АДЫШЕВА**

ОШ 2023

ИЗВЕСТИЯ

ОШСКОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

2/2023

МАТЕРИАЛЫ

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ
РЕГИОНОВ: ИННОВАЦИИ И СОТРУДНИЧЕСТВО», ПОСВЯЩЕННОЙ
60-ЛЕТИЮ ОШСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ М.М. АДЫШЕВА

ОШ 2023

Главный редактор

кандидат техн. наук, доцент Ж.Ж. ТУРСУНБАЕВ

Зам. главного редактора

доктор с.-х. наук, доцент Н.Т. ТАНАКОВ

Ответственный редактор

доктор с.-х. наук, профессор Б.Н. ШАМШИЕВ

Редакционная коллегия:

АБДИЕВ М.Ж., д-р экон. наук, доц.

АБИДОВ А.О., д-р техн. наук, проф., член-корр. НАН КР

АТАКУЛОВА М.А., д-р филол. наук, проф.

АШИРБАЕВА А.Ж., д-р физ. - мат. наук, проф.

ЖОЛДОШЕВ Б.М., д-р техн. наук, доц.

ЗУЛПУЕВ А.З., д-р пед. наук, доц.

ЗУЛПУКАРОВ К.З., д-р филол. наук, проф.

КЕДЕЙБАЕВА Ж.А., д-р филос. наук, доц.

МАМАСАЙДОВ М.Т., д-р техн. наук, проф., академик НАН КР

МАРУФИЙ А.Т., д-р техн. наук, проф.

МУРЗУИБРАИМОВ Б.М., д-р хим. наук, проф., академик НАН КР

НУРУНБЕТОВ Б.А., д-р ист. наук, проф.

САТАРОВ Ж., д-р физ.- мат. наук, доц.

САТТАРОВА А.Т., д-р пед. наук, доц.

САТЫБАЕВ А. Дж., д-р физ.- мат. наук, проф.

СМАЙЛОВ Э.А., д-р с.-х. наук, проф.

ТОКТОРАЛИЕВ Б.А., д-р биол. наук, проф., академик НАН КР

ТАШБАЕВ А.М., д-р экон. наук, доц.

ХУДАЙБЕРГЕНОВА Б.М., д-р биол. наук, проф., член-корр. НАН КР

Старший корректор: Исмаилова Ж.А.

Адрес: 723503, Кыргызская Республика, г. Ош, ул. Исанова, 81,
Ошский технологический университет им. академика М.М. Адышева.
Тел. (03222) 4-33-14, 4-33-97

ISSN 1694 – 660X

© Ошский технологический университет, 2023



ISSN 1694 – 660X

Научно-технический журнал

Издается с 2001 г.

Выходит четыре раза в год

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
Ош технологиялык университетине 60 жыл.....	6
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ.....	11
В.В. Миненкова, А.А. Филобок. Устойчивое развитие горных регионов в процессе рекреационного использования.....	11
А.В. Погорелов, Е.Н. Киселев, М.В. Кузякина. Опыт разработки схемы особо охраняемых природных территорий в Краснодарском крае (Россия).....	20
Б.А. Токторалиев, Б.Н. Шамшиев, З.А. Тешебаева, Ж.А. Карабаев. Экологическое значение горных лесов для сохранения стабильности горной экосистемы.....	33
Б.М. Мурзубраимов, М.Д. Абдуллаева, М.А. Дуванакулов, А. Каримов, Ү. Ражап кызы. Обоснование параметров комплексной переработки акцессорных минералов нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” Баткенской области.....	43
Н.С. Мухамадиев, Х.И. Шанимов, Н.Д. Курмангалиева, А.М. Чадинова. Особенности развития и распространение южноамериканской томатной моли (<i>Tuta Absoluta</i>) в посадках томатов на юге и юго-востоке Казахстана.....	49
А.О. Сагитов, Н.С. Мухамадиев, Г.Ж. Мендибаева. Лесопатологическое состояние горных лесов Казахстана.....	56
РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	64
G.A. Sarsenbekova. Formation and distribution of new models of university functioning based on digital transformation of engineering education.....	64

А.В. Погорелов, Е.С. Бойко. Использование технологий лидарной съемки для создания высокоточной 3D модели города: опыт моделирования города Краснодара, Россия.....	70
Ю.Г. Шипулин, Н.А. Акбарова, О.Х. Кадилов, Т.Т. Мойдунов, А.А. Саримсаков Метод измерения упругости материалов.....	76
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОСФЕРЫ	84
Н.А. Пикалова, Т.Ф. Бочко, С.Н. Семенова. Характеристика лугово-степных ландшафтов хребта Герпегем.....	84
Б.К. Копжасаров, З.Б. Бекназарова, А.М. Кенжегалиев, Ж.М. Исина, С. Адил, Разработка и совершенствование интегрированных систем защиты плодовых культур (яблони).....	93
Ж.М. Исина, А.Е. Койгельдина. Влияние методов обработки и хранения на содержание основных биологически активных соединений малины.....	104
И.И. Темрешев, Б.К. Копжасаров, З.Б. Бекназарова, Г.Б. Сарсенбаева. Общественные складчатокрылые осы (<i>Hymenoptera: vespidae, vespinae, polistinae</i>) – вредители плодовой продукции, заготавливаемой на хранение, на юге и юго-востоке Казахстана.....	115
М.Ч. Тултабаев, Л. Абубакирова, Т.Ч. Тултабаева, У.Т. Жуманова. Изучение состава различных сортов меда.....	129
Н.Д. Курмангалиева, А.М. Чадинова, Т.К. Есжанов, Б.А. Ертаева, Б.У. Айтбаева. Приемы экологизации системы защитных мер против вредителей капусты.....	134
А.С. Динасилов, Ш.М. Турбекова, Е.В. Ковалёва, А.К. Турсунова, У.А. Абылаева, А.М. Успанов. Мероприятия по контролю численности гессенской мухи в условиях северного Казахстана.....	140
Т.Ч. Тултабаева, У.Т. Жуманова, М.Ч. Тултабаев, Л. Абубакирова. Возможности создания медовых напитков.....	149
А.Е. Койгельдина, Ж.А. Исина. Влияние условий хранения яблок на качество продукции.....	155
A.A. Sardar, G.D. Abisheva, A.K. Tursunova, U.A. Abylayeva, Zh.Z. Umiraliyeva, Sh.M. Turbekova, A.A. Zhamalbekova, A.M. Uspanov. Isolation and identification of fungal diseases of wheat and barley transmitted by seeds.....	161
Ш.Ш. Хамдамова Н.Б. Усмонов. Значение предварительного охлаждения в хранения плодовоовощной продукции.....	172
А.Т. Айтбаева, Е.В. Климов. Влияние органического ферментного биопрепарата агрофлорин на показатели роста и развития бахчевых культур арбуза и дыни в условиях юго-востока Казахстана.....	177
УСТОЙЧИВАЯ ЭНЕРГЕТИКА.....	187
Н.К. Полуянович, М.Н. Дубяго. Нейросетевое прогнозирование энергопотребления как основополагающий принцип устойчивой энергетической системы.....	187
М.М. Нишанова. Автоматические методы управление синтезом.....	193
Р.О. Омаров, Ж.Ж. Турсунбаев, М.М. Кунелбаев, Б.С. Токтоналиев, У.Э. Карасартов. Разработка контроллера автоматического управления для системы солнечного теплоснабжения.....	198

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН.....	208
М.И. Манапбаев, И.К. Манапбаев. Проектирование теплозащиты зданий и сооружений в Кыргызстане с использованием компьютерных технологий.....	208
А.Е. Воробьев, К.Ч. Кожогулов, Э.М. Каримов. Полевые исследования оползней.....	214
Дж.Дж. Иманкулов, А.А. Алишов. Сохранение историко-культурного наследия в городской среде (на примере города Ош).....	221
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО РАЗВИТИЮ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....	228
Н.Р. Ниязова, А.К. Кудабоева. Разработка дизайн концепции фирменного стиля для гостевого комплекса.....	228
Г.А. Мирбобоева, Д.Д. Муминова, Н.А. Абдыкалыкова. Показатели материалов, выбираемых к конструктивно-технологическому решению национальных костюмов.....	232
С.А. Сагинтаева, Б.Т. Нурмухамбетова, О.Ю. Кадникова. Отличия категории “стиль” в области пространственных искусств и графическом дизайне.....	237
Ш.С. Турсуматова, Р.Л. Маманов, С.Т. Джороева. Роль трикотажных полотен в лёгкой промышленности.....	243
Z. Boikhanov ogli. Modeling of the asymmetrical quantities of reactive power of asynchronous motor.....	247
РАЗВИТИЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.....	254
Е.И. Захарченко, Ю.И. Захарченко, Н.Н. Рудомаха, Н.Г. Андрейко. Особенности поиска и разведки питьевых подземных вод в горно-складчатых областях (на примере геофизических исследований в районе полуострова Абрау).....	254
Л.В. Милосердова, С.Ф. Хафизов, К.И. Данцова. Геологические факторы при прогнозировании оползней (по материалам спутниковых снимков).....	261
С.Д. Полина К.И. Данцова, Г.И. Файзуллин. Актуальные проблемы и вопросы тектоники, геологии и нефтегазоносности северо-западного Кавказа.....	269
СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ЗНАНИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ.....	277
Т.К. Арзыбаев. Кыргыздардын калмактарга каршы күрөшүнүн “Курманбек” эпосунда чагылдырылышы.....	277
Ш.М. Байкенова. Инновации в печатном издании.....	282

ОШ ТЕХНОЛОГИЯЛЫК УНИВЕРСИТЕТИНЕ 60 ЖЫЛ



**Турсунбаев Жанболот
Жанышович**

ректор, техника илимдеринин
кандидаты, доцент

Ардактуу кесиптештер !

Биздин окуу жайдын базасында курулуш, транспорт жана электр менен жабдуу боюнча инженерлерди даярдоо 1963-жылы башталган, анда Кыргыз Советтик Социалисттик Республикасынын түштүк аймагынын жаштарын жогорку техникалык билим алуу үчүн Ош шаарында Фрунзе

политехникалык институтунун жалпы техникалык факультети ачылган. Андагы окуу үч жылдык мөөнөт менен кечки окуу формасында болду. Факультетке жыл сайын 175тен студент кабыл алынган, алардын ичинен 50сү "Өнөр жай жана жарандык курулуш" адистиги боюнча, 50сү "Өнөр жай ишканаларын жана шаарларды электр менен жабдуу" адистиги боюнча, 75и "Автомобиль транспорту" адистиги боюнча даярдалган. Үч жыл ичинде студенттер жалпы техникалык даярдыктан өтүп, Фрунзедеги политехникалык институтунда жана Советтер Союзунун башка техникалык жогорку окуу жайларында жогорку курстарда окуусун аякташкан.

2006-жылы Ош технологиялык университети аттестациядан өткөн, анын натыйжасында мамлекеттик үлгүдөгү дипломдорду берүү менен тиркемеге ылайык даярдоо багыттары боюнча академиялык даражаларды берүү укугу менен жогорку кесиптик билим берүү (бакалавриат) программаларын ишке ашырган жогорку окуу жайы статусун алган.

М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университети мамлекеттик жогорку кесиптик билим берүү окуу жайы болуп эсептелет. Ошону менен бирге өзүнүн ишмердүүлүгүндө Кыргыз Республикасынын Конституциясын, "Билим берүү жөнүндө" Кыргыз Республикасынын Мыйзамын, Кыргыз Республикасынын Президентинин Жарлыктарын, Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн токтомдорун жана чечимдерин, Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлигинин башка ченемдик укуктук актыларын жана М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин Уставын жетекчиликке алат.

Маалыматтык технологиялар жана инновациялар доорунда биздин университет адистердин жаңы муунун даярдоону жүзөгө ашырып келет. Университеттин бүтүрүүчүлөрү Кыргыз Республикасынын жана чет өлкөлөрдүн техникалык, маданий жана социалдык жашоо ыргагына шайкеш келген жалпы адамзаттык жана кесиптик компетенцияларына толук жооп берет. Биздин университеттин башкы максаты тез өзгөрүп турган социалдык-экономикалык шарттарда компетенттүү чечимдерди кабыл ала алган, атаандаштыкка жөндөмдүү адистерди сапаттуу даярдоо болуп эсептелет. Мындан тышкары, университеттин инфраструктурасын жана материалдык-техникалык базасын өркүндөтүүнүн үстүнөн иштеп келет, ошондой эле билим берүү процессине эл

аралык алдыңкы окумуштууларды, профессор- окутуучуларды жана практиктерди ишке тартууну улантууда.

Алтымыш жылдык үзүрлүү эмгегибиздин натыйжасында 50 миңден ашуун бүтүрүүчүлөрдү даярдадык. Бүтүрүүчүлөрдүн арасында экономиканы өнүктүрүүдө ар түрдүү тармактарда эмгектенген таланттуу адистер, инженерлер, технологдор, техникалык тармакта эмгектенген жаш окумуштуулар, Кыргыз Республикасынын Жогорку Кеңешинин депутаттары, Кыргызстандын аймагындагы ар түрдүү багыттагы ишканалардын жетекчилери, дүйнөлүк деңгээлдеги мелдештерде алдыңкы орунду ээлеген спортчулар бар.

М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университети өнүккөн инфраструктурага жана заманбап материалдык-техникалык базага ээ. Окуу- лабораториялык корпус жана ыңгайлуу жатаканалар курулуп, китепкана кеңейтилип, окуу аудиториялары жана лабораториялар заманбап техникалар менен жабдылууда.

Университеттин тарыхы - бул студенттердин, окутуучулардын жана кызматкерлердин тарыхы. Алар күн сайын билимин жана күчүн жумшап, университетти өнүктүрүүгө салым кошуп келет.

Университеттин миссиясы жөн гана билим берүү эмес, бул дүйнөнү өзгөртө турган лидерлерди даярдоо. Бүгүн биз университеттин 60 жылдык мааракеси менен куттуктайбыз. Бул кереметтүү жердин жылуулугун, демократиялуулугун жана ачыктыгын эч качан унутпайлы. Сиздерге дагы көп жылдык ийгиликтерди жана бакубатчылыкты каалайбыз!



Мамытов Улукбек Жанышович –
окуу иштери боюнча проректор, тарых
илимдеринин кандидаты, доцент.

Ардактуу кесиптештер !

Урматтуу Ош технологиялык университетинин жалпы профессордук-окутуучулар курамы сиздерди окуу жайыбыздын 60 жылдык юбилейи менен куттуктайм!

Мугалим кесиби түбөлүктүү. Адамзат жаралгандан бери ар бир муун кийинки муунга өзүнүн тажырыйбасын, билимин берип келген. Мугалим - бул муундардын ортосундагы көпүрө.

Педагогдор - балдарга, өсүп келе жаткан муундарга адамкерчиликти, сабырдуулукту, эң оор маселелерди тынчтык жолу менен чечүүнү окуткан, үйрөткөн адамдар. Мен бардык педагогдорду болгон кыйынчылыктарга карабастан, талыкпастан “акылдын, мээримдин, түбөлүктүүлүктүн үрөнүн себүүгө” чакырам. Ардактуу биздин жалпы жамаат, Сиздер тарбиялап, келечекке даярдаган адистер өлкөнүн өнүгүп-өсүүсүнө, мамлекеттин социалдык-экономикалык абалын жакшыртууга өз салымдарын кошууда, дагы да мыкты кадрларды таптап, даярдоодосуздар. Ал менен катар эле илимий изилдөөлөргө активдүү катышып, эмгегиниздер бааланып жатканын сыймыктануу менен белгилеп кетсем болот. Ар бир аткарган ишиниздер, жактаган илиминиздер окуу жайдын өнүгүшүнө, коомдогу ордун жогорулатууга салым кошот.



Танакров Нурланбек Токтогулович -
илим жана инновация боюнча
проректор, айыл чарба илимдеринин
доктору, доцент

Урматтуу университетибиздин
кесиптештери, студенттери жана
бүтүрүүчүлөрү!

Бүгүн биздин университеттин
өзгөчө майрамы – негизделгенине 60
жыл толду. Бул окуу жайыбыздын
өткөнүн гана эмес, келечегин да
белгилеген атактуу дата. Бул ондогон
жылдар аралыгында биз
кыйынчылыктарды жеңдик, өнүктүк,

билимдин жана жетишкендиктердин жаңы бийиктиктерине умтулдук.

Бүгүн артка кылчайып, чогуу басып өткөн жолду баалоого эң сонун мүмкүнчүлүк.
Университетибиз билим берүүнүн, илимий-изилдөөлөрдүн, инновациялардын жана
маданий иш-чаралардын борборуна айланганына сыймыктансак болот. Бул 60 жылдын
ичинде биз билимдин жана илимдин ар кыл тармактарына зор салым кошкон көптөгөн
көрүнүктүү адистерди даярдадык.

Биздин команда биздин байлыгыбыз. Мугалимдер, кызматкерлер жана студенттер –
баарыбыз биригип ар кандай кыйынчылыктарды жеңе ала турган ынтымактуу жана
чыгармачыл команданы түзөбүз. Университетибиздин ийгиликтүү болушуна сиздин
энергияңыз, аракетиниз жана билимге болгон берилгендигиңиз.

60 жылдык юбилейдин кубанычы менен бирге келечекке жоопкерчилик да келет. Биз
мындан ары да өнүгүп, билим берүүнүн жана илимий-изилдөөнүн сапатында жаңы
бийиктиктерге умтулушубуз керек, ишмердүүлүгүбүздүн бардык аспектилеринде
инновацияларды жана чыгармачылыкты колдошубуз керек.

Баарыңыздарды ушул маанилүү юбилей менен куттуктайм! Университетибиз
билимдин, акылмандыктын, илхамдын очогу болуп жүрө берсин. Ар бирибиз жалпы
ишибизге салым кошуп, бизди жана кийинки муундарды кубанта турган келечекти
түзөлү.



Акматалиев Асанбек
Тургунбаевич – сырткы
байланыштар жана өнүгүү боюнча
проректор, философия илимдеринин
кандидаты, доцент

Ардактуу кесиптештер !

Сиздер Ош технологиялык
университетинин ардактуу
сыймыгысыздар. Ар бириңиздердин
эмгегиниздер өзүнчө сөз кылууга
арзыйт .

Урматтуу билим берүү
кызматкерлери, сиздер замандын

талабына татыктуу жооп бере аласыздар жана билим берүүнүн жогорку деңгээлдеги сапатын камсыз кылуу менен Кыргызстандын келечегинин негиздерин калыптандырасыздар деген ишенимимди билдирем.

Сиздерге чың ден соолук, узун өмүр, бакты-таалай, албан ийгиликтерди, жаркын маанай каалайм. Сиздер тартуулаган билим жана илим элибизге, ар бир мекендешибизге зор руханий болуп, тарбияңыздардын таасири менен баарыбыздын дилибизде ыймандуулук өкүм сүрсүн.



Зулпуев Ашим Зулпуевич-
мамлекеттик тил боюнча проректор
педагогика илимдеринин доктору,
профессор.

Биздин окуу жай 60 жылдык үзүрлүү эмгек жолунда канчалаган адистерди даярдап, Кыргызстанга эле эмес, жакынкы жана алыскы чет өлкөлөрдө да профессионал катары өз ордун тапкан мыкты курулуш, транспорт, электр менен жабдуу жана башка тармактардын өкүлдөрүн чыгарды.

Университет учур талабына жараша заманбап жабдуулары, билимдүү окутуучулук-профессордук курамы жана билимге ынтызар жаштары менен өлкөбүздөгү зарыл болгон билим ордосуна айланып олтурат. Албетте, бүгүнкү деңгээлге жетип, коом талабына жооп берген, Эл аралык кызматташтыкка татыктуу болгон, базар экономикасына туруштук бере ала турган окуу жайга айлануу үчүн канчалаган устаттарыбыздын, кесиптештерибиздин мээнети кетти.

М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университети мамлекеттик жогорку кесиптик билим берүү окуу жайы болуп эсептелет. Окуу жайдын миссиясы жөн гана билим берүү эмес, ааламдашуу доорунда дүйнөнү өзгөртө алуучу келечек муунду тарбиялоо. Ал муундун мыкты адис, чыныгы инсан болуп жетилүүсүнө багыт берүү болуп саналат.

Бүгүн биз куттуу окуу жайыбыздын 60 жылдык маарекеси менен куттуктайбыз. Окутуучу-профессордук курамга, ар бир студентке бекем ден соолук, ишмердигинде ийгиликтердин арбын болушун каалайбыз.

**2023-жылдын 14-сентябры " Тоолуу аймактардын туруктуу өнүгүү үчүн
жаңы мүмкүнчүлүктөр: инновациялар жана кызматташтык" Эл Аралык
Илимий-Практикалык Конференциясынын Уюштуруу Комитетине
Урматтуу кесиптештер!**

Сиздерди Юта регионалдык университетинин профессордук-окутуучулук курамынын жана студенттеринин атынан 60 жылдык юбилейиниздер менен куттуктайм!

2012 - жылдан бери ОшТУ, Юта штатындагы регионалдык университети менен биргеликте туруктуу тоо өнүгүүсүн илгерилетип сыймыктануу менен кызматташып келүүдө. 2012-жылдын 11-декабрында биздин делегация Ош шаарына барып,

ОшТУдагы кесиптештер менен Эл аралык тоо күнүн белгилешти, эл аралык конференция "Климаттын өзгөрүшү жана тоолор" аттуу темада болуп өттү.

Эки окуу жайдын окутуучулары жана студенттери биргелешип петицияга кол топтошту. Париждеги БУУнун дүйнөлүк климаттын өзгөрүүсү боюнча конференциясынын (COP21) күн тартибине Тоолордун туруктуу өнүгүү маселелери киргизүү каралып, (Франция, 2015-жылдын 12-декабры) күн тартибинде жактырылган.

Акыркы биргелешкен аракеттер катары, Юта регионалдык университети жана ОшТУнун студенттери 2021- 2022 - жылдары Эл аралык тоо күндөрүн биргелешип, өздөрүнүн салымын кошушту. Студенттердин катышуусу менен окутуу SEL модели аркылуу даярдалып, Бириккен Улуттар Уюмунун 66-67-сессияларынын иш-чарасы катары каралып, Аялдардын статусу боюнча Комиссиянын отурумунда бир нече баяндама жасалды. SEL студенттерди практикалык маселер боюнча иштөөгө үндөйт. Биз бул багытта ОшТУ менен өнөктөштүктү улантууга үмүттөнөбүз.

Урматтуу кесиптештер! Конференциянын ийгиликтуу өтүшүнө тилектешмин!

**Сиздерди урматтоо менен,
АКШнын Юта Регионалдык университетинин профессору,
Бириккен Улуттар Уюмунун Тоо Өнөктөштүк,
Азык-түлүк жана Айыл чарба уюмунун координатору,
Доктор Бактыбек Абдрисаев**

УДК 338.48-44(23.0)

Миненкова Вера Владимировна, к.г.н.,
заведующий кафедрой экономической,
социальной и политической географии
Филобок Анатолий Анатольевич, к.г.н., доцент
кафедры экономической, социальной и
политической географии,
Кубанский государственный университет
E-mail: minenkova@inbox.ru, econgeo@mail.ru

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ В ПРОЦЕССЕ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Внедрение концепции устойчивого развития является современным глобальным трендом. С точки зрения устойчивости, современный туризм концептуально связан с общими подходами к оценке экономических, социальных и экологических последствий туристской деятельности. Горные экосистемы отличаются особой уязвимостью к антропогенному воздействию, поэтому описываемые последствия в полной мере проявляются в горных туристских дестинациях. В статье описывается множественность подходов к определению критериев устойчивого развития туризма, в том числе в горных территориях. Приводится успешный опыт реализации Политики устойчивого развития курорта Красная Поляна (Краснодарский край, Российская Федерация).

Ключевые слова: устойчивый туризм, горные регионы, курорт Красная Поляна.

Миненкова Вера Владимировна, к.г.н.,
экономикалык, социалдык жана саясий
география кафедрасынын башчысы,
Филобок Анатолий Анатольевич, к.г.н.,
экономикалык, социалдык жана саясий
география кафедрасынын доценти,
Кубан мамлекеттик университети

ТООЛУУ РАЙОНДОРДУН ТУРУКТУУ ӨНҮГҮҮСҮ РЕКРЕАЦИЯЛЫК ПАЙДАЛАНУУ ПРОЦЕССИНДЕ

Туруктуу өнүгүү концепциясын киргизүү заманбап дүйнөлүк тенденция болуп саналат. Туруктуулугу жагынан заманбап туризм концептуалдык жактан туристтик ишмердиктин экономикалык, социалдык жана экологиялык таасирин баалоо боюнча жалпы ыкмалар менен байланышкан. Тоо экосистемалары өзгөчө антропогендик таасирге дуушар болушат, ошондуктан сүрөттөлгөн кесепеттер тоолуу туристтик дестинацияларда толугу менен байкалат. Макалада туризмди, анын ичинде тоолуу аймактарда туруктуу өнүктүрүүнүн критерийлерин аныктоого болгон көп ыкмалар сүрөттөлөт. «Красная Поляна» курортунун (Краснодар крайы, Россия Федерациясы) Туруктуу өнүктүрүү саясатын ишке ашыруунун ийгиликтүү тажрыйбасы көрсөтүлөт.

Негизги сөздөр: Туруктуу туризм, тоолуу аймактар, Красная Поляна курорту.

Minenkova Vera Vladimirovna,
Candidate of geographical sciences,
Head of the Department of Economic, social and
political geography,
Filobok Anatoly Anatolyevich,
Candidate of geographical sciences,
Associate professor of the department of
economic, social and political geography
Kuban State University

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MOUNTAIN REGIONS IN THE PROCESS OF RECREATIONAL USE

The concept of sustainable development is a modern global trend. In terms of sustainability, modern tourism is conceptually linked to general approaches to assessing the economic, social and environmental impacts of tourism activities. Mountain ecosystems are particularly vulnerable to anthropogenic impact, so the described consequences are fully manifested in mountain tourist destinations. The article describes the plurality of approaches to the definition of criteria for the sustainable development of tourism, including in mountainous areas. The successful experience of implementing the Sustainable Development Policy of the Krasnaya Polyana Resort (Krasnodar Territory, Russian Federation) is presented.

Key words: sustainable tourism, mountain regions, Krasnaya Polyana resort.

Введение. Под устойчивым развитием понимают непрерывный, динамический процесс формирования мирового гражданского общества, снижения социального неравенства и экологической нагрузки на биосферу, разработки новых ресурсосберегающих и экологически чистых технологий в целях предотвращения глобальных экологических, экономических и социальных угроз, обеспечения экономического роста без ущерба для экологии [5].

Вопросы устойчивого развития туризма стали подниматься в западном сообществе в конце 80-х годов XX века и продолжают оставаться актуальными и дискуссионными на сегодняшний день. Современные подходы к пониманию устойчивости туризма связаны с общими подходами к оценке экономических, социальных и экологических последствий различных видов хозяйственной деятельности человека, к которым относится и туристская деятельность. Туризм как комплексный вид экономической деятельности в полной мере соответствует сути данной парадигмы. Устойчивый туризм должен полностью учитывать его текущие и будущие экономические, социальные и экологические последствия, опираясь на потребности потребителей, отрасли, окружающей среды и принимающих сообществ. [2]

Актуальность и задачи исследования. Горные территориально-рекреационные системы представляют ценные рекреационные ресурсов в туристском природопользовании. Горный туризм развивается в более, чем 10% туристических дестинаций, только в альпийском туристском регионе расположены более 50 крупных и средних турцентров с горными видами туризма [8]. В то же время горные регионы в целом относятся к уязвимым экосистемам, что отражено в 13-й главе Повестки дня на XXI век, принятой в 1992 г. в Рио-де-Жанейро на Конференции ООН по окружающей среде и развитию. В документе подчеркивается ценность горных экосистем, их бесценная роль в жизни планеты, а также вопросы, связанные со сложностями развития локальных сообществ в горных регионах. На Конференция ООН по устойчивому

развитию Рио+20В в 2012 г. был принят документ «Будущее, которого мы хотим», в котором конкретно упоминаются горы. Цель устойчивого развития №15 (ООН) акцентирует внимание на необходимости защиты и восстановления экосистем суши и содействия их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия. В задачах ЦУР 15 горы прямо упоминаются среди экосистем, которые необходимо сохранить, восстановить и устойчиво использовать в соответствии с международными соглашениями, а также предлагается к 2030 г. обеспечить сохранение горных экосистем, в том числе их биоразнообразия, для того чтобы повысить их способность давать блага, необходимые для устойчивого развития. [6]

Туризм позиционируется многими исследователями как катализатор социально-экономического развития горных территорий. При этом в условиях современных подходов к устойчивому развитию туризма и с учетом крайней восприимчивости горных экосистем к нарушению экологического равновесия в результате антропогенного воздействия и процессов природного характера остро встает вопрос о применении принципов устойчивого развития рекреационном использовании горных территорий.

Материалы и методы исследования. Самым важным источником информации в целях проведения исследования являются критерии устойчивого развития туристских дестинаций, а также созданные на их основе документы (стандарты, системы и т.п.): Руководство по индикаторам устойчивого развития туризма ВТО (Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations. Guidebook), Глобальные критерии устойчивого туризма (GSTC и GSTC-D), Европейская система индикаторов туризма (ETIS), Альпийская конвенция, Хартия экологически безопасных склонов, горный стандарт IDEAL (Mountain IDEAL Standard: Guiding Principles for Sustainable Destination Development) и др.

Систем показателей устойчивого развития горных регионов в процессе рекреационного использования крайне мало. При этом в отдельных документах (например, системе ВТО) обращается внимание на проблемы горных территорий и предлагается ряд специальных критериев развития не только рекреационной, но и в целом жизнедеятельности человека.

Главной задачей представляется проведение научного поиска с целью определения специальных показателей устойчивого развития туризма в горных дестинациях и их систематизация.

Ценным является опыт отдельных центров горной туризма, в т.ч. субъектов туристского рынка, которые разработали и внедрили политики (стратегии) устойчивого развития на организационно-производственных уровнях (например, опыт курорта Красная поляна, Краснодарский край, Россия).

Результаты исследования и выводы. Этапы развития концепции устойчивого развития в западном мире и России отличаются в своей содержательной части и хронологии в силу особенностей исторического развития. К отдельным особенностям устойчивого развития горных регионов в процессе рекреационного использования на западе можно отнести следующие положения:

- концепция устойчивого развития выступает важной политической основой туристской деятельности;
- традиции охраны окружающей среды выступают фактором-ограничителем развития туризма и дифференциации его интенсивности;
- трансграничное сотрудничество в развитии горных территориально-рекреационных систем выступает инструментом для продвижения принципов устойчивости;

- наличие наднациональных институтов является инструментом интеграции усилий и обмена опытом в развитии дестинаций;
- наличие системы управления дестинациями в лице организации по менеджменту территории;
- вовлечение и ориентация на стейхолдеров;
- мониторинг и формирование потребительских моделей поведения;
- формирование, продвижение, реализация и потребление устойчивого турпродукта;
- экологическое просвещение целевых аудиторий и населения в целом;
- разработка и применение показателей устойчивого туризма и устойчивого развития в целом. [3]

Сложность определения перечня критериев устойчивого развития туризма связана с их множественностью и разнообразием. Общепринятой мировой системы измерения устойчивости туристских дестинаций в целом не существует. Принимается общий подход, что такие системы должны учитывать три основных измерения – экологическое, экономическое и социальное, при этом показатели этих векторов измерения не конкретизируются.

В настоящее время широко известны следующие системы, определяющие критерии устойчивого развития туризма:

- система Комиссии по устойчивому развитию ООН (1996 г., 132 показателя);
- система Всемирной туристской организации (2004 г., 13 разделов, более 700 показателей);
- глобальные критерии устойчивого туризма (2012 г., 4 раздела, 174 показателя);
- европейская система индикаторов туризма (2013 г., 43 основных показателей + дополнительные);
- протокол по туризму Альпийской конвенции;
- другие.

Система Всемирной туристской организации выделяет ряд специальных критериев устойчивого развития горных регионов в процессе рекреационного использования, применение которых предполагает их постоянный мониторинг с целью выявления тенденций развития и принятия управленческих решений:

- утрата или деградация флоры и фауны в результате туристической деятельности;
- физическая эрозия, вызванная строительством инфраструктуры и воздействием туристического природопользования, включая прорубку и использование троп, деятельность внедорожных транспортных средств;
- визуальное загрязнение/эстетика из-за строительства, добычи полезных ископаемых, вырубки лесов;
- доступ к особенно к хрупким объектам, охраняемым территориям;
- управление ликвидацией твердых отходов;
- воздействие на качество воды / управление водоразделом;
- воздействие на небольшие и/или культурно самобытные сообщества;
- экономические выгоды;
- сезонность. [7]

Зоны горнолыжных курортов в США контролируются Хартией экологически безопасных склонов, в которой определены ключевые проблемы и экологические инициативы для лыжной индустрии США. Основанная в 2000 г. организация «Sustainable Slopes» пропагандирует принципы устойчивого развития в профессиональной туристской деятельности. Более 200 горнолыжных курортов США включены в программу устойчивого развития склонов National Ski Areas Association. Они демонстрируют свою приверженность устойчивому развитию в 10 тематических

областях: изменение климата, энергия, отходы, транспорт, образование, закупки, вода, строительство и дизайн, лес и среда обитания. [9]

Кроме создания комплексных систем критериев устойчивого развития туризма разрабатываются стандарты устойчивого развития туризма. В контексте темы исследования уместно привести в пример стандарт IDEAL (Mountain IDEAL Standard: Guiding Principles for Sustainable Destination Development), разработанный для горных территорий и сообществ и предлагающий руководящие принципы устойчивого развития туристских дестинаций.

Название стандарта представляет собой аббревиатуру IDEAL, состоящую из первых букв слов Innovation (инновации), Diversity (разнообразие), Education (образование), Authenticity (аутентичность), Leadership (лидерство).

Mountain IDEAL – это признанный в западном мире стандарт устойчивого развития и программа сертификации для горных курортов. Стандарт представляет собой систему критериев устойчивого туризма и показателей эффективности, которые помогают любой горной дестинации повышать его показатели устойчивости, способствуют установлению взаимодействия с заинтересованными сторонами, сотрудничества и признания в качестве мирового лидера. Стандарт научно обоснован, учитывает ценности устойчивого развития. Сообщества устойчивых горных курортов активно применяют и продвигают кодекс поведения IDEAL среди гостей и членов сообщества.

Стандарт включает критерии, основанные на многих других общепринятых принципах устойчивого развития, в том числе разработанных при участии Всемирной туристской организации ООН. Критерии в рамках Стандарта обеспечивают основу, используемую для обучения и информирования, экономического развития, разработки политики, планирования действий, измерения, оценки устойчивого развития, а также в качестве основы для сертификации дестинации экспертом.

Критерии стандарта разделены на четыре группы:

- мониторинг и управление устойчивым туризмом;
- планирование развития дестинации и защита наследия;
- вовлечение местного сообщества, культура и социальная справедливость;
- ресурсы окружающей среды. [1]

В то же время важно отметить, что критерии Стандарта в целом носят описательный характер направлений деятельности дестинации, предприятий, потребителей и прочих стейкхолдеров. Критериев в оценочных форматах стандарт не предлагает.

Успешные российские практики. Российский туристический бизнес только в начале пути формирования полноценной системы развития устойчивого туризма. Ярким примером среди предприятий, осуществляющих свою деятельность в соответствии с концепцией устойчивого развития в горных туристских дестинациях, является Курорт Красная поляна, который на всем протяжении своего функционирования позиционирует себя как социально ответственную компанию. Примером своей деятельности компания демонстрирует, что успех бизнеса в полной мере может не противоречить сохранению природы, а наоборот создавать синергетический эффект.

НАО «Красная поляна» управляет одним из ведущих горных курортов России и осуществляет весь комплекс хозяйственной деятельности: от эксплуатации канатных дорог и горнолыжных трасс до управления отелями и ресторанами. Ежегодно публикуется нефинансовый отчет Курорта Красная Поляна о деятельности в области устойчивого развития, который демонстрирует вклад компании в охрану окружающей среды, рациональное использование природных рекреационных ресурсов,

экономическое развитие региона, благополучие гостей, сотрудников и местных жителей.

Приоритеты в области устойчивого развития Курорта Красная Поляна:

- постоянный рост степени удовлетворённости услугами компании со стороны потребителей. Курорт стремится предоставлять качественные, безопасные и доступные услуги, соответствующие потребностям и ожиданиям гостей, а также учитывать их отзывы и пожелания при улучшении своих сервисов;
- развитие партнёрских отношений с заинтересованными сторонами на основе прозрачности, доверия, уважения и в интересах устойчивого развития компании;
- увеличение экологической ответственности работников компании и заинтересованных сторон. Курорт руководствуется экологическими принципами в своей деятельности, а также поощряет ответственное поведение своих работников, клиентов, партнёров и поставщиков;
- просветительская деятельность в области бережного отношения к окружающей среде и устойчивого развития. Курорт информирует заинтересованные стороны о своих достижениях и планах в области устойчивого развития, а также проводит образовательные мероприятия для разных групп населения. [4]

В процессе разработки Стратегии устойчивого развития Курорта Красная Поляна принимали участие руководители компании, представители администрации города Сочи, учреждений, осуществляющих управление особо охраняемыми природными территориями, местные жители и предприниматели. В основу Стратегии легли принципы гармоничного сочетания экономического роста, социального благополучия и экологической безопасности Красной Поляны. Для их достижения были сформулированы следующие приоритетные направления:

- повышение качества жизни населения;
- развитие туристической инфраструктуры и услуг;
- сохранение и восстановление экосистем и биоразнообразия;
- повышение эффективности использования земельных, водных и энергетических ресурсов;
- укрепление позиции курорта как лидера в области устойчивого развития на региональном и международном уровнях. [4]
- Курорт осуществляет свою деятельность в области устойчивого развития, руководствуясь целями и задачами, которые изложены в Стратегии устойчивого развития (далее Стратегия) и Политике в области устойчивого развития (далее Политика). Управление деятельностью в области устойчивого развития интегрировано в систему корпоративного управления компании. Реализация Политики, в том числе достижение корпоративных целей в области устойчивого развития, осуществляется структурными подразделениями НАО «Красная поляна» по вопросам, относящимся к их компетенции. Координацию деятельности структурных подразделений компании в области устойчивого развития осуществляет директор по охране окружающей среды и устойчивому развитию НАО «Красная поляна». Политика носит обязательный характер для компании, для партнёров и контрагентов – рекомендательный. Распорядительные, нормативные и иные внутренние документы компании разрабатываются с учётом Политики. Деятельность компании в области устойчивого развития и её подходы к реализации обязательств, принятых в области устойчивого развития, регламентируются Политикой. Отдельные направления деятельности компании в области устойчивого развития учтены в других внутренних документах: Экологической политике, Политике экологически ответственных закупок, Положении об антикоррупционной политике, Инвестиционной политике, Политике обработки и защиты персональных данных, Маркетинговой стратегии и других. Корпоративные цели в области устойчивого

развития интегрированы в системы стратегического, среднесрочного и краткосрочного планирования и реализуются в деятельности компании. Оценка результатов работы структурных подразделений и работников компании в области устойчивого развития включена в общую систему управления эффективностью компании, применяемую при планировании деятельности и оценке результатов. [4]

Стратегия устойчивого развития Курорта Красная Поляна основывается на глобальных целях в области устойчивого развития, в достижение которых курорт может внести значимый вклад: 11 из 17 целей Повестки XXI нашли свое отражение в практиках устойчивого развития курорта (в т.ч. пять глобальных целей, в достижение которых курорт может внести наиболее значимый вклад, и шесть целей, на прогресс в достижении которых курорт оказывает косвенное влияние).

В настоящее время определены 5 направлений устойчивого развития Курорта Красная Поляна, отражающие ценности и приоритеты компании. Каждое направление включает несколько задач и индикаторов, которые планируется достичь к 2025 году:

Направление 1. Устойчивый туризм.

Содержание направления связано с вовлечением в обслуживание гостей зеленых отелей, прошедших экологическую сертификацию (три из девяти средств размещения курорта присоединились к международной экологической программе «Зелёный ключ», в остальных внедряются внутренние экологические стандарты), предложением активных и экологичных форм туристской деятельности (развитие системы экотроп), оздоровлением гостей, развитием детских активностей для изучения природы и истории. Важным является ориентация на локальные продукты и региональных поставщиков, здоровое питание. Курорт стремится удовлетворять свои потребности в товарах, работах и услугах, учитывая не только экономическую выгоду, но и их влияние на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла. Данная цель сформулирована в Стратегии как «Ответственные закупки». Согласно принятому подходу, в целях снижения воздействия деятельности курорта на окружающую среду инициаторы закупок должны отдавать предпочтение товарам, имеющим экологические преимущества. Требования документа распространяются на упаковку, состав и долю продукции в общем объеме закупок курорта. При выборе товаров предпочтения отдаются местной продукции, продукции, имеющей экологическую маркировку первого типа и полностью перерабатываемую упаковку, а также продукции, поставляемой в возвратной таре.

– В 2023 г. курортом запущено в продажу пакетное предложение «Наполни своё лето» – первый на российском рынке массовый туристический продукт, созданный с учётом принципов устойчивого туризма, который был признан лучшим ESG-проектом России (в рамках XI ежегодного форума «Три кита национальной повестки: благотворительность, социальные инвестиции, устойчивое развитие»). [4]

Работа по диверсификации туристской деятельности в горных территориях связана с необходимостью формирования устойчивого турпродукта, который характеризуется конкурентоспособностью, всесезонностью и пользуется спросом среди потребителей. Изменение климата рассматривается как одна из главных угроз горнолыжным курортам, направленная на сокращение сезона и определяющая необходимость поиска новых путей развития с опорой на культурные и природные ценности горных территорий.

Направление 2. Охрана природы. Включает разделы, связанные с минимальным воздействием на окружающую среду, сохранением биоразнообразия, экологическим просвещением. В отчётном году курорт присоединился к таким важным инициативам, как программа восстановления переднеазиатского леопарда на Кавказе и проект «Экософия» президентской платформы «Россия – страна возможностей».

Разработка планов развития курорта ведётся с учётом имеющихся климатических и природоохранных рисков. Обязательным этапом разработки и реализации всех проектов является предварительный анализ рисков, оценка воздействия и потенциальных последствий. При выявлении существенных рисков разрабатываются мероприятия по их снижению, кроме того, всегда рассматривается «нулевой вариант», т.е. полный отказ от реализации проекта.

В рамках соглашения с Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации курорт подключился к инициативе «Бизнес и биоразнообразие» федерального проекта «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма». При финансовой поддержке курорта в Центре разведения и реабилитации леопардов Сочинского национального парка началось создание нового пункта видеонаблюдения. С 2009 года в Сочинском национальном парке ведётся работа по разведению животных и подготовке их к жизни в дикой природе вдали от людей и курортов.

В 2022 г. в рамках реализации согласованной программы биотехнических мероприятий на территории курорта было заложено 6 солонцов для минеральной подкормки копытных. Задача программы – компенсация снижения естественной вместимости территории для животных в результате рекреационных нагрузок, поддержание устойчивости популяций копытных, рукокрылых и птиц-дуплогнёздников без нарушения биогеоценотических связей, а также создание условий для наблюдения за дикими животными в естественной среде обитания. Проводятся исследования ключевых компонентов биоразнообразия: маршрутные учёты редких и эндемичных видов.

Важнейшую роль в решении проблем, связанных с изменением климата, играет сохранение горных лесов. Курорт уделяет особое внимание обеспечению пожарной и санитарной безопасности в лесах, координируя эту работу со специалистами Сочинского национального парка. Эти меры, а также разработанные совместно с Сочинским национальным парком и Субтропическим научным центром РАН природоохранные и адаптационные мероприятия, помогают минимизировать негативные последствия изменения климата для дестинации.

Курорт Красная Поляна – единственная туристическая дестинация России, которая производит расчёт углеродного следа по прямым выбросам от операционной деятельности и по косвенным выбросам от производства потреблённой электроэнергии. Согласно отчетам компании, и те и другие виды выбросов увеличились, при этом важен факт учета и контроля данного индикатора.

– Курорт поддерживает издание научно-популярных книг. В 2022 г. курорт провёл экопросветительских 4 мероприятий, в которых приняли участие более 1500 человек. [4]

Направление 3. Ответственный бизнес.

Реализация стратегии ответственного бизнеса связана с темами энергоэффективности, сбережения воды, управления отходами и в целом внедрением системы «Умный курорт».

Курорт Красная Поляна поэтапно развивает цифровую инфраструктуру, что позволяет повышать безопасность и эффективность работы, а также принимать управленческие решения на основе анализа больших данных. Автоматизированный мониторинг обеспечивает оперативный контроль за всеми процессами и помогает снижать потребление ресурсов, уменьшать объёмы образования отходов и делать ежедневную работу всего курорта экологичнее.

Цифровая трансформация коснулась едва ли не всех операционных процессов на курорте: система электронного документооборота и управления проектами, онлайн-система для корпоративного обучения, защита персональных данных, электронная

купонная книга, электронные билеты, программа лояльности, медицинская информационная система, экономия энергетических ресурсов, рациональное потребление водных ресурсов, ответственное и безопасное обращение с отходами.

Направление 4. Благополучие сотрудников.

Политика управления персоналом курорта нацелена на предоставление достойных и безопасных условий труда, финансовых вознаграждений, прямо связанных с результатами и качеством работы, возможностей профессионального роста и развития, демократических принципов и прозрачности процедур управления компанией. Направление Стратегии нацелено на создание достойных условий труда и предоставление равных возможностей для развития каждого сотрудника. Компания регулярно проводит идентификацию опасностей и оценку профессиональных рисков на рабочих местах с привлечением специализированных организаций.

– Корпоративную культуру компании можно оценить как высокоразвитую, способствующую достижению целей Стратегии и Политики. Для повышения мотивации персонала предусмотрено множество льгот (жильё для иногородних сотрудников, трансфер на работу, бесплатное питание для работников отелей, униформа от ведущих производителей горнолыжной одежды для инструкторов, корпоративные мероприятия, скидки на услуги курорта и партнёров и многое другое). В 2022 г. на территории пгт Красная Поляна началось строительство нового кампуса для сотрудников курорта площадью 7,5 тыс. кв.м. Кроме того для сотрудников разработана система развития, включающая множество образовательных программ, матрицы компетенций, гибкие индивидуальные образовательные траектории. [4]

Направление 5. Развитие Красной Поляны.

Задачи направления связаны с принципами социальной ответственности, сохранением историко-культурного наследия и партнерством для устойчивого развития.

– На курорте стремительно развивается корпоративное волонтерство. С 2021 г. сотрудники компании провели несколько волонтерских выездов на кордон «Лаура» Кавказского заповедника и в парк «Южные культуры», приняли участие в сборе сырья на ферме Краснополянской косметики, силами волонтеров на курорте продолжает работу пункт сбора вторсырья для сотрудников. Всего за 2022 год было проведено более 10 волонтерских акций, в которых приняли участие более 150 сотрудников. [4]

Компания оказывает содействие Центру адаптивной физической культуры, спорта и туризма «Энергия жизни». Каждый зимний сезон на склонах курорта проходят занятия на горных лыжах по рекреации, реабилитации и адаптации детей с особенностями здоровья. Деятельность компании тесно связана с жизнью местных сообществ. Курорт предоставляет льготные тарифы на свои услуги для жителей Сочи и Юга России, оказывает поддержку детскому саду и общеобразовательной школе посёлка Красная Поляна, юным спортсменам из местных секций компания бесплатно предоставляет инфраструктуру для тренировок и соревнований, предоставляет помещения для проведения локальных мероприятий, а местным предпринимателям дает возможность продавать товары собственного производства в рамках регулярных ярмарок выходного дня.

В части сохранения культурного наследия курорт проводит исторические выставки («Страницы истории Красной Поляны» и др.). Сохраняя историю и традиции народов, в разное время населявших эту территорию, в т.ч. кулинарные традиции, курорт стремится стать центром гастрономического туризма в регионе и делает акцент на аутентичной горной кухне Западного Кавказа.

Выводы. Устойчивое развитие – это мощный глобальный тренд, который проявляется в том числе и в туризме. Туристы, инвесторы и общественность ожидают от отрасли сознательного и ответственного обращения с природными и культурными

ресурсами. В связи с этим устойчивый туризм – это неотвратимый путь цивилизованного развития туристских дестинаций. Главная задача современного устойчивого туристского менеджмента - уравновесить три измерения устойчивого развития дестинации, чтобы обеспечить ее долгосрочное и успешное развитие.

Устойчивое развитие туризма в горных дестинациях носит крайне значимый характер в силу особой уязвимости горных экосистем к антропогенному воздействию. По большому счету все виды туризма в горных территориях должны иметь природо-ориентированную и экологическую направленность.

Несмотря на множественность критериев и стандартов (систем) устойчивого развития туризма, которые затрудняют выработку общих универсальных подходов к решению вопроса, представляется крайне целесообразным разработку таких систем на локальном и операционно-производственном уровнях. Ярким примером такой деятельности является реализация Политики устойчивого развития Курорта Красная Поляна, опыт которого можно заимствовать и даже положить в основу создания региональных стандартов устойчивого развития горных туристских дестинаций.

Литература:

1. Миненкова В.В. Горный стандарт IDEAL: руководство к устойчивому развитию туристских дестинаций [Текст] // Туристско-рекреационный комплекс в системе регионального развития / Мат-лы X междунар. науч.-практ. конф. Краснодар: Кубан. госуд. ун-т, 2022. С. 200–204.
2. Миненкова В.В. Устойчивое развитие горных туристских дестинаций: зарубежные подходы и стандарты [Текст] / Д.В. Максимов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2022. Т. 8. № 3. С. 106-117.
3. Миненкова В.В. Устойчивый туризм в горных территориях: отечественный и зарубежный опыт [Текст] // Тенденции пространственного развития современной России и приоритеты его регулирования. Тюмень, 2022.
4. Отчёт Курорта Красная Поляна о деятельности в области устойчивого развития: 2022. Сочи, 2023.
5. Рассохина Т. В. Менеджмент туристских дестинаций: учебник и практикум для вузов. Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 210 с.
6. Цели в области устойчивого развития. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru>.
7. Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations: A Guidebook. Madrid, 2004.
8. Paunović, I. Jovanović, V. Implementation of Sustainable Tourism in the German Alps: A Case Study // Sustainability. 2017. № 9 (7): 1219. <https://doi.org/10.3390/su9020226>.
9. National Ski Areas Association. URL: <https://www.nsaa.org>.

УДК 528.88

Погорелов Анатолий Валерьевич, д.г.н., профессор,
Киселев Евгений Николаевич, к.г.н., доцент,
Кузякина Марина Викторовна, к.ф.-м.н., доцент,
кафедра геоинформатика,
Кубанский государственный университет, Россия
E-mail: pogorelov_av@bk.ru

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ СХЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ (РОССИЯ)

Представлены результаты проектирования схемы особо охраняемых природных территорий в Краснодарском крае (Россия) с применением спутниковых снимков и ГИС-картографирования. При выборе местоположения ООПТ применен биогеоценотический подход. Геоботанический фактор расположения ООПТ учтен посредством флорогенетического районирования территории. Геоинформационный аспект в исследовании является ключевым и включает последовательные действия: определение местоположения перспективных ООПТ на основе данных спутниковой системы PROBA-V (зональный масштаб проектирования), анализ представительности типов растительного покрова и непокрытых растительностью земель на участках предполагаемых ООПТ (локальный масштаб), картографирование и картометрические расчеты, создание ГИС ООПТ края. Схема ООПТ включает 29 территорий общей площадью 24,5 тыс. га, охватывающих все зональные типы биогеоценозов в регионе.

Ключевые слова: Охраняемые природные территории, Краснодарский край, спутниковые снимки, дешифрирование, растительный покров, репрезентативность, геоинформационное картографирование.

Погорелов Анатолий Валерьевич, г.и.д., профессор,
Киселев Евгений Николаевич, г.и.к., доцент,
Кузякина Марина Викторовна, к.ф.-м.к., доцент,
геоинформатика кафедрасы,
Кубан мамлекеттик университети, Орусия

КРАСНОДАР ОБЛАСТЫНДА (ОРУСИЯ) ӨЗГӨЧӨ КОРГОЛУУЧУ ЖАРАТЫЛЫШ АЙМАКТАРЫНЫН СХЕМАСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ ТАЖРЫЙБАСЫ

Спутниктен тартылган сүрөттөрдү жана ГИС-картографиялоону колдонуу менен Краснодар крайындагы (Орусия) өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын схемаларын долбоорлоонун жыйынтыктары келтирилген. ӨКЖАнын жайгашкан жерин тандоодо биогеоценотикалык ыкма колдонулат. ӨКЖАнын жайгашуусунун геоботаникалык фактору аймакты флорогенетикалык райондоштуруу аркылуу эске алынат. Изилдөөдө геомаалыматтык аспект негизги болуп саналат жана ырааттуу иш-аракеттерди камтыйт: жер-иштетүүчү спутниктик системанын маалыматтарынын негизинде келечектүү ӨКЖАдын ордун аныктоо (долбоорлоонун зоналык масштабы), болжолдонгон ӨКЖАнын участкторунда өсүмдүктөр каптаган жана өсүмдүктөр каптабаган жерлердин түрлөрүнүн өкүлчүлүгүн талдоо (локалдык Масштаб), картографиялоо жана картометрикалык эсептөөлөр, аймактын ӨКЖАнын ГИСин түзүү. ӨКЖА схемасы 29 аймакты камтыйт, жалпы аянты 24,5 миң га, алар региондогу биогеоценоздордун бардык зоналык типтерин камтыйт.

Негизги сөздөр: корголуучу жаратылыш аймактары, Краснодар крайы, спутниктен тартылган сүрөттөр, дешифрлөө, өсүмдүктөр катмары, репрезентативдүүлүк, геомаалыматтык картага түшүрүү.

Pogorelov Anatoly Valerievich, doctor of geological sciences, professor,
Kiselev Evgeny Nikolaevich, candidate of geological sciences, associate professor,
Kuban Kuzyakina Marina Viktorovna, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, department of geoinformatics,

EXPERIENCE OF DEVELOPING A SCHEME OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS IN KRASNODAR TERRITORY (RUSSIA)

The results of designing a scheme of specially protected natural areas in the Krasnodar Territory (Russia) using satellite images and GIS mapping are presented. When choosing the location of the protected areas, a biogeocenotic approach was applied. The geobotanical factor of the location of the protected areas is taken into account through the florogenetic zoning of the territory. The geoinformation aspect in the study is a key one and includes sequential actions: determining the location of promising protected areas based on data from the PROBA-V satellite system (zonal design scale), analyzing the representativeness of vegetation cover types and unvegetated lands in areas of proposed protected areas (local scale), mapping and cartometric calculations, creation of GIS PAs of the region. The scheme of protected areas includes 29 territories with a total area of 24.5 thousand hectares, covering all zonal types of biogeocenoses in the region.

Key words: Protected natural areas, Krasnodar Territory, satellite images, interpretation, and vegetation cover, representativeness, GIS mapping

Введение. Краснодарский край в составе России при относительно небольшой площади региона (75,55 тыс. км²) отличается высоким природным разнообразием: ландшафты степей Азово-Кубанской равнины здесь сочетаются с причерноморскими субтропиками и высотной зональностью Западного Кавказа. При этом природные экосистемы Краснодарского края находятся под сильным антропогенным воздействием. Это проявляется в замене естественных биogeоценозов агроценозами, природных ландшафтов селитебными и сельскохозяйственными ландшафтами. Характерным для региона воздействием на природные экосистемы является фрагментация природного ландшафта на всей территории края [15, 16], особенно в степной и причерноморской частях. Противостоять усиливающемуся антропогенному давлению следует путем организации действенной сети региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Планирование сети ООПТ в регионе выполняется посредством разработки Схемы ООПТ Краснодарского края. Основная цель проектирования Схемы – обоснование развития и размещения ООПТ в регионе, обеспечивающих сохранение и восстановление особо ценных естественных экосистем на территории края, поддержание экологического равновесия и выявление закономерностей естественного развития природных комплексов и их компонентов. Обоснование предусматривает: 1) анализ состояния существующей сети ООПТ Краснодарского края с уточнением их целевых природоохранных функций; 2) сбор и анализ данных о перспективных территориях для включения в Схему; 3) обоснование предлагаемых ООПТ регионального уровня с учетом их репрезентативности и соответствия природоохранным функциям.

Проектирование ООПТ предполагает не только анализ территориального размещения существующих ООПТ, но и создание каталогов координат поворотных точек границ планируемых ООПТ, картографирование предлагаемых к созданию ООПТ, а также представление пространственных данных в форматах ГИС. Выполнение работ осуществляется в среде ГИС с использованием приемов геоанализа. В данной статье проектирование Схемы ООПТ Краснодарского края рассматривается в геоинформационном аспекте.

Материалы и методы исследования. Материалами исследования послужили обобщенные авторами сведения об особо охраняемых природных территориях

При выборе участков резерватов необходимо учитывать фактор ландшафтной и геоботанической репрезентативности. Поскольку растительность часто выступает ключевым природоохранным признаком, целесообразно опираться на дифференциацию региона на однородные в ландшафтном и флористическом плане участки (районы), т.е. на схемы геоботанического районирования [15]. Из распространенных схем флористического районирования мы прибегли к схеме [3] (рис. 1, табл. 1), принципиально не отличающейся от районирования [4; 6; 14]. Схемы флористического районирования, в сущности, отражают особенности зональной и вертикальной структуры ландшафтов в регионе.

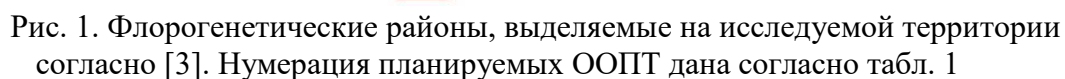


Таблица 1

Флорогенетические районы согласно [3] на территории Краснодарского края и Республики Адыгея

№	Флорогенетические районы	Индекс района	Площадь, тыс. км ²	Планируемые ООПТ (номер на карте, рис. 1)
1	Таманский	Т	9,70	Балки горы Педенкова, гора Тиздар (4); Бужорский лес (5); Целинные степи кургана Близнецы, горы Боюр-Гора и балки Общественная (27); Южно-Таманский берег (29); всего 4
2	Западно-Предкавказский	ЗП	35,79	Балка Красногоровка (2); Коренной берег реки Кубань (14); Новокубанский (19); Урочище Алексеевское (левый берег р. Эльдбузд) (21); Урочище Новомихайловское (22); Урочище Шевченко (23); Шкуринские балки реки Ея (28); всего 7
3	Крымский	КР	0,93	Гора Шице и хребет Грузинка (8); всего 1
4	Майкопско-Абинский	МА	8,65	Предгорный природный лесной комплекс (20); всего 1
5	Лабинско-Невинномысский	ЛН	8,10	Байрачные дубравы, злаковоразнотравные степи и курганы коренного берега реки Лаба (1); Степной (11); Кустарниковый участок степи в балках реки Малый Зеленчук (17); всего 3
6	Чамлыкско-Кубанский	ЧК	3,93	Гора Паршивая (7); Круглик (15); Хребет Экепце-Гадык (Черноморский) (26); всего 3
7	Хадыженский	Х	4,14	Каменные грибы (13); Массив пихты Нордмана в долине реки Дефань (18); всего 2
8	Верхне-Лабинский	ВЛ	5,62	Долина реки Курджипс и плато Утюг (12); Хребет Герпегем (2)
9	Новороссийский	Н	2,07	Балка Натухаевская; Хребет Туапхат (24); всего 2
10	Туапсинско-Адлеровский	ТА	4,45	Высокогорный массив Ачишхо (6); Гора Школьная (9); Горный узел Большое Псеушхо (10); Кудепстинский лесопарк (16); всего 4

Современным информативным источником сведений о растительном покрове служат спутниковые снимки, открывающие новые возможности дистанционной оценки состояния растительности. Из множества исследований, посвященных распознаванию и картографированию растительного покрова / типов земной поверхности (land cover) на основе материалов спутниковых съемок, сошлемся на публикации, отражающие распространенную методологию и результаты картографирования [2; 5; 17], а также

опыт дешифрирования типов земной поверхности в Краснодарском крае [1; 7; 9–13, 20]. Используемый в настоящей работе продукт Copernicus Global Land Cover Европейского космического агентства представляет собой глобальную ежегодно обновляемую карту изменения почвенно-растительного покрова (<https://lcviewer.vito.be/>). Данная карта, опирающаяся на апробированную методику распознавания типов растительного покрова [19, 21] и, к тому же, отличающаяся актуализацией, широко применяется как в мире, так и в России [2, 5, 11, 12] для мониторинга состояния и динамики наземных экосистем. Основой для построения карты (на текущий момент версии 3.0) служат снимки спутника PROBA-V (Project for On-Board Autonomy-Vegetation) с разрешением 100 м. Основное предназначение спутника – получение сведений о состоянии растительного покрова, мониторинг урожая, разнообразные исследования биосферы.

Всего в соответствии с Copernicus Global Land Cover [18] в классификации представлено 22 класса растительного покрова (land cover); из них на территории Краснодарского края представлено 16 классов (рис. 2, табл. 2). На карте (рис. 2) и в таблице 2 мы сохранили оригинальные коды и описания типов растительного покрова и непокрытых растительностью земель [18]. Растительность выступает индикатором ландшафтов, прежде всего, через флористические (видовой состав) и биохимические признаки [8]. Известно, что биохимические особенности пигментов определяют цвет растений, что способствует классификации растительного покрова по данным спектрально-зональной съемки.



Рис. 2. Типы растительного покрова на территории Краснодарского края согласно [18]. Коды в легенде даны согласно табл. 2

Таблица 2

Типы растительного покрова на территории Краснодарского края

Код	Название	Название (англ.)	Площадь, га	Доля от площади края, %
20	Лиственные кустарники	Shrubs	11 088	0,15
30	Травянистая растительность (луга)	Herbaceous vegetation	487 035	6,45
40	Пахотные земли	Cultivated and managed vegetation/agriculture (cropland)	4 163 932	55,18
50	Урбанизированные территории	Urban / built up	258 748	3,43
60	Пустоши / редкая растительность	Bare / sparse vegetation	8 669	0,11
70	Снежники и ледники	Snow and Ice	1 165	0,02
80	Постоянные водоемы	Permanent water bodies	133 788	1,77
90	Травянистые водно-болотные угодья	Herbaceous wetland	441 639	5,85
100	Мхи и лишайники	Moss and lichen	77	0,001
111	Вечнозеленые хвойные леса	Closed forest, evergreen needle leaf	27 641	0,37
114	Сомкнутый лес, лиственный широколиственный	Closed forest, deciduous broad leaf	1 523 866	20,19
115	Сомкнутый лес, смешанный	Closed forest, mixed	101 527	1,35
116	Сомкнутый лес, неопределенный	Closed forest, unknown	64 240	0,85
124	Открытый лес, широколиственный лес	Open forest, deciduous broad leaf	13 985	0,19
125	Открытый лес, смешанный	Open forest, mixed	71 808	0,95
126	Открытый лес, неопределенный	Open forest, unknown	237 388	3,15

Основные результаты. На начальном этапе проектирования Схемы ООПТ в Краснодарском крае в 2022 г. к организации рассматривалось более 80 территорий. При проектировании опорной сети ООПТ в регионе следует реализовать, на наш взгляд, биогеоценотический (экосистемный) подход, позволяющий опираться на зональные типы биогеоценозов, тем самым, охватить региональное биоразнообразие. Действительно, мероприятия по организации и управлению репрезентативной сети ООПТ могут успешно решаться на биогеоценологическом уровне [15]. В процессе анализа существующей сети ООПТ и биогеоценотического подхода количество предлагаемых к организации ООПТ существенно сократилось – примерно вдвое. Исходя из состояния растительного покрова, наиболее актуально сохранение природных комплексов кубанской степи (злаковоразнотравные и кустарниковые степи, байрачные дубравы) в пределах Западно-Предкавказского, Таманского и Лабинско-

Невинномысского флорогенетических районов (рис. 1, табл. 2). Последние подверглись радикальному антропогенному преобразованию [11, 12] и, по сути, представлены на подавляющей части своей территории возделываемыми землями (рис. 2). Окончательный перечень перспективных ООПТ в количестве 29 объектов сформирован на основе оценки состояния и представительности типов растительного покрова и земной поверхности по данным спутниковых съемок на выбранных участках, а также сведений о категории данных земель и видах их разрешенного использования.

В предполагаемых границах каждого планируемого резервата выполнен расчет представительности типов растительного покрова. Таким образом, репрезентативность территории оценивалась на двух уровнях: зональном (распределение планируемых ООПТ внутри региона) и локальном (оценка флористического разнообразия внутри ООПТ). Исследования флористического разнообразия на локальном уровне сопровождались аэрофотосъемкой с применением квадрокоптера DJI Mavic 2 Pro. В качестве примеров выполненных исследований воспользуемся территориями планируемых ООПТ в Западно-Предкавказском (природный заказник «Новокубанский») и Чамлыкско-Кубанском (памятник природы «Гора Паршивая», природный заказник «Хребет Экепце-Гадык (Черноморский)») флорогенетических районах.

На территории предлагаемого к организации государственного природного заказника «Хребет Экепце-Гадык (хребет Черноморский)» на площади 1026,7 га установлено 8 типов растительного покрова (рис. 3), подтвержденных данными аэрофотосъемки (рис. 4). Наиболее представительными типами являются сомкнутый широколиственный лес (569 га) и луга (313 га), отражающие зональные биогеоценотические условия. Распределение растительности явно находится под влиянием экспозиционных различий (рис. 3).

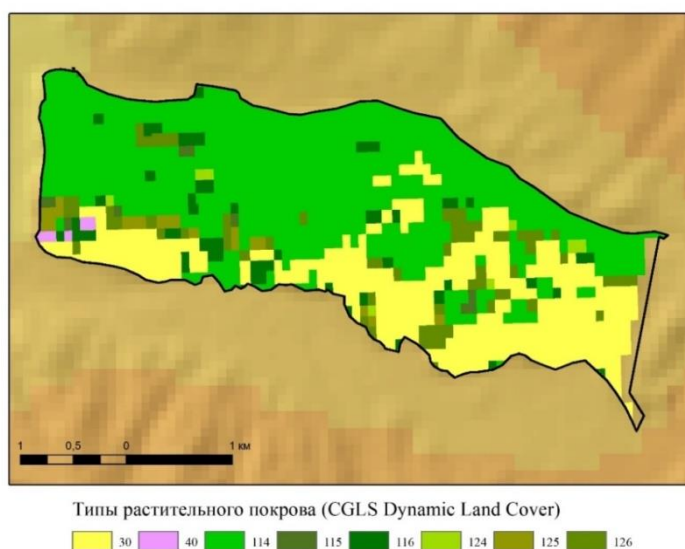


Рис. 3. Типы растительного покрова в границах планируемой ООПТ заказник «Экепце-Гадык (хребет Черноморский)». Коды в легенде даны согласно табл. 2

В границах планируемого государственного природного заказника «Новокубанский» на площади 3075,2 га расположена экосистема пойменного леса в долине р. Кубани, представленная 11 типами растительного покрова с доминирующим сомкнутым широколиственным лесом (1841 га) (рис. 5, 6). Наряду с ним представлены характерные для поймы травянистые водно-болотные угодья (111 га). Фоном пойменного леса выступают агроценозы с пашнями.



Рис. 4. Хребет Экепце-Гадык (Черноморский), западная часть (1 июня 2022 г.)

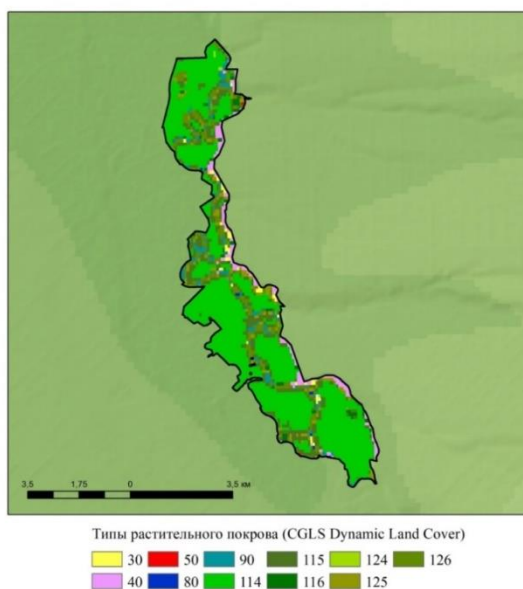


Рис. 5. Типы растительного покрова в границах планируемой ООПТ заказник «Новокубанский». Коды в легенде даны согласно табл. 2

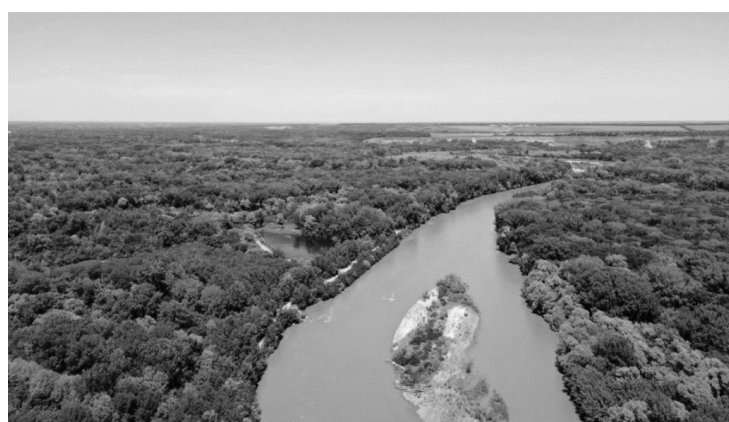


Рис. 6. Характерный ландшафт поймы р. Кубани в районе планируемого к организации заказника «Новокубанский». 31 мая 2022 г.

На территории предлагаемого к организации памятника природы комплексного профиля «Гора Паршивая» на 471,2 га выявлено 8 типов растительного покрова, из которых наибольшую площадь занимает травянистая растительность (207 га), пахотные земли (123 га), сочетающиеся с характерными для предгорьев Западного Кавказа фрагментами лесной растительности (рис. 7, 8).

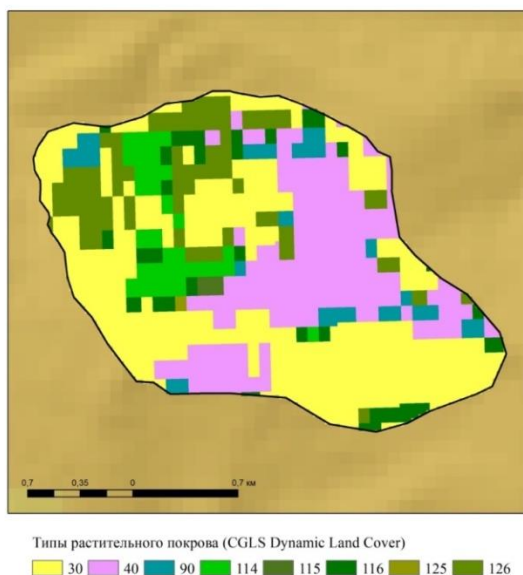


Рис. 7. Типы растительного покрова в границах планируемой ООПТ памятник природы «Гора Паршивая». Коды в легенде даны согласно табл. 2



Рис. 8. Гора Паршивая, восточные склоны. 16 мая 2022 г.

На основе продемонстрированных подходов окончательно сформировался перечень территорий (табл. 3), вошедших в схему ООПТ Краснодарского края. В соответствии с биогеоценотическим (экосистемным) принципом в каждом из выделяемых флорогенетических районов планируется организация ООПТ (рис. 1). Наибольшее количество ООПТ предусмотрено во флорогенетическом районе с максимальной площадью – Западно-Предкавказском (35,79 тыс. км²), где предлагается к организации 7 ООПТ суммарной площадью 3366 га. В пределах Таманского флорогенетического района (9,70 тыс. км²) планируется 4 ООПТ общей площадью 877 га, в Лабинско-Невинномысском районе (8,1 тыс. км²) – 3 ООПТ суммарной площадью 3192 га. Сравнительно небольшие площади перспективных резерватов в указанных районах отражают объективные ограничения выбора природоохранных территорий в условиях тотальной распашки. Исключение составляют участки заказника

Новокубанский и предлагаемого к расширению заказника Степной (рис. 1, табл. 3). Наименьшее количество ООПТ (1) предусмотрено во флорогенетическом районе с наименьшей площадью – Крымском (0,93 тыс. км²) (рис. 1). При проектировании ООПТ на территории Майкопско-Абинского, Крымского, Чамлыкско-Кубанского, Хадыженского, Верхне-Лабинского, Туапсинско-Адлеровского флорогенетических районов принимались во внимание сохранность коренных горно-предгорных ландшафтов, а также развитая сеть ООПТ с наличием весьма крупных резерватов – Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова (площадь 182,2 тыс. га в границах Краснодарского края), Сочинского национального парка (208,6 тыс. га).

Таблица 3

Сведения о планируемых к организации ООПТ

N	Наименование природной территории	Площадь, га	Категория	Профиль
1	Байрачные дубравы, злаковоразнотравные степи и курганы коренного берега реки Лаба	181,5	прибрежный природный комплекс	—
2	Балка Красногоровка	20,6	памятник природы	комплексный
3	Балка Натухаевская	18,9	памятник природы	комплексный
4	Балки горы Педенкова, гора Тиздар	145,2	прибрежный природный комплекс	—
5	Бужорский лес	195,2	памятник природы	ботанический
6	Высокогорный массив Ачишхо	1086,7	памятник природы	комплексный
7	Гора Паршивая	471,2	памятник природы	комплексный
8	Гора Шизе и хребет Грузинка	1601,5	памятник природы	комплексный
9	Гора Школьная	266,1	природная рекреационная зона	—
10	Горный узел Большое Псеушхо	1545,2	памятник природы	комплексный
11	Заказник Степной	2897,3	государственный природный заказник	комплексный (ландшафтный)
12	Долина реки Курджипс и плато Утюг	1658,6	памятник природы	комплексный
13	Каменные грибы	26,2	памятник природы	геологический
14	Коренной берег реки Кубань	108,3	прибрежный природный комплекс	—
15	Круглик	2716,6	государственный природный заказник	комплексный (ландшафтный)
16	Кудепстинский лесопарк	30,5	дендрологический парк	—
17	Кустарниковый участок степи в балках реки Малый Зеленчук	114,7	памятник природы	комплексный
18	Массив пихты Нордмана в долине реки Дефань	1286,6	памятник природы	ботанический
19	Новокубанский	3075,2	государственный природный заказник	комплексный (ландшафтный)

20	Предгорный природный лесной комплекс	2304,7	памятник природы	ботанический
21	Урочище Алексеевское (левый берег р. Эльдбузд)	14,4	памятник природы	комплексный
22	Урочище Новомихайловское	64,8	памятник природы	комплексный
23	Урочище Шевченко	70,9	памятник природы	комплексный
24	Хребет Герпегем	1213,7	природная рекреационная зона	
25	Хребет Туапхат	1912,4	прибрежный природный комплекс	—
26	Хребет Экепце-Гадык (Черноморский)	1026,7	государственный природный заказник	комплексный (ландшафтный)
27	Целинные степи кургана Близнецы, горы Боюр-Гора и балки Общественная	336,9	памятник природы	комплексный
28	Шкуринские балки реки Ея	12,4	памятник природы	комплексный
29	Южно-Таманский берег	197,1	прибрежный природный комплекс	—

Заключение. Особо охраняемые природные территории в Краснодарском крае охватывают 12,7 % его площади, что меньше соответствующего показателя для России (14 %). Из 424 ООПТ на территории Краснодарского края на долю региональных ООПТ приходится 353 (83 %); занимаемая ими площадь составляет 52,5 % от общей площади всех ООПТ в крае. Совершенствование сети ООПТ в регионе возможно на основе ландшафтной репрезентативности ООПТ и биогеоценотического подхода.

Предложены подходы к обоснованию территориального положения и границ ООПТ, опирающиеся на материалы спутниковых снимков и глобальные классификации почвенно-растительного покрова. При проектировании схемы ООПТ в Краснодарском крае репрезентативность территорий оценивалась на двух масштабных уровнях: зональном – с учетом флорогенетического районирования, локальном – с учетом представительности типов растительного покрова по данным спутниковых снимков PROBA-V и результатов дистанционного распознавания типов растительного покрова (всего 16 типов). Растительный покров выступал индикатором ландшафтов.

На территории региона в каждом из 10 флорогенетических районов планируется организация ООПТ. Предлагаемая схема ООПТ, включающая 29 территорий общей площадью 24,5 тыс. га, охватывает все зональные типы биогеоценозов в регионе.

Благодарности. Исследование выполнено при поддержке Министерства природных ресурсов Краснодарского края и Кубанского научного фонда.

Литература:

1. Антоненко М.В., Погорелов А.В., Елецкий Ю.Б. Мониторинг Куликово-Курчанской группы лиманов (дельта реки Кубани) в районе лицензионного участка ООО «НК «Приазовнефть» // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2015. № 11. С. 55–63.
2. Барталев С.А., Егоров В.А., Жарко В.О., Лупян Е.А., Плотников Д.Е., Хвостиков С.А., Шабанов Н.В. Спутниковое картографирование растительного покрова России. М.: ИКИ РАН, 2016. 208 с.
3. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Ростов-на-Дону: РГУ, Т. 3, 1980. 327 с.
4. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа. Баку, 1936. 269 с.

5. Егоров В.А., Барталев С.А., Колбудаев П.А., Плотников Д.Е., Хвостиков С.А. Карта растительного покрова России, полученная по данным спутниковой системы Proba-V // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 2. С. 282–286.
6. Иванов А.Л. *Conspectus florae Caucasi Rossicae (plantae vasculares)* / Конспект флоры Российского Кавказа (сосудистые растения). Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2019. 341 с.
7. Киселев Е.Н., Погорелов А.В., Гаркуша С.В., Скаженник М.А., Ковалев В.С., Харитонов Е.М., Кизинек С.В., Чижиков В.Н., Пшеницына Т.С. Исследование посевов риса в Краснодарском крае по данным дистанционного зондирования (предварительный анализ) // Рисоводство. 2020. № 1 (46). С. 34–43.
8. Обуховский Ю.М. Ландшафтная индикация. Минск, 2008. 269 с.
9. Погорелов А.В., Липилин Д.А. Оценка структуры землепользования в Краснодарском крае по данным спутниковых снимков // Наука Кубани. 2012. № 3. С. 15–22.
10. Погорелов А.В., Липилин Д.А. О дешифрировании объектов землепользования по космическим снимкам на территории Краснодарского края // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета, 2013. № 2(35). С. 46–51.
11. Погорелов А.В., Липилин Д.А., Дудкина А.А., Копанева О.В. О техногенных преобразованиях речной сети на Азово-Кубанской равнине (реки Челбас, Албаши) // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС». 2022; 28(2): 567–582. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-567-582
12. Погорелов А.В., Липилин Д.А., Киселев Е.Н. Об изменении гидрографических характеристик рек в степных агроландшафтах за последние десятилетия (на примере бассейна р. Бейсуг, Краснодарский край) // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС». 2021; 27(4): 19–32. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-19-32
13. Погорелов А.В., Липилин Д.А., Лубенцова А.А. Оценка многолетних изменений зеленых насаждений города Краснодара по данным спутниковых снимков // Региональные географические исследования. Сборник научных трудов. Краснодар, 2017. С. 119–137.
14. Середин Р.М. Геоботаническое районирование: Северный Кавказ // Растительные ресурсы. Часть 1. Леса. Ростов-на-Дону, 1980. С. 18–40.
15. Скрипник И.А., Никифоров Д. М., Скрипник И. И. Региональные ООПТ и сохранение биоразнообразия на территории Краснодарского края // Экосистемы, их оптимизация и охрана. Симферополь: ТНУ. 2014. Вып. 11. С. 50–56.
16. Щуров В.И., Замотайлов А.С. Опыт разработки регионального списка охраняемых видов насекомых на примере Краснодарского края и Республики Адыгея. Чтения памяти Н.А. Холодковского, вып. 59 (2). СПб: Зоологический ин-т РАН, 2006. 215 с.
17. Bossard M., Feranec J., Otahel J. CORINE Land cover technical guide – Addendum 2000 / Copenhagen: EEA, 2000. 105 p.
18. Copernicus Global Land Operations. Product Manual [Электронный ресурс]. URL: https://land.copernicus.eu/global/sites/cgls.vito.be/files/products/CGLOPS1_PUM_LC100m-V3_I3.4.pdf (дата обращения 24.05.2023)
19. Olofsson P., Stehman Stephen V., Woodcock Curtis E., Sulla-Menashe Damien, Sibley Adam M., Newell Jared D., Friedl Mark A., Herold Martin. A global land-cover validation data set, part I: fundamental design principles, International Journal of Remote Sensing, 2012, pp. 5768–5788, DOI: 10.1080/01431161.2012.674230.
20. Pogorelov A.V., Kiselev E.N., Boyko E.S., Krylenko V.V. Remote Sensing of rice crop areas with UAVs data: Krasnodar region, Russia // Proceedings of SPIE – The International Society for Optical Engineering. 8. Сер. “Eighth International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment, RSCy 2020” PP. 115–124.

21. Tsendbazar N., Herold M., Li L., Tarko A., de Bruin S., Masiliunas D., Lesiv M., Fritz S., Buchhorn M., Smets B., Van De Kerchove R., Duerauer M. Towards operational validation of annual global land cover maps // Remote Sensing of Environment. V. 266. 2021, 112686. P. 1–13. DOI: 10.1016/j.rse.2021.112686.
-

УДК 338:504

Токторалиев Биймырза Айтиевич, д.б.н., профессор,
академик НАН КР, директор Международного
института гор,
Шамшиев Бакытбек Нуркамбарович, д.с.-х.н.,
профессор, Ошский технологический университет,
Тешебаева Зулумкан Абдыманаповна, к.б.н., доцент,
Ошский технологический университет,
Карабаев Жамшитбек Айипович, ст.преподаватель,
Кыргызско-Узбекский международный университет
им. Б. Сыдыкова
E-mail: toktoraliyev@inbox.ru zulumkan9@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГОРНЫХ ЛЕСОВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ГОРНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

В данной статье дается история становления лесной отрасли Кыргызской республики, современное состояние горных лесных экосистем Кыргызстана. Показано особая значимость горных лесов в сохранении стабильности горной экосистемы всего Центрально-Азиатского региона, природоохранные, экологические, санитарно-гигиенические, оздоровительные, водоохранно-защитные, водорегулирующие, противоэрозионные, противоселевые и иные защитные функции горных лесов, также важное значение горных лесов в народном хозяйстве страны, перспективы сохранения и восстановления.

Ключевые слова: горные лесные экосистемы, арчовые леса, еловые леса, орехово-плодовые леса, пойменные леса, биоразнообразие, деградация лесов, лесовосстановление, выпас скота.

Токторалиев Биймырза Айтиевич, б.и.д., профессор,
КР УИАнын академиги, Эл аралык Тоо институтунун
директору,
Шамшиев Бакытбек Нуркамбарович, а.-ч.и.д.,
профессор, Ош технологиялык университети,
Тешебаева Зулумкан Абдыманаповна, б.и.к., доцент,
Ош технологиялык университети,
Карабаев Жамшитбек Архипович, ага окутуучу,
Б. Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек эл аралык
университети

ТОО ЭКОСИСТЕМАСЫНЫН ТУРУКТУУЛУГУН САКТООҮЧҮН ТОО ТОКОЙЛОРУНУН ЭКОЛОГИЯЛЫК МААНИСИ

Бул макалада Кыргыз Республикасынын токой тармагынын калыптануу тарыхы, Кыргызстандын тоолуу токой экосистемасынын азыркы абалы берилген. Бүткүл Борбордук Азия регионунун тоо экосистемасынын туруктуулугун сактоодо

тоо токойлорунун өзгөчө мааниси, тоо токойлорунун жаратылышты коргоо, экологиялык, санитардык-гигиеналык, ден соолукту чыңдоо, сууну коргоо-коргоочу, сууну жөнгө салуу, эрозияга каршы, селге каршы жана башка коргоо функциялары, ошондой эле өлкөнүн эл чарбасындагы тоо токойлорунун мааниси, сактоо жана калыбына келтирүү перспективалары көрсөтүлдү.

Негизги сөздөр: тоолуу Токой экосистемалары, Арча токойлору, карагай токойлору, жаңгак-мөмө токойлору, жайылма токойлор, биологиялык ар түрдүүлүк, токойлордун деградациясы, токойлордун калыбына келиши, мал жаюу.

Toktoraliyev Biymyrza Aitievich, doctor of biological sciences, professor, academician of the National Academy of sciences of the Kyrgyz Republic, Director of the International Institute of Mountains,
Shamshiev Bakytbek Nurkambarovich, doctor of agricultural sciences, professor, Osh Technological University,
Tesebayeva Zulumkan Abdymanapovna, candidate of biological sciences, associate professor, Osh Technological University,
Karabaev Zhamshitbek Arkhipovich, senior lecturer, Kyrgyz-Uzbek International University named after B. Sydykov

ECOLOGICAL IMPORTANCE OF MOUNTAIN FORESTS FOR MAINTAINING STABILITY OF THE MOUNTAIN ECOSYSTEM

This article gives the history of the formation of the forest industry of the Kyrgyz Republic, the current state of the mountain forest ecosystems of Kyrgyzstan. It shows the special importance of mountain forests in maintaining the stability of the mountain ecosystem of the entire Central Asian region, environmental, ecological, sanitary, health, water protection, water regulation, erosion control, anti-settlement and other protective functions of mountain forests, as well as the importance of mountain forests in the national economy of the country, prospects for conservation and restoration.

Key words: mountain forest ecosystems, juniper forests, spruce forests, nut-fruit forests, floodplain forests, biodiversity, forest degradation, reforestation, cattle grazing.

Введение. На территории горного Кыргызстана ведущая роль в биосферных процессах принадлежит лесным экосистемам. Лесная экосистема – это функциональная единица или система, состоящая из почвы, деревьев, кустарников, трав, грибов, микроорганизмов, насекомых, животных, птиц и человека в качестве взаимодействующих единиц. Лес является крупной и сложной экосистемой, которая поддерживает большое биологическое разнообразие видов. [10]

Разностороннее экологическое и народно-хозяйственное значение горных лесов Кыргызстана имеют большое влияние на глобальные процессы регулирования состояния окружающей природной среды и предотвращения негативных изменений климата. Около 90% лесов в нашей республике находятся на высоте от 800 до 3600 метров над уровнем моря. Все леса согласно Лесному Кодексу являются природоохранными, выполняющими экологические, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные защитные функции. Сохранение леса является гарантией приумножения биоразнообразия и предотвращения угроз, связанных с изменением

климата. Поэтому обеспечение устойчивого развития лесных экосистем является одной из основных задач государства.

Леса Кыргызской Республики представлены четырьмя видами: орехо-плодовыми, еловыми, арчовыми и пойменными лесами. Встречаются кленовые, березовые, ивовые и тополевые леса, а также фисташковые и миндалевые редколесья. Эти четыре типа леса отличаются по разным характеристикам, таким как растительный покров, географическое расположение, отдалённость от населённых пунктов, разнообразие лесопользований, количество и юридический статус лесопользователей на территории Гослесфонда. Таким образом, каждый тип леса должен иметь свою модель управления, вовлекая местных жителей и общины в совместное управление леса. В лесах Кыргызстана насчитывается более 120 видов древесных пород. Большое значение имеет также недревесные продукты леса. На склонах лесных гор, среди сенокосов и пастбищ, произрастают лекарственные и технические растения, необходимые для фармацевтической промышленности. Здесь растут: эфедра хвощевая, чебрец, пустырник, душица, хвощ полевой и многие другие. В лесах растут плодовые: яблоня, груша, алыча (дикая слива), боярышник, малина, ежевика. Лесные сенокосы и пастбища обеспечивают нужды не только лесного, но и сельского хозяйства. В настоящее время в лесном фонде лесхозов имеется 7,1 тыс.га пашни, 9,0 тыс.га сенокосов и 952,5 тыс.га пастбищ.

В лесах Кыргызской Республики также произрастает много медоносных растений - древесных, кустарниковых и травянистых. Из травянистых медоносов произрастает душица, чебрец, кипрей, малина; из деревьев и кустарников - яблоня, барбарис, акация, алыча, боярышник, карагана и другие. Лесная флора, которая дает недревесные продукты, является неотъемлемым компонентом лесной экосистемы. Она создаёт благоприятную экологическую обстановку для нормального существования леса. Одновременно выполняет вспомогательную функцию - удовлетворяет потребности населения в продуктах питания.

В общем, в Гослесфонде произрастают более 4,5 тыс. видов высших растений, из них более 150 имеют лекарственное значение и применяются в народной медицине. Ежегодно лесхозами республики заготавливается около 160 тонн лекарственного сырья, которое передается медицинской промышленности для приготовления лекарственных препаратов.

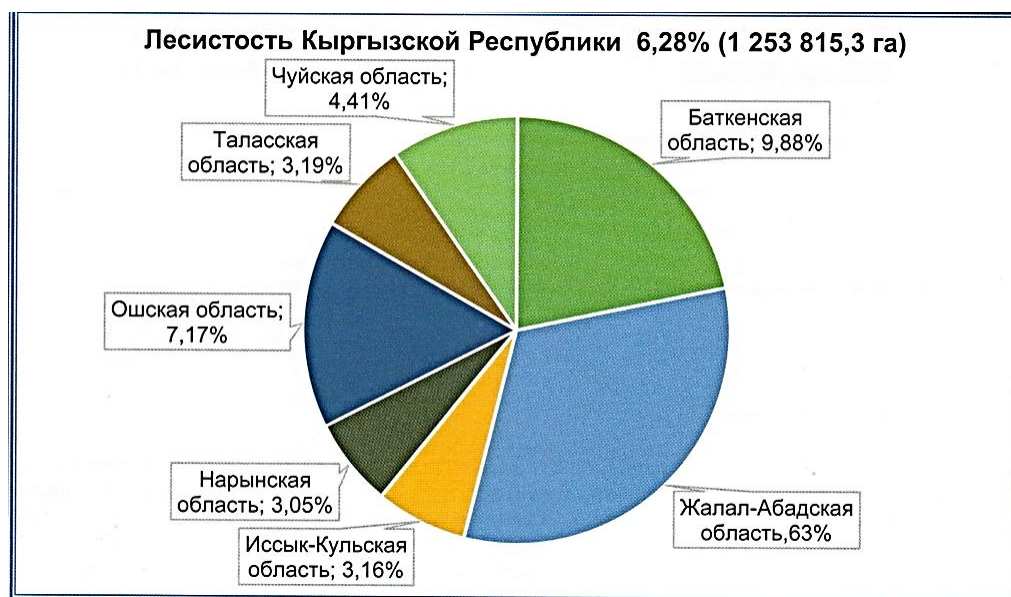


Диаграмма 1. Лесистость Кыргызской Республики 6,28% (1 253 815,3 га).

На сегодня, общая лесопокрытая площадь Кыргызской Республики составляет 1253,8 тыс. га (6,28% от всей территории республики). Общая площадь государственного лесного фонда составляет 2 млн. 538,6 тыс. га, из них лесопокрытая площадь 772,3 с. га.

Динамика изменения площади лесов Кыргызской Республики, показатели лесистости по областям республики и динамика лесопокрытой площади по годам представлены в таблице и в диаграммах 1 и 2.

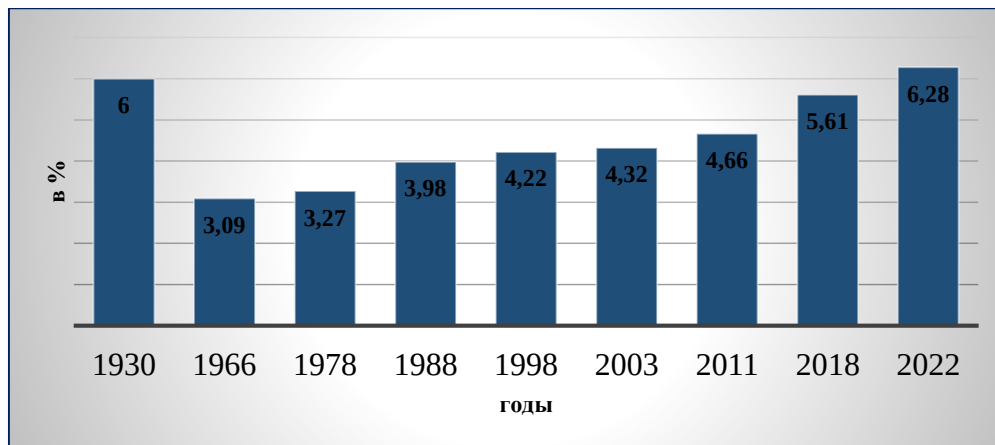


Диаграмма 2. Динамика лесопокрытой площади Кыргызской Республики

Таблица 1

Динамика изменения площади лесов Кыргызской Республики.

Площадь лесов Кыргызской Республики	1993 год тыс.га	1998 год тыс.га	2003 год тыс.га	2013 год тыс.га	2018 год тыс.га	2022 год тыс.га	1993- 2022 годы тыс.га
Общая площадь лесов в том числе:	767	849,5	864,9	1137	1206,8	1253,8	486,8
Леса государственного лесного фонда	702,1	769,5	785,7	767,5	772,3	797,3	95,2
Леса особо охраняемых природных территорий	20,3	21,6	50,3	92,5	119,4	136,7	114,9
Леса, не входящие в государственный лесной фонд и особо охраняемые	44,6	58,4	28,9	277	315,1	319,8	275,2

Еловые леса. По состоянию на 01.01.2018 года площадь еловых лесов составила 134,2 тыс. га. В еловой зоне кроме ели тяньшаньской, интродуцированы сосна обыкновенная 2,5 тыс. га, лиственница сибирская 1,6 тыс. га. Здесь в естественном виде произрастает пихта Семенова 4,3 тыс. га.

Еловый лес - место для расположения курортов, санаториев, домов отдыха и туристических баз. И здесь, в целях рекреационного использования и охраны лесов, организованы Государственные природные национальные парки: Каракол, Кара-Шоро, Беш-Таш, Чон-Кемин и Ала-Арча. С целью комплексной охраны всей природы на территории, занимаемой еловыми лесами, функционируют два заповедника - Нарынский и Каратал-Жапыркский. Основной задачей ведения лесного хозяйства в

еловых лесах является усиление и повышение их продуктивности. На всей площади еловых лесов следует начать планомерную замену спелых, перестойных и изреженных рубками насаждений (с полнотой 0,3 и ниже), лесными культурами ели тянь-шаньской, а в нижней части пояса -интродуцентами, прошедшими испытание в этом поясе.

Орехоплодовые леса. Орехо-плодовые леса являются центром происхождения культурных растений, хранилищем биоразнообразия и генетического фонда флоры и фауны. В настоящее время они рассматриваются как всемирное наследие природы. Орехово-плодовые леса имеют огромное значение для регулирования водного стока в Ферганскую долину, основную сельскохозяйственную зону этого региона и играют жизненно важную роль, как источник средств существования для местного населения.

Чрезмерная заготовка высококачественной ореховой древесины и пастьба скота привела к истощению и уменьшению площади орехово-плодовых лесов.

В настоящее время ведутся работы по восстановлению орехово-плодовых лесов. Ежегодно в лесах высаживается около 1100 га лесных орехово-плодовых культур.

Арчовые леса. Арчовые леса (включая стланиковые формы) занимают 324,4 тыс.га., или 42% лесов республики. Располагаясь на крутых склонах в зоне формирования грунтовых вод, они, как и все горные леса Средней Азии, выполняют большую водорегулирующую и водоохранную роль, предохраняют почву от эрозии и противодействуют образованию селевых потоков, приносящих огромные бедствия и разрушения.

Наиболее крупные массивы арчовых лесов сосредоточены в Ошском и Уч-Коргонском лесхозах на территории Карасуйского, Узгенского, Наукатского, Алайского, Кадам-Жайского, Баткенского и Ляйлякского районов Ошской области на склонах Туркестанского и Алайского хребтов, расположенных на стыке двух величайших горных систем мира - Памире-Алая и Тянь-Шаня .

Пойменные леса. Пойменные тугайные леса приурочены к поймам и берегам рек Суусамыр, Каракол, Талас, Нарын, чу, Тюп, Джергалан, Яссы и другим мелким рекам, находящимся на территории республики. Общая площадь пойменных лесов составляет 12,8 тыс. га. Отношение людей к пойменным лесам остается и на сегодняшний день несерьезным, хотя они выполняют аккумулятивную, противоэрозионную, климатопреобразующую роль, предохраняют воды от загрязнения, поддерживают высоководность рек, способствуют увеличению запасов подземных вод, переводя поверхностный сток во внутрипочвенный, защищают берега рек от разрушения, аккумулируют элювий в поймах, улучшая условия мест обитания рыб и зверей.

Леса Кыргызстана выполняют весь спектр экосистемных услуг, значение которых велико, как для Кыргызстана, так и для всего Центрально-Азиатского региона и формируют значительную часть природного капитала страны. Подсчеты экспертов показывают, что экономическая ценность экологических услуг лесных экосистем Кыргызстана сегодня составляет около 9,32 млрд. долл. США ежегодно. Однако в силу отсутствия научно обоснованной методологии и инструментов подобных расчетов в нашей стране данная цифра используется в качестве индикативной и не принимается в расчет на уровне планирования развития.

Основные цели, стоящие перед лесными хозяйствами и защиты лесов, воспроизводство лесных ресурсов, а также увеличение площади лесов страны.

- обеспечение охраны лесов от самовольных рубок и пожара, защиты от вредителей и болезней на площади 2 млн 539 тыс. га государственного лесного фонда;
- ежегодно создаются от 1100 до 1500 га лесных культур;
- ежегодно сбор лесных семян в количестве более 23000 кг;
- выращивание посадочного материала древесных и кустарниковых пород, предназначенного для закладки лесных культур, про плантации и озеленения населенных пунктов более 15 млн штук;

- проведение лесоводственных уходов и очистка леса от захламленности с целью сохранения надлежащего санитарного состояния лесов и продуктивных лесных культур на площади более 12 тыс. га.

Лесопользование. Лесные массивы действуют как аккумулятор влаги, предотвращают селевые потоки, оползни и снежные лавины, регулируют сток воды в реки и, таким образом, играют существенную роль для экономики Центральной Азии, где обработка и культивирование земли основано на ирригации. Лесные насаждения также играют ключевую роль в развитии сельской местности, так как расположены вблизи сел.

Леса республики произрастают во многих случаях вблизи населенных пунктов, и более 2 миллионов сельского населения 283 (62,5%) айыльных аймаков проживают в лесных районах, а их социальное развитие находится в значительной зависимости от лесных ресурсов. Для повышения социального уровня жизни населения, проживающего в непосредственной близости от лесов и привлечения их к совместному управлению лесами более 21 тыс. лесопользователям передано в пользование более 339 тыс. га земель гослесфонда. (Диаграмма 3.)

Лесная политика и законодательство.

Для сохранения уникальных реликтовых орехово-плодовых и арчевых лесов, стабилизации экологической ситуации Указом Президента Кыргызской Республики от 28 июня 2006 года № 331 введен мораторий сроком до 2030 года на рубку, переработку и реализацию особо ценных древесных пород, произрастающих на землях Лесного фонда республики. Дополнительно национальным законодательством запрещена рубка, транспортировка, приобретение и сбыт, заготовка и использование, экспорт и импорт особо ценных (ореховых и арчевых) древесных пород в Кыргызстане.

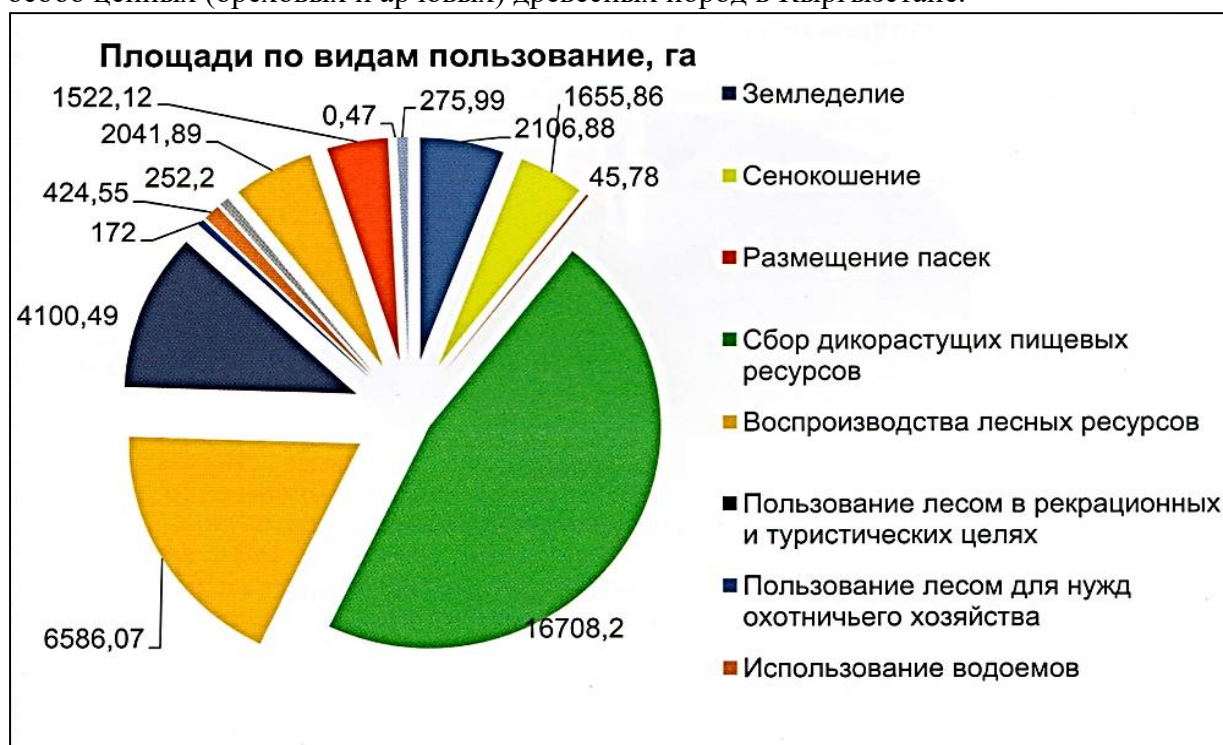


Диаграмма 3. Площади по видам пользования гослесфонда.

Весьма важной задачей лесного хозяйства является повышение площади лесного массива путем лесоразведения. Лесокультурные мероприятия проводятся в Кыргызстане на протяжении последних семидесяти лет, накоплен значительный опыт по созданию искусственных насаждений - плантаций лесных культур из местных и интродуцированных видов. Специалистам удалось разработать методы выращивания

посадочного материала и создания лесных культур из местных и интродуцированных пород деревьев и кустарников, особенно большая работа в этом направлении проведена в разведении еловых деревьев.

Для увеличения пойменных лесов учеными разработаны мероприятия по улучшению состояния облепиховых зарослей, которые позволят увеличить сбор ценных плодов облепихи. Государственная политика в области лесных ресурсов реализуется Лесной службой при Министерстве сельского хозяйства КР. Она нацелена на восстановление и защиту государственных лесов.

Лесное законодательство нацелено на обеспечение устойчивого развития зеленых массивов, усовершенствование организации лесхозов, привлечение местного населения к развитию отрасли. Немаловажная деталь: определена роль государства в защите и поддержке лесной отрасли. Для этого в 1998 году был кардинально обновлен Лесной Кодекс КР. Наряду с Лесным Кодексом также был принят ряд нормативных правовых актов: «Об организации и проведении мероприятий по выработке направлений и подходов к реформированию лесного сектора Кыргызской Республики», «Порядок пользования и распоряжения Государственным лесным фондом», «Правила отпуска древесины на корню в лесах Кыргызской Республики», «Об утверждении результатов Национальной инвентаризации лесов Кыргызской Республики», «Об утверждении Порядка определения стоимостной оценки (нормативной цены) лесных земель при возмещении убытков и потерь лесохозяйственного производства в случаях использования участков лесного фонда в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства».

Указом Президента КР от 31 октября 2018 года утверждена Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018 - 2040 годы. Стратегия развития Кыргызской Республики до 2040 года рассматривается как фундаментальный документ, который задает политику развития государства во всех сферах жизни общества. Стратегия определила долгосрочное видение по охране окружающей среды, по адаптации к изменению климата и по снижению рисков природных бедствий. Концепция развития лесной отрасли на период до 2040 года основана на модели устойчивого развития Кыргызской Республики. Данная концепция утверждена постановлением Правительства Кыргызской Республики от 27 мая 2019 года № 231.

Основные приоритеты развития лесного хозяйства до 2040 г.

1. Экономические приоритеты развития лесного хозяйства

Цель: увеличение вклада лесного хозяйства в ВВП страны до 1 %;

2. Социальные приоритеты развития лесного хозяйства

Цель: сокращение уровня бедности сельского населения лесных районов на 10%;

3. Экологические приоритеты развития лесного хозяйства

Цель - сохранение лесов и увеличение лесопокрытой площади до 6,5%.

Концепция вырабатывалась на основе современных требований устойчивого развития и управления лесами, принятых международным сообществом, опыта и традиций организации и ведения лесного хозяйства, оценки и анализа предыдущих программ. В целом, лесное национальное законодательство направлено на увеличение лесных площадей и доведения ее до того уровня, каким оно было сто лет назад, когда леса не использовались общественностью для нужд народного хозяйства и долгое время оставались нетронутыми.

Зеленое наследие. В соответствии с указом Президента Кыргызской Республики С.Н. Жапарова от 31 января 2022 года № 17, в Кыргызской Республике 2022 год был объявлен «Годом защиты горных экосистем и климатической устойчивости».

Президент Кыргызской Республики С.Н. Жапаров в рамках Международного года устойчивого горного развития, защиты горных экосистем и климатической устойчивости в стране 12 марта 2022 года запустил национальную кампанию, высадив

саженцы хвойных деревьев на территории государственного природного парка «Ала-Арча» и отметил, что мероприятие было названо «Жашыл мурас», чтобы обратить внимание на важность сохранения природы для потомков.

По всей республике в рамках национальной кампании «Жашыл мурас» были проведены акции по посадке деревьев, с привлечением местных органов власти и гражданских активистов, волонтеров и студентов. На территории Гослесфонда посажены лесные культуры на площади -1177 га, в том числе: на территории вне гослесфонда посажены лесные культуры на площади 60 га; малообеспеченным семьям, в рамках проекта «Интеграционное управление лесными экосистемами», выделено 163 803 шт. плодовых саженцев. В целях озеленения населенных пунктов органам местного самоуправления, а также юридическим и физическим лицам лесными хозяйствами республики были предоставлены 687 000 (шестьсот восемьдесят семь тысяч) штук саженцев. Работы по посадке деревьев и озеленению территорий в рамках национальной программы «Жашыл мурас» будут продолжены последующие четыре года.

Национальная инвентаризация леса. За 26 лет в результате полевых работ создано 11 видов цифровых карт для лесных хозяйств, заповедников и природных парков с объемом данных 668 Гб, база данных с атрибутивными данными. В этой базе было описано 309 865 пробных площадей по 48 показателям, а также информация о 34 330 пробных площадках по 58 показателям о лесных ресурсах на основе пробных площадей.

1. Инвентаризация лесов (НИЛ-1). Государственная инвентаризация лесов Кыргызской Республики проведена впервые в 2008-2010 годах, а результаты утверждены постановлением Правительства Кыргызской Республики от 26 июля 2011 года № 407 «Об утверждении результатов Национальной инвентаризации».

2. Национальная инвентаризация лесов (НИЛ-2). В целях выполнения приказа № 128 от 17 июля 2020 года о «Проведении НИЛ-2» для выездных групп проведены теоретические и практические обучающие семинары по проведению НИЛ-2, 14 групп работали по лесным НИЛ, полевые работы завершены и ведутся камеральные работы по выведению результатов.

Международные проекты, действующие в лесной отрасли. В лесном секторе за последние годы было реализовано несколько проектов при поддержке международных донорских организаций и Лесная служба по всем направлениям развития лесной отрасли сотрудничает с международными организациями, такими как GIZ, Всемирный банк, ФАО ООН, ПРООН, ЛСА, KOICA, AFoCO.[8]

Пятилетний проект Глобального экологического фонда и Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) «Устойчивое управление горными лесными и земельными ресурсами в условиях изменения климата». Деятельность проекта охватывал восемь пилотных лесхозов в пяти областях Кыргызстана: Чуйской (Жайыльский лесхоз), Иссык-Кульской (джеты-Огузский и Тюпский лесхозы), Джалал-Абадской (Кочкор-Атинский и Кара-Алминский лесхозы), Ошской (Ноокатский лесхоз) и Нарынской (Кочкорский и Ак-Талинский лесхозы). В этих лесхозах создались благоприятные условия для устойчивого лесо- и землепользования (сельское хозяйство, пастбища и переходные зоны). Для этого в рамках проекта внедрялись инновационные методы управления ресурсами и передовые технологии ведения сельского хозяйства на засушливых территориях с соблюдением норм охраны окружающей среды. Проект охватил более 25 тысяч гектаров земель Лесного фонда, при этом вновь засажено лесными насаждениями около 5 тысяч гектаров деградированных лесных земель. Также восстановились пастбищные земли на площади более 15 тыс. га, проведена рекультивация около 10 тысяч гектаров деградированных сельскохозяйственных земель. Также ФАО ООН оказывал содействие в развитии

процесса лесной политики, техническую помощь в создании национального мониторинга леса и оценки лесных ресурсов.

ПРООН оказывает техническую помощь в адаптации индикаторов Целей устойчивого развития 2030 в систему лесного хозяйства, в экономической оценке экосистемных услуг, в учете природного капитала (разработка лесных счетов) и в совершенствовании системы финансирования лесного хозяйства. На территории Гослесфонда Аксыйского, Тогуз-Торунского и Токтогульского лесхозов установлены ограждения на площади 500 га лесных культур и проведены мероприятия на территории около 8000 га по содействию естественному возобновлению леса.

Мероприятия по реформированию лесного сектора в Кыргызской Республике проводились в пилотных лесхозах в рамках региональной программы "Интегрированное землепользование с учетом изменения климата в Центральной Азии (ILUCA)", которая является одним из серии проектов по устойчивому использованию земли и природных ресурсов в Центральной Азии с 2008 года, реализуемых Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Германское общество по международному сотрудничеству) от имени Правительства Германии и Европейского союза. За эти годы ILUCA и его предшественники успешно распространили опыт, полученный в рамках других проектов по лесному хозяйству, разработали "Инструкцию по сбору и хранению лесных семян", которая используется 40 лесными предприятиями, способствовали подписанию меморандума о взаимопонимании 12 государственными учреждениями для соблюдения национальных стандартов пространственных данных, повысили потенциал 122 специалистов из партнерских учреждений (государственных и негосударственных) в области управления лесами, способствовали созданию совместного управления лесами и разработали руководство по агролесоводству. Другой кыргызско-германский проект «Сохранение биоразнообразия и сокращение бедности с привлечением местных сообществ к управлению орехоплодовыми лесами и пастбищами», реализуемый GIZ от имени правительства Германии и осуществляемый в 7 лесхозах Джалал-Абадской области, направлен на внедрение механизмов устойчивого управления ореховыми лесами и пастбищами для сохранения биоразнообразия, адаптации к изменению климата, сохранения этой уникальной лесной экосистемы, диверсификации и увеличения доходов местного населения на юге Кыргызстана. Успешно опробованные и внедренные в рамках проекта модели управления были включены в национальную нормативную базу и внедрены по всей стране. Более 3000 землепользователей применили новые подходы устойчивого управления землепользованием на более чем 12 000 га ореховых лесов и пастбищ Джалал-Абада. Благодаря поддержке проекта, лесопользователи огородили 98 га ореховых и фруктовых плантаций, защитив саженцы от скота. Кроме того, было создано 128 га обогатительных плантаций с саженцами грецкого ореха. До 350 местных предпринимателей приняли участие на тренингах и получили знания по качественной переработке недревесной продукции леса в соответствии с международными стандартами безопасности пищевых продуктов. Около 1 000 лесопользователей увеличили свой доход на 10%.

С 2015 по 2018 годы в рамках проекта Японского агентства международного сотрудничества JICA был реализован проект развития сельского бизнеса на основе лесной продукции в Кыргызской Республике. По завершении проекта предоставлена рекомендация по развитию бизнес-моделей лесной продукции путем применения подходов совместного управления лесами на национальном уровне. JICA оказал техническую помощь для продвижения бизнеса лесных продуктов предприятий частного сектора посредством совместного управления лесами.[9]

В рамках сотрудничества между Государственным агентством охраны окружающей среды и лесного хозяйства при правительстве КР и Агентством по

международному сотрудничеству Южной Кореи (КО/СА) по грантовому проекту укрепления потенциала сохранения лесов Кыргызской Республики оказано содействие в совершенствовании питомнического хозяйства и в развитие семеноводства. Создан «Научно-исследовательский центр лесного семеноводства и мониторинга за лесными вредителями» в здании Фрунзенского лесхоза в городе Бишкек, произведена ремонтная работа в лабораторном здании г. Бишкек во Фрунзенском лесхозе и в г. Джалал-Абад в здании Станции защиты леса, на базе Фрунзенского лесхоза установлена теплица, сотрудники подведомственных подразделений (28 человек) Лесной службы трижды прошли курсы обучения в Южной Корее по выращиванию посадочного материала и борьбы с вредителями леса на месте.

В апреле 2017 году стартовал проект Всемирного Банка «Интегрированное управление лесами». Всемирный Банк поддерживает проведение институциональной реформы лесного сектора, создание единой информационной системы управления лесного хозяйства и внедрение механизмов интегрированного управления лесных ресурсов. Цель проекта заключается в укреплении потенциала государственных учреждений и сообществ для улучшения устойчивого управления лесными экосистемами через инвестиции в планирование управления, восстановление экосистем и инфраструктуру. В рамках проекта модернизированы 13 пилотных лесхозов (спецтехника, сельхоз оборудование, компьютерная и оргтехника, офисная мебель). Посажено 1864 га (107%) из запланированных 1749,5 га (лесные культуры, сады, плантации). В целях защиты лесопосадок от потравы скотом установлены оградительные заборы на площади 1351,48 га.

В 2022 году Президентом Кыргызской Республики С.Н.Жапаровым подписан Закон Кыргызской Республики от 01.08.2022 года № 74 «О присоединении Кыргызской Республики к Соглашению о создании Азиатской организации по сотрудничеству в лесном секторе (АFoCO)», подписанному 10 декабря 2015 года в городе Сеул, Республика Корея. Присоединение Кыргызской Республики к данной организации открывает больше возможностей для получения международной помощи и опыта других стран в устойчивом управлении и развитии лесных экосистем [8].

Литература:

1. Ган, П.А. Леса Киргизии [Текст] / П.А. Ган //Леса СССР. – Т.5 – М., 1970. –С. 77-142.
2. Ган, П.А.Современное состояние лесов Кыргызстана [Текст] / П.А. Ган – Фрунзе: Илим, 1982.
3. Матвеев П. Н. Гидрологическая и защитная роль горных лесов Киргизии. Фрунзе: Илим, 1984. 240 с.
4. Мусуралиев, Т.С. Эколого – лесоводственные основы сохранения и устойчивого развития лесов Кыргызстана [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук /Т.С. Мусуралиев.- Бишкек, 2004.- 21с.
5. Токторалиев, Б.А К санитарному состоянию орехоплодовых лесов Южной Киргизии [Текст] /Б.А.Токторалиев, Н.Б. Байдоолотов, А. Токторалиев и др.- Материалы IVсъезда географического общества Киргизской ССР.-Фрунзе: Илим,1985.- С.25-32.
6. Токторалиев Б.А., Тешебаева З.А., Дей Жун Ш., Чан Х., Чан Ли Ч., Аттокуров А.Т. Защита орехово-плодовых лесов кыргызстана от насекомых- вредителей. Известия Ошского технологического университета. 2018. № 2. С. 150-155.
7. Тешебаева З.А., Жусупбаева Г.И., Калыкова Г.Н., Токторалиев Б.А., Карабаев Ж. Биоразнообразие биологических агентов доминантных листогрызущих вредителей орехово-плодовых лесов юга кыргызстана. Наука. Образование. Техника2021. № 3 (72). С. 58-66.

8. Ырсалиев Б.К. Основные направления развития лесной отрасли Кыргызской Республики. Бишкек 2022 год. <https://unece.org/sites/default/files/2022-06/Yrsaliev-state%20of%20forests%20kyrgyzstan.pdf>
 9. Ырсалиев Б.—Лесные экосистемы Кыргызской Республики. г.Бишкек, 2020 год
 10. Интернет-источники: <https://natworld.info/nauki-o-prirode/lesnaya-ekosistema-osobennosti-struktura-i-vidy>
-

УДК. 553.43: 553.21

Мурзубраимов Бектемир Мурзубраимович, д.х.н., профессор, академик НАН КР,
Абдуллаева Майрам Дукуевна, д.т.н., профессор, Ошский государственный университет,
Дуванакулов Мусабек Абдушарипович, зав. кафедры Геологии полезных ископаемых,
Каримов Абдусатар, лаборант,
Ражап кызы Үмүткан, преподаватель,
Ошский технологический университет
E-mail: mairama59@mail.ru murzubraimov.b@gmail.com

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ АКЦЕССОРНЫХ МИНЕРАЛОВ НЕФЕЛИНОВЫХ СИЕНИТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ “ЗАРДАЛЫ” БАТКЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

На основе спектральных анализов нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” обоснованы параметры комплексной переработки акцессорных минералов нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы”. Получение редкоземельных и других ценных металлов из акцессорных минералов позволяет повысить рентабельность обогащения и переработки нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” Баткенской области, что имеет большое значение в развитие экономики Кыргызстана.

Ключевые слова: нефелиновый сиенит, силикатный анализ, магнитное обогащение, химическое обогащение, глинозем, магнитная фракция, нефелин-полевошпатовый концентрат, акцессорные минералы.

Мурзубраимов Бектемир Мурзубраимович, х.и.д., профессор, КРнын УИАсынын академиги,
Абдуллаева Майрам Дукуевна, т.и.д., профессор,
Ош мамлекеттик университети,
Дуванакулов Мусабек Абдушарипович,
Геология жана пайдалуу кендер кафедрасынын башчысы,
Каримов Абдусатар лаборант,
Ражап кызы Үмүткан, окутуучу,
Ош технологиялык университети

БАТКЕН ОБЛУСУНУН “ЗАРДАЛЫ” КЕН БАЙЛЫГЫНДАГЫ НЕФЕЛИН СИЕНИТИНДЕ КАРМАЛГАН АКЦЕССОРДУК МИНЕРАЛДАРДЫ КОМПЛЕКСТҮҮ КАЙРА ИШТЕТҮҮНҮН ПАРАМЕТРЛЕРИН АНЫКТОО

“Зардалы” кен байлыгындагы нефелин сиенитине жүргүзүлгөн спектралдык анализдин негизинде нефелин сиенитиндеги акцессордук минералдарды комплекстүү кайра иштетүүнүн параметрлери негизделген. Акцессордук минералдардан сейрек жер металлдарды жана башка баалуу металлдарды алуу Баткен облусунун “Зардалы” кен байлыгындагы нефелин сиенитин байытуунун жана кайра иштетүүнүн рентабельдүүлүгүн жогорулатуу менен Кыргызстандын экономикасынын өнүгүүсүндө чоң мааниге ээ болот.

Ачкыч сөздөр: нефелин сиенити, силикаттык анализ, магниттик байытуу, химиялык байытуу, глинозем, магниттик фракция, нефелин-талаашпаттык концентрат, акцессордук минералдар.

Murzubraimov Bektemir Murzubraimovich, doctor of chemical sciences, professor, academic of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic,
Abdullaeva Mayram Dukuevna, doctor of technical sciences, professor, Osh State University,
Duvanakulov Musabek Abdusharipovich, head of the department geology and minerals,
Karimov Abdusatar, laboratory assistant,
Razhap kyzy Umutkan, teacher,
Osh Technological University

JUSTIFICATION OF PARAMETERS FOR COMPLEX PROCESSING OF ACCESSORY MINERALS OF NEPHELINE SYENITES OF THE DEPOSIT “ZARDALS” OF BATKEN REGION

Based on spectral analyzes of nepheline syenites of the Zardaly deposit, the parameters of complex processing of accessory minerals of nepheline syenites of the Zardaly deposit were substantiated. Obtaining rare earth and other valuable metals from accessory minerals makes it possible to increase the profitability of enrichment and processing of nepheline syenites at the Zardaly deposit in Batken region, which is of great importance for the development of the economy of Kyrgyzstan.

Key words: nepheline syenite, silicate analysis, magnetic enrichment, chemical enrichment, alumina, magnetic fraction, nepheline-feldspathic concentrate, accessory minerals.

Введение. Зардалинский массив нефелиновых сиенитов расположен на северном склоне Алайского хребта, в междуречье Кштут и Сох в верховье Сая Зардалы в Баткенской области Кыргызстана. По составу нефелиновые сиениты месторождения “Зардалы” отвечают “миаскитовому типу”. Выделяются участки Северный, Восточный и Южный внутри интрузивного массива и отдельный участок Молодость находящиеся среди известняков силура. На Северном участке выделено два рудных тела: Верхнее и Нижнее площадью соответственно 0,16км² и 0,15км². Рудные тела представлены несколькими разновидностями сиенитовых пород: содалитами сиенитами, развитыми в основном вблизи контактов тел с вмещающими породами:
- нефелин-содалитами сиенитами, отмечаемыми в переходных зонах к нефелиновым сиенитам;
- нефелиновыми сиенитами, конкринитовыми-сиенитами, образованными на контакте рудного тела с известняками.

Нефелина в этих разновидностях пород до 40%.

Наиболее интересным по содержанию глинозема представляется нижнее рудное тело. Среднее содержание основных компонентов (в%) SiO_2 – 50,16; Al_2O_3 – 22,62; Fe_2O_3 – 3,27; MgO –0,37; CaO – 4,29; Na_2O – 7,24; K_2O – 7,84; SO_3 – 0,26; FeO – 1,52; P_2O_5 – 0,07; TiO_2 – 0,1; п.п.п. – 2,65. Кремниевый модуль – 3,76, щелочной модуль – 0,91.

На участке Восточном тело нефелиновых сиенитов вытянутое в меридианальном направлении, имеет длину 600 м. Сиениты представлены мелкозернистыми гранатамфибодовыми разностями с содержанием нефелина 20-30%. Химическим анализом установлено следующее среднее содержание окислов (в%): Al_2O_3 – 22,58; SiO_2 – 53,76; Na_2O – 6,58; K_2O – 7,65. Кремниевый модуль – 4,05, щелочной модуль – 0,81.

На участке Южном нефелиновые сиениты слагают тело площадью 0,3 км². Они представлены среднезернистыми гранатами, содержащим разности нефелина в сиенитах содержится –40%. Силикатным анализом установлено среднее содержание окислов (в%): SiO_2 – 50,65; Al_2O_3 – 22,62; Fe_2O_3 – 3,55; MgO –0,38; CuO – 4,98; Na_2O – 6,21; K_2O – 8,91; P_2O_5 – 0,8; FeO – 2,12; п.п.п. – 2,71. Кремниевый модуль – 3,7, щелочной модуль – 0,85.

Участок Молодость расположен в 200 м к юго-западу от Южного участка. Тело нефелиновых сиенитов площадью 0,5 км² обнажается здесь среди известняков силура. Простирается тела «субширотное», угол падения СВ85°. Средний химический состав нефелиновых сиенитов участка Молодость следующий (в%): SiO_2 – 51,61; Al_2O_3 – 22,31; Fe_2O_3 – 2,38; MgO –0,2; CuO – 2,9; Na_2O – 6,31; K_2O – 8,76; п.п.п. – 3,45. Кремниевый модуль – 3,9, щелочной модуль – 0,9[3].

В результате проведенных работ на Зардалинском месторождении установлено, что участки Северный, Южный и Молодость по качеству сырья и горно-техническим условиям представляют промышленный интерес[3]. Запасы Зардалинского месторождения нефелиновых сиенитов достигают более 2 млрд тонн. Как нам известно, нефелиновые сиениты это исходное сырье для получения глинозема, содопродуктов, жидкого стекла и нефелин-полевошпатового концентрата для фарфора и фаянсовых изделий. Исходя из сказанного очевидно, что проблема переработки нефелиновых сиенитов Зардалинского месторождения не только остается актуальной но и приобретает особую важность в условиях современного Кыргызстана. В связи с этим в 2008-2016 годы по договору с Министерством образования и науки Кыргызской Республики выполнена научно-исследовательская работа по проекту “Разработка технологии получения глинозема из нефелиновых сиенитов месторождения” Зардалы” Баткенской области” под научным руководством д.т.н., профессора Абдуллаевой М.Д. [1,2,4,5,7].

Минералогическое исследование нефелинового сиенита Зардалинского массива показывает, что минералы группы полевых шпатов составляют в объеме породы до 70%, в том числе 30-40% минераллов нефелина, что позволяет рассматривать их как сырье для алюминиевой промышленности. Акцессорные минералы: апатит, ильменит, циркон, титанит, сфен, конкринит, кальцит, содалит, пироксен и другие минералы редкоземельных элементов составляют в руде 5-6%[2]. В работах [1,4,5,7] установлено, что предварительное магнитное обогащение и селективное растворение нефелина из нефелин-полевошпатового концентрата является оптимальным, так как обладает высокой технологической эффективностью. В составе магнитной фракции содержатся акцессорные минералы[2,6] Результаты магнитного обогащения из навесок 10,0 г нефелинового сиенита с размерами частиц менее 0,25 мм приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты магнитного обогащения нефелинового сиенита
месторождения “Зардалы”.

№ п/п	Исходная навеска нефелинового сиенита, в гр	Нефелин-полевошпатовый концентрат, в гр	Магнитная фракция, в гр
1	10,0	6,40	3,60
2	10,0	6,20	3,80
3	10,0	6,26	3,74
4	10,0	7,12	2,88
5	10,0	7,77	2,23
6	10,0	6,68	3,32
7	10,0	6,43	3,57
8	10,0	6,25	3,75
9	10,0	6,00	4,00
10	10,0	6,28	3,72
	Среднее	6,55	3,45

Как видно из таблицы, после магнитного обогащения примерно 30-35% магнитной фракции с акцессорными минералами удаляются из исходной руды.

Цель исследования. Обоснование параметров комплексной переработки акцессорных минералов нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” Баткенской области Кыргызстана.

Объекты и методы исследования. Применены метод магнитного обогащения и кислотного разложения.

Состав нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” Баткенской области исследован с помощью спектрального анализа. Анализ проводился атомно-эмиссионным методом с индуктивно связанной плазмой JCP – AES после царсководочного разложения на спектрометре OPTIMA 5300DY Parkin Elmer.

Результаты исследований. На основе результатов научно-исследовательской работы по обогащению и переработке нефелиновых сиенитов месторождения Зардалы[1,2,4,5,7] определены задачи дальнейших исследований, которые заключаются в комплексной переработке акцессорных минералов нефелиновых сиенитов. Для решения указанных задач проведен спектральный анализ нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы”. Анализ проводился атомно-эмиссионным методом с индуктивно связанной плазмой JCP – AES после царсководочного разложения на спектрометре OPTIMA 5300DY Parkin Elmer. Результаты спектрального анализа нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” приведены в таблице 2. Как видно из таблицы в составе нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” содержатся редкоземельные элементы как скандий, гадолиний, лантан, церий, иттербий, иттрий и другие ценные металлы, как серебро, медь, ртуть, ванадий, цинк и т.д.

В таблице 3 приведены результаты спектрального анализа исходной пробы, нефелин-полевошпатового концентрата, нерастворимой части и магнитной фракции нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы”. Как видно из таблицы ценные металлы, как марганец, никель, титан, цирконий, медь, свинец, серебро, стронций относительно в большом количестве содержатся в магнитной фракции, а ванадий и

цинк обнаружены только в магнитной фракции. Акцессорный циркон из магматических фаций миаскитовых нефелиновых сиенитов характеризуется весьма низким содержанием TR_2O_3 . В отличие от циркона из гранитов он более обогащен элементами иттриевой группы, что может быть удовлетворительно объяснено более низкой температурой фиксации равновесий в нефелиновых сиенитах. Циркон из нефелиновых сиенитов в целом отличается от циркона из образований после магматической стадии более высоким содержанием элементов цериевой группы.

Таблица 2

Результаты спектрального анализа исходной пробы нефелинового сиенита месторождения «Зардалы».

№	Ag, г/т	Al, г/т	As, г/т	Ba, г/т	Be, г/т	Bi, г/т	Ca, г/т	Cd, г/т	Yb, г/т	Y, г/т	Zn, г/т	Zr, г/т
1	<1,0	18350	6	413	2	<3,5	19154	<0,5	<10	14	63	58

Co, г/т	Cr, г/т	Cu, г/т	Fe, г/т	Hg, г/т	K, г/т	La, г/т	Mg, г/т	Mn, г/т	Mo, г/т	Na, г/т
3	1	6	14927	<1	2766	52	1335	675	2	9235

Ni, г/т	P, г/т	Pb, г/т	Sb, г/т	Sc, г/т	Se, г/т	Sn, г/т	Sr, г/т	Te, г/т	Ti, г/т	U, г/т	V, г/т
<1	199	102	<2,5	<1	<1,5	<2,5	204	<5	959	<50	25

Таблица 3

Результаты спектрального анализа исходной пробы(1), нефелин-полевошпатового концентрата(2), нерастворимой части(3) и магнитной фракции(4) нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы”.

№	Mn	Ni	Ti	V	Mo	Zr	Cu	Pb	Ag	Zn
	10^{-2}	10^{-3}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-2}
1	1,5	0,3	0,5	-	0,5	0,7	5	15	0,3	-
2	1,2	0,5	-	-	0,7	0,4	3	20	0,4	-
3	3	0,3	-	-	0,5	0,5	2	7	0,3	-
4	12	1,2	3	0,3	0,4	1,2	5	20	0,3	0,4

Ga	Be	Sr	Ba	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
10^{-3}	10^{-4}	10^{-2}	10^{-2}	%	%	%	%	%	%	%
0,5	2	100	15	50	12	1,5	2	7	9	4
1,5	-	50	12	50	12	1,2	1,2	3	9	5
0,5	-	50	5	50	12	0,7	1,5	2	2	3
1,2	2	50	9	50	12	2	12	9	9	5

Результаты анализов указывают на значительные вариации содержания TR_2O_3 в цирконе от следов до 0,3% TR_2O_3 . Максимальное содержание TR_2O_3 характерно для циркона из щелочных пегматитов, а содержание TR_2O_3 в миаскитах -0,02-0,2%.

За последние годы благодаря требованиям новой техники во всем мире резко возросло производство урана, тория, титана, ниобия и тантала. В связи с этим возникает важная задача в использовании сопутствующих им в минеральном сырье

редкоземельных металлов (РЗМ). РЗМ представляют практически как неиссякаемый источник материалов с уникальными свойствами. Выявление особых физических, химических и технологических свойств РЗМ дало возможность определить их эффективность в электровакуумной, электронной, атомной, авиационной, машиностроительной и металлургической промышленности [6].

В применении РЗМ в вакуумной технике используется их высокая газопоглощающая способность, в электронной малая работа выхода электронов и высокие магнитные свойства, в атомной высокое поглощение тепловых нейтронов, в металлургической высокая раскисляющая и десульфуризирующая способности. Скандий и иттрий делает их интересными материалами для использования в летательных аппаратах. Цериевые стекла не темнеют под воздействием радиации[8]. Промышленное значение имеют минералы: монацит, бастнезит, лопарит, а также минералы иттриевой подгруппы: ксенотит, гадолинит и эксенит. В связи с этим комплексная переработка аксессуарных минералов нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” является весьма актуальной задачей. Получение редкоземельных и других ценных металлов из аксессуарных минералов позволяет повысить рентабельность обогащения и переработки нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” Баткенской области, что имеет большое значение в развитие экономики Кыргызстана.

Вывод. Обоснованы параметры комплексной переработки аксессуарных минералов нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы”. Получение из нефелиновых сиенитов месторождения “Зардалы” Баткенской области редкоземельных и других ценных металлов позволяет повысить рентабельность их обогащения и переработки, что имеет большое значение в развитии экономики Кыргызстана.

Литература:

1. Абдуллаева М.Д.и др. Отчет НИР за 2008-2016гг. по проекту “Разработка технологии комплексной переработки нефелинового сиенита месторождения “Зардалы” Баткенской области как сырья для керамического, цементного и стекольного производства Кыргызстана. г.Ош, 2016г.
2. Абдуллаева М.Д., Аматава Н.С., Каримов А. Исследование минералогического состава нефелинового сиенита Зардалинского месторождение (уч.Молодость)// Вестник ОшГУ- Ош, 2014. №3 с. 117-122
3. Геология СССР. Том XXV Киргизская ССР. Полезные ископаемые Гл.редактор Козловский Е.А. М. «Недра» 1985.
4. Каримов А.К., Абдуллаева М.Д., Алтыбаева Д.Т., Мурзубраимов Б.М. Технологическое исследование нефелиновых сиенитов месторождение Зардалы с целью комплексного использования. “Проблемы современной науки и образования/” №34 (76) 2016 г.
5. Каримов А.К. Осмонова А.А., Абдуллаева М.Д. Переработка нефелино-сиенитовых руд месторождения Зардалы// Вестник ОшГУ -Ош
6. 2015. №4, с.54-58
7. Ляхович В.В., Боконбаев К.Дж. Аксессуарные минералы горных пород.-Фрунзе; 1978.-с.245-246.
8. Пат.2132KG МКИ С01F 7/24 Способ получения глинозема из нефелиновых сиенитов/Мурзубраимов Б.М., Каримов А., Абдуллаева М.Д., Алтыбаева Д.Т. (Кыргызстан)-№20180005.1; Заявл.24.01.2018; Опубл.29.03.2019.Бюлл.№3.
9. Савицкий Е.М., Терехова В.Ф., Металловедение редкоземельных металлов.- М.”Наука”,1975.-с.5-6.

Мухамадиев Нуржан Сериккан улы, к.б.н,
Шанимов Хабдулла Иксанович, к.с.-х.н.,
Курмангалиева Нурбакыт Демесиновна, к.с.-х.н.,
Чадинова Айжан Мукашевна, н.с.
Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений имени Ж.Жиенбаева,
Республики Казахстан

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЮЖНОАМЕРИКАНСКОЙ ТОМАТНОЙ МОЛИ (*TUTA ABSOLUTA*) В ПОСАДКАХ ТОМАТОВ НА ЮГЕ И ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

В статье представлены материалы изучения некоторых биологических особенности развития карантинного вредителя томатов – южноамериканской томатной моли. Согласно проведенного мониторинга процент зараженных томатов в Туркестанской области составил 5-7%, в Алматинской области – 14,5%. Определены сроки развития отдельных стадий томатной моли зависимости от климатических факторов, сложившихся в этот период. В условиях Алматинской области в год наблюдений в силу сложившийся теплой погоды, стадия куколки развивалась в течении 17 дней, лет бабочки продолжался 9 дней, яйцекладка – 6 дней, развитие личинок 15 дней. В первом поколении развитие зимующей куколки моли в условиях Туркестанской области, замедлялось в силу некоторого похолодания до 6⁰С в этот период. В своем развитии томатная моль в Туркестанской области дает 5 поколений, в Алматинской – 3. В производственных условиях изучена эффективность применения феромоновых ловушек для своевременного выявления томатной моли и установления динамики лета бабочек вредителя в зависимости от температурных режимов. Установлены сроки, и продолжительность развития различных стадий моли при различных температурных условиях.

Ключевые слова: Феромонные ловушки, тута абсолюта, мониторинг, сроки развития различных стадий.

Mukhamadiev Nurzhan Serikkanuly, candidate of biological sciences,
Shanimov Habdulla Iksanovich, candidate of agricultural sciences,
Kurmangalieva Nurbakyt Demesinova, candidate of agricultural sciences,
Chadinova Aizhan Mukashevna, researcher,
Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiembayev,
Kazakhstan Republic

FEATURES OF THE DEVELOPMENT AND DISTRIBUTION OF THE TUTA ABSOLUTA IN TOMATO PLANTINGS IN THE SOUTH AND SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

The article presents materials for studying some biological features of the development of a quarantine pest of tomatoes – the South American tomato moth. According to the monitoring, the percentage of infected tomatoes in the Turkestan region was 5-7%, in the

Almaty region – 14.5%. The timing of the development of individual stages of tuta absoluta depending on climatic factors that developed during this period is determined. In the conditions of the Almaty region in the year of observations due to the prevailing warm weather, the pupal stage developed for 17 days, the butterfly years lasted 9 days, oviposition – 6 days, larval development 15 days. In the first generation, the development of the wintering moth pupa in the conditions of the Turkestan region slowed down due to some cooling to 6⁰C during this period. In its development, the tuta absoluta in the Turkestan region gives 5 generations, in Almaty – 3. In production conditions, the effectiveness of the use of pheromone traps for the timely detection of tuta absoluta and the establishment of the dynamics of the summer of pest butterflies depending on temperature conditions has been studied. The timing and duration of the development of various stages of the moth under different temperature conditions have been established.

Key words: pheromone traps, absolute tuta, monitoring, timing of development of various stages.

Введение. Тута абсолюта (Meyrick, 1917) – южноамериканская томатная моль, токсономическое положение: (надсемейство — *Gelechioidea*, семейство - *Gelechiidae*, подсемейств - *Gelechiinae*, триба — *Gnorimoschemini*, род - *Tuta*). Опасный вредитель овощных культур открытого и закрытого грунта, принадлежит к обширному семейству выемчатокрылых молей [1]. В литературе вредитель встречается под несколькими названиями: южноамериканский томатный точильщик, томатный листовой минер, южноамериканский томатный проникающий червь, южноамериканская томатная моль. К последнему названию склоняются большинство авторов. Томатная моль впервые отмечена в Испании в 2006 году, а в настоящее время распространились во многих странах Европы, Евразии и Африки и повсеместно наносит огромный вред томатам и другим паслёновым культурам [2] и является объектом карантина во многих странах. В Казахстане вредитель был выявлен в 2015 году в тепличных хозяйствах Южно-Казахстанской, Западно-Казахстанской, Жамбылской и Кызыл-Ординской областях. Согласно проведенного службами карантина растений Республики Казахстан и сотрудников Казахского НИИ защиты карантина растений мониторинга, вредитель получил распространение в тепличных хозяйствах указанных областей. К примеру, в хозяйствах «Занджанизат» и «Джабай ата» Туркестанской области поврежденность томатов составила 78-100%. В некоторых хозяйствах Туркестанской области томатная моль была обнаружена и в посевах открытого грунта. Вредитель обладает высоким потенциалом размножения и вредоносности и повреждает растения семейства паслёновых, как в открытом, так и закрытом грунте. Растения могут быть повреждены вредителем практически в любой фазе роста, начиная от рассады и до конца вегетации. Для насекомого главное – наличие зеленой листовой массы [3].

С учетом вышеизложенного актуальность и задачи исследований заключались в установлении распространенности томатной моли в различных регионах страны, определении некоторых особенностей развития вредителя (сроки развития отдельных стадий, продолжительность развития). Важным вопросом является установление эффективности безопасных средств защиты против томатной моли в том числе феромонных ловушек. Поскольку томатная моль появилась в Казахстане впервые, нами в лабораторных и полевых условиях были изучены некоторые биологические особенности развития фитофага.

Материалы и методы исследований. Для определения вредных организмов, уточнения их биологических особенностей, распространения и прогноза были использованы методические указания [4-10]. Исследования основывались на базе данных гидрометеорологической и фенологической информации. При этом применялись коэффициенты, характеризующие взаимосвязь между параметрами

климата и уровнем развития вредных организмов, которые используются для разработки методик прогнозирования распространения опасных, особо опасных и карантинных объектов [11-14]. Мониторинг распространения вредителя осуществляли путем осмотра 10-ти растений в 10-ти пробах, равномерно размещенных на опытном поле. Подсчитывали количество растений на которых выявлена моль и, таким образом, определяли степень заселения вредителем и процент поврежденности. Степень заселенности рассчитывали по формуле $P=A \times 100 : H$, где А – количество осматриваемых растений, штук; Н – общее количество осматриваемых растений, штук. Для установления сроков вылета бабочек моли, определения динамики лета использовали феромонные ловушки типа «Дельта» из расчета 20 ловушек на 1 га.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение биологических особенностей томатной моли проводили в лабораторных условиях и непосредственно на растениях томатов в теплицах и полевых условиях. Бабочка томатной моли серебристо-серого цвета с черными точками на передних крыльях. Усики длинные, четковидные. Тело размеров 5-7 мм. Крылья в размахе 10-12 мм. Отложенные бабочкой яйца цилиндрической формы, мелкие бело-желтого цвета, переходящие до кремового. Отродившееся гусеница размеров 0,5 мм вначале желтого цвета, постепенно приобретают желто-зеленую окраску. Куколка размером до 6мм, светло коричневого цвета. Температурные условия оказывают значительное влияние на сроки развития отдельных стадий. Если при температуре +15⁰С сроки развития яйца, достигает 10 суток, то при 30⁰С – 4-5 суток [15]. Отродившиеся гусеницы по истечении 2-5-ти минут, внедряются в листья томата, стебли, плодоножки и плоды. Гусеница развивается в течении 15 дней. Томатная моль ведет скрытный образ жизни, поэтому важным является своевременное её выявление на растениях. При осмотре следует обращать внимание на форму мин, который на листьях выглядит в виде треугольника. Характерные повреждения моли на листьях и плодах томата, показаны на рисунке 1.



а) поврежденные листья



б) поврежденный плод

Рис.1 Листья и плоды поврежденные томатной молью.

Поврежденные листья напоминают марлевую ткань, которые засыхают, а плоды теряют товарный вид и непригодны для употребления в пищу.

С учетом необходимости экологизации защитных мероприятий, на опытном участке определяли возможность использования феромоновых ловушек для определения сроков лета бабочек моли и снижения их численности. Динамика лета бабочек моли устанавливалась КХ «Нур-Береке» в период с 15.04 по 28.04 и в ТОО «Иссыкский плодоконсервный завод» с 20.04 по 28.04 показана в таблице 1.

Таблица 1

Динамика лета бабочек томатной моли на стационарных участках посевов томата в условиях Туркестанской и Алматинской областей, 2022г.

Туркестанская область КХ «Нур Береке»			Алматинская область ТОО «Иссыкский плодоконсервный завод»		
Дата учета	Ср. суточная температура °С	Численность вылетевших бабочек, особей	Дата учета	Ср. суточная температура °С	Численность вылетевших бабочек, особей
15.04	26,0	7	20.04	13,0	2
20.04	15,5	5	23.04	23,5	0
22.04	24,0	14	25.04	15,0	3
26.04	21,0	10	27.04	13,0	2
28.04	27,5	12	28.04	17,5	4

Согласно проведенного анализа состояния зимующих куколок моли, было установлено, что в Туркестанской области из выявленных в осенней период 3,2 особей, в весенней период было найдено лишь 1,1 штук в среднем на один га., то есть практически 90% были погибшие. Таков показатель перезимовки куколок при среднесуточной температуре января -7⁰С в Туркестанской области. В то же время при среднесуточной температуре января -20⁰С в Алматинской области, куколки в весенний период вообще не были выявлены. Поэтому и численность вылетевших бабочек на феромонные ловушки в условиях Алматинской области, как показано в таблице, была крайне низкой, в сравнении с количеством вылетевших бабочек в условиях Туркестанской области.

В соответствии с полученными данными учетов, проведенными в течении вегетационного периода за развитием отдельных стадии томатной моли, были составлены фенологические календари развития вредителя на стационарных участках на Юге и Юге-Востоке Казахстана (Таблица 2,3).

Таблица 2

Фенология развития южноамериканской томатной моли в КХ «Нур Береке» (Ордабасинский район, Туркестанская область, 2023 г.)

Март			Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II
						О	О													
									О											
											О	О	О							
															О					

Полученные данные продолжительность стадии вредителя наших исследований несколько различались по срокам от других исполнителей. К примеру, при пороге развития +9 С куколка развивалась в течение 30 дней, а гусеница при 20 С – 11 дней. В Туркестанской области в нашем примере в силу значительных температурных колебаний указанные показатели составили 21 и 15 дней, соответственно. Сроки развития куколки в условиях Туркестанской области развивались в течение - 21 дня, лет бабочек- 9 дней, яйцо кладка – 5 дней, личинка 15 дней. Отрождения личинок в период с 21.04 по 07.05 можно считать наступлением уязвимой фазы, то есть сроком для проведения защитных мероприятий.

Аналогически исследования по установлению продолжительности развития отдельных стадии томатной моли были проведены и в условиях Алматинской области (Таблица 5)

Таблица 5

Сроки и продолжительность развития различных стадий томатной моли в зависимости от колебаний предикторов в условиях Алматинской области

Фазы	Сроки развития	Колебания ср. суточных температур, влажности воздуха и сумма осадков			Продолжительность развития, дни
		Ср. суточные температуры, °С	Относительная влажность воздуха, %	Сумма осадков, мм	
Зимующая куколка	04.04-20.04	13 – 26,5	44 – 49,2	0	17
Начало лёта бабочек	20.04-29.04	15,5 – 23,5	53,7	17,5	9
Яйцекладка	27.04-03.05	13 – 28,0	49,3-53,7	7,0	6
Отрождение личинок	04.05-21.05	17 – 28,0	49,3-55,5	11,8	15
Начало окукливания 2 поколения	20.05-28.05	15,5 – 30,0	55,5	18,5	7

Как следует из приведенных данных таблице 5 значительное колебание температурных режимов в период с 25.03 по 15.04, составившиеся 6 – 25,5⁰С сказались на увеличении продолжительности развития зимующий куколки, которая составила 21 день. В то же время при сравнительно теплой погоде в период с 04.04 по 20.04 при колебании температурных режимов на уровне +13-26,5⁰С в условиях Алматинской области способствовали ускорению развития зимующих куколки до 17 дней.

Выводы. Определены сроки развития отдельных стадий томатной моли зависимости от климатических факторов, сложившихся в этот период. В условиях Алматинской области в год наблюдений в силу сложившийся теплой погоды, стадия куколки развивалась в течении 17 дней, лет бабочки продолжался 9 дней, яйцекладка – 6 дней, развитие личинок 15 дней. В первом поколении развитие зимующей куколки моли в условиях Туркестанской области, замедлялось в силу некоторого похолодания до 6⁰С в этот период.

Установлена эффективность использования феромонных ловушек, обеспечивающих определение сроков начала лёта бабочек и позволяющая в определенной степени снизить численность вредителей.

Составлен фенокалендарь развития отдельных стадий томатной моли для условий юга и юго-востока Казахстана. На основании проведенных наблюдений за развитием отдельных стадий томатной моли установлено, что в Туркестанской области вредитель развивается в 5-ти поколениях, в Алматинской области в 3-х.

Поскольку томатная моль в Казахстане выявлено в последние годы и является карантинным объектом и еще недостаточно изучена, поэтому полученные данные исследований представляют практически интерес для хозяйств, выращивающих томаты. Результаты исследований для практических работников служат ориентиром для своевременного проведения против вредителя защитных мероприятий.

Финансирование: Данное исследование проводилось в рамках ПЦФ «Разработка методики прогнозирования распространения опасных, особо опасных карантинных вредных организмов на территории Республики Казахстан.» по 1 задаче «Разработка методики прогнозирования распространения опасных, особо опасных карантинных вредных организмов на территории Республики Казахстан».

Литература:

1. Романчук Р.В. Инвазивные виды чешуекрылых (insecta: lepidoptera) на юге России В сборнике: Закономерности формирования и воздействия морских, атмосферных опасных явлений и катастроф на прибрежную зону РФ в условиях глобальных климатических и индустриальных вызовов ("Опасные явления - II"). Материалы II Международной научной конференции памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова. 2020. С. 68-72.
2. Раващдех Ш.Х. Биология, вредоносность и совершенствование мер борьбы против томатной моли - *Tuta absoluta* (Meyrick) – в условиях Иордании. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, М. РГАУ-МСХА, 2014, 24 с.
3. Изтлеуов Г.М., Дайрабаева А.Ж., Жаксыбек К.К., Жорабаева Н.К., Абдуова А.А. Выявление вредителей закрытого грунта в Туркестанской области на томатах// Новости науки Казахстана. № 2 (144). 2020 С. 186-194.
1. 4 Бестужев-Лада И.В. Рабочая книга по прогнозированию. - М.: Мысль, 1982. 430 с.
2. 5 Поляков И.Я. Прогноз распространения вредителей сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1964. - 326 с.
3. 6 Поляков И.Я. Контроль и прогноз — основа целенаправленной защиты растений / под ред. В. Энберт.- Берлин, 1982. - 352 с.
4. 7 Поляков И.Я. Прогноз распространения вредителей сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1964. - 326 с.
5. 8 Johnson C.A. Johnson C.A., Coutinho R.M., Berlin E., Dolphin K.E. Effects of temperature and resource variation on insect population dynamics: the bordered plant bug as a case study // Function. Ecol.- 2016. - № 30(7). - P. 1122–1131.
6. 9 Белецкий Е.Н. Фитосанитарное прогнозирование на Украине: история, методология, пути совершенствования // Защита и карантин растений. - 2015. - № 12. - С. 14–19.
7. 10 Фролов А.Н. Современные направления совершенствования прогнозов и мониторинга // Защита и карантин растений.- 2011. - № 4. - С. 15–20.
8. 11 Камбулин В.Е. Построение систем защитных мероприятий на основе динамики численности вредителей многолетних трав // Борьба с насекомыми-вредителями кормовых культур и пастбищных растений. - Алма-Ата, 1987. – С. 118-130.
9. 12 Ажбенов В.К. Научные основы фитосанитарного контроля и прогноза особо опасных вредных организмов в Республике Казахстан // Фитосанитарная безопасность агроэкосистем. The phytosanitary safety of agroecosystems. - Новосибирск, 2010. – С. 5-13.
10. Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом). - Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. - 320 с. (Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений).

10. 14 Методические указания по мониторингу численности вредителей, сорных растений и развитию болезней сельскохозяйственных культур. – Астана: Фолиант, 2004. - 268 с. (коллектив авторов).
11. 15 Perevertin K.A., Rawashdah Sh., Zaets V.G., Kozlov D.N., Vasilyeva N.A., Vasiliev T.A.// Russian journal of biological invasions, 2020, vol. 11, No 1, pp. 126 - 131
-

УДК 632.7/.937.12:633.936

Сагитов Абай Оразович, д. б. н., профессор,
академик НАН РК,
Мухамадиев Нуржан Серикканулы, к.б.н.,
Мендибаева Гулназ Жеткергенкызы, доктор PhD,
Казахский НИИ защиты и карантина растений
им. Ж.Жиембаева, Алматы, Казахстан
E-mail: nurzhan-80@mail.ru

ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ ЛЕСОВ КАЗАХСТАНА

В статье приведены результаты лесопатологического мониторинга горных лесов Казахстана. Установлена категория состояния деревьев и основные вредители и болезни. Определена численность ксилофагов на феромоновых ловушках. Отмечены три новых вида ксилофагов в условиях Илейского Алатау. Испытаны перспективные инсектициды и биопрепараты против листогрызущих вредителей.

Ключевые слова: лес, вредитель, фитопатоген, лесозащита.

Сагитов Абай Оразович, б. и. д., профессор,
РК УИАнын академиги,
Мухамадиев Нуржан Серикканулы, б.и.к.,
Мендибаева Гулназ Жеткергенкызы, доктор PhD,
Ж.Жиембаев атындагы Казахстан өсүмдүктөрдү
коргоо жана карантин ИИИ, Алматы, Казахстан

КАЗАКСТАНДЫН ТООЛУУ ТОКОЙЛОРУНУН ТОКОЙ-ПАТОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫ

Макалада Казакстандын тоолуу токойлоруна токой-патологиялык мониторингинин жыйынтыктары берилди. Дарактардын абалынын категориясы, негизги зыянкечтери жана илдеттери аныкталды. Феромондук ловушкалардагы тузактардагы ксилофагдардын саны аныкталды. Илей Алатау шартында ксилофагдардын үч жаңы түрү табылды. Зыянкечтерге каршы перспективдүү инсектициддер жана биокаражаттар сыналды.

Негизги сөздөр: токой, зыянкеч, фитопатоген, токой коргоо.

Sagitov Abai Orazovich, doctor of biological sciences,
professor, academician National Academy of Sciences of
the RK,
Mukhamadiyev Nurzhan Serikkanuly, candidate of
biological sciences,

FOREST PATHOLOGY OF THE MOUNTAIN FORESTS OF KAZAKHSTAN

The article presents the results of forest pathology monitoring of mountain forests of Kazakhstan. The category of tree condition and the main pests and diseases has been established. The number of xylophages on pheromone traps has been determined. Three new species of xylophages were noted in the conditions of the Ilel Alatau. Promising insecticides and biologics against leaf-eating pests have been tested.

words: forest, pest, phytopathogen, forest protection

Введение. Охрана окружающей среды и экологическое развитие выходят на первый план казахстанской повестки дня. Об этом в своем Послании 1 сентября заявил Президент РК К. Токаев. В течение пяти лет будет осуществлена посадка более 2 миллиардов деревьев в лесном фонде и 15 миллионов – в населенных пунктах. По словам Главы государства, эта акция приведет к масштабному озеленению нашей страны. Также Президент РК отметил, что на данный момент остро стоит вопрос наращивания зеленого пояса вокруг столицы [1].

Цель исследования уточнить лесопатологическое состояние лесов в горно-таежной части Восточного региона и Илейского Алатау.

Материалы и методы. Общепринятые методы в лесопатологических обследованиях и лесной энтомологии. Для выявления мест зимовок хвое - и листогрызущих вредителей рано весной и осенью в лесу осматривают в среднем 10 модельных деревьев (их площадки под кронами), с признаками повреждения (шелкопряд, боярышница и др.). Закладывают пробы размером 50x50 см под кронами деревьев в районе проекции их крон с примыканием узкой стороны пробы к стволу. Лесную подстилку и верхние слои почвы просматривают до 20 см, в зависимости от типа почв, обнаруженные куколки помещают в банку или коробку с этикетками с указанием лесничества, № квартала и даты учета. В лаборатории подсчитывают количество живых и пораженных болезнями и паразитами куколок. Отобранных здоровых куколок распределяют на самцов и самок, устанавливают соотношение полов и взвешивают. Куколок помещают в садки для дальнейшего наблюдения.

Оценка интенсивности объедания насаждений производят на основании соответствующей шкалы. С этой целью различают 4-градации повреждения древостоев:

- Сплошное - до 75-100%; - Сильное - от 50-75%; - Среднее – от 25-50%;
- Слабое – до 25%.

Динамика болезней изучается путём регулярных учетов и наблюдений при маршрутных обследованиях и стационарно на определенном участке в течение всего вегетационного периода. Учеты проводятся по диагонали поля через каждые 10 дней, по 10 деревьев в 10 точках. При этом устанавливаются сроки первоначального проявления болезней и дальнейшее их развитие, проводятся учеты, распространения и степень развития болезней по общепринятым методикам.

Распространение болезней определяют по проценту больных растений от общего количества учетных растений и рассчитывают по формуле:

$$P = \frac{n \times 100}{N}, \text{ где}$$

P - распространенность болезни, (%);

n - количество больных растений при учете;

N - количество учетных растений.

Степень развития болезни учитывается по шкале:

0 - отсутствие поражения

1 балл - поражено до 10% листовой поверхности (листа, растения)

2 балла - поражено от 11 до 25 % поверхности (листа, растения)

3 балла - поражено от 26 до 50 % поверхности (листа, растения)

4 балла - поражено свыше 50% поверхности (листа, растения)

Стволовые вредители, главным образом короеды и их показатели размножения учитывают на круговых палетках длиной 50 см (для мелких короедов - 30 см, для усачей - 1 м) закладываемых в середине средних по размерам заселенных стволов, остатков и. д [2,3]. Для определения координат мест находений мониторинговых площадок будет использован прибор GPS.

Результаты. В Комитете лесного хозяйства и животного мира МЭиПР РК существует список особо опасных вредных организмов лесов, которые включают 38 видов вредителей и 14 видов болезней.

Особое внимание в последние годы было обращено на массовые вспышки в дикоплодовых лесах Джунгарского и Илейского Алатау таких вредителей, как яблонная моль (*Hyponomeuta malinella* Zeller) и непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.). Отмечено, что в случае непринятия эффективных мер защиты, последствия массовых повреждений, могут безвозвратно привести к гибели ценных дикоплодовых лесов и культурных садов.

Яблонная моль в случае непринятия мер по её подавлению может привести к полному 100%-му повреждению листового аппарата и их опадению уже в текущем году, что приведет к постепенной гибели деревьев, либо полного исключения их плодоношения в будущем году.

В лесах Рудного Алтая в пихтовых насаждениях на 6 лесничествах было заложена пробная площадь в количестве 100–150 деревьев, для оценки лесопатологического состояния, где установлено усыхающих деревьев составило 12,5–35,0%. Причиной тому являются фитопатогенные грибы корневая губка, ржавчина хвои и размножения вредных сосущих насекомых и стволовых вредителей: тли, ложнощитовки, короеды, усачи. В целом лесопатологическое состояние лесов Рудного Алтая оценивается как ослабленное.

Ржавчина хвои на пихте встречаются по все местно, развитие болезни составляет более 56,6%, корневая губка составляет 18,9–34,8%. Распространенность ржавчины и корневой губки была высокой 98,7 и 65,5% соответственно, что связано с условиями произрастания и увлажненным климатом.

Доминирующими вредителями в лесах являются боярышница, березовая пяденица и осиновая узорчатая моль в наибольшем количестве встречаются в ГУ: «Катон – Карагайский ГНПП», «Зыряновский ЛХ», «Риддерский ЛХ», «Верх – Убинский ЛХ», «Черемшанский ЛХ» старшего класса возраста, средней полноты 0,5–0,6. В среднем на 1 дерево численность вредителей составляет – 89 шт. гусениц боярышницы, 14 шт. – гусениц березовой пяденицы, где вредоносность боярышницы составляет – 100%, березовой пяденицы – 25%, узорчатой моли - 95%. В последние годы основной причиной ослабления древостоев стало поражение древостоев корневыми гнилями

(губкой корневой – 35% от общей площади насаждений ослабленных под воздействием болезней), стволовыми гнилями (осиновый, ложный, окаймленный, еловый, настоящий трутовики – 32%) и некрозно – раковыми заболеваниями (рак серянка – 21%).

В очаге боярышницы встречался активный хищный энтомофаг жуелица *Carabus alpestris* Sturm. Численность в очагах боярышницы в среднем на 1 га составляло 11–13 экземпляров. Из паразитов на гусенице боярышницы, пяденицы, шелкопряда встречались *Microgaster* sp., и *Bracon* sp. где паразитированность ими составляло 4–8%. Также в очаге боярышницы встречались погибшие гусеницы от бактериоза 8–16%.

Испытанные препараты против гусениц боярышницы показали высокую биологическую эффективность. На 7–ой день учета биологическая эффективность препаратов, димирон, и биопрепарат ак көбелек составили 77,2 и 82,5%, на 14–ый день составили 87,5–89,0%. Таким образом, по результатам испытания препаратов можно судить, что против хвое и листогрызущих вредителей лесов Рудного Алтая есть достаточно эффективные биопрепараты и инсектициды 4–го класса, опасности которых можно будет применять при увеличении численности вредителей.

По результатам НИР подготовлены рекомендации по системе защитных мероприятий от основных хвое и листогрызущих вредителей в лесах Рудного Алтая Восточно-Казахстанской области.

17 мая 2011 года прошедший ветровал в государственном природном парке «Медеу» и Иле-Алатауском государственном национальном природном парке в ущелье Медео на общей площади 480 га в объеме 96 тысяч кубометров. Нами при обследовании установлена численность, и заселенность короедами поваленных деревьев увеличивается и переходят на рядом стоящие деревья.

Лесопатологическое состояние деревьев ели Шренка в лесных массивах Иле-Алатауского ГНПП оценивается в целом как удовлетворительное. Нами при оценке состояние на временных пробных площадках учитывались не менее 150 деревьев. Установлено, что в Медеуском и Бутаковском ущелье наблюдается ослабленное состояние по сравнению с остальными участками, а также заметно куртинные усыхания из-за нашествия жуков - короедов. Ущелья, находящиеся ближе к городу более ослабленные, чем отдаленные участки, вероятность воздействие антропогенных факторов (таблица 1).

Таблица 1

Оценка лесопатологического состояния ели Шренка в Илейском Алатау

Место мониторинговых площадок	Общий количество деревьев, шт	Категория состояния деревьев, %				Сохранилось деревьев, %	Отпало деревьев %, V-VI-категория
			I	II	V		
Тургенский филиал, Есикское ущелье	150	8,1	9,3	7,3	,2	8,9	11,1
Талгарский филиал, Солдатское ущелье	150	,4	10,1	7,9	,1	8,5	11,5
Медеуский филиал, ущелье Алмаарасан	150		12,5	2,3	9,2	4,0	16,0

Медеевский филиал, ущелье Бутаковка	150		10,5	4,2	0,0	6 4,7	35,3
Медеевский филиал, Больше-Алматин- ское лесничество	150		15,1	9,2	5,2	7 9,5	20,5
Аксацкий филиал, Каскеленское лесничество	150		8,1	0,9	0,1	8 9,1	10,9

Из таблицы 3 видно, что заселенность короедом Гаузера *Ips hauseri* Reitt 1895 на ели Шренка в среднем на одну палетку 1дм² составила 2,7 - 5,3 штук. В среднем численность короедов кроме Медеевского филиала снизилась до 2,0 шт на одну палетку 1дм². На эндемике ели Шренка в горах Илейского Алатау в результате проведенного сбора и учета мониторинга установлен видовой состав короедов *Scolytinae* (таблица 2).

Таблица 2 – Видовой состав короедов (*Scolytinae*) в горах Илейского Алатау

Вид и систематическое положение		Встречаем ость
Отряд Жесткокрылые	Coleoptera	
Семейство Долгоносики	Curculionidae	
Подсемейство Короеды	Scolytinae	
Короед Гаузера, горный киргизский короед	<i>Ips hauseri</i> Reitt 1895*	+++
Короед шестизубый или стенограф	<i>Ips sexdentatus</i> Boerner, 1776	+
Короед-двойник	<i>Ips duplicatus</i> Sahlberg	+++
Короед пожарищ	<i>Orthotomicus suturalis</i> Gyllenhal	+++
Гравер обыкновенный	<i>Pityogenes chalcographus</i> L.	+++
Гравер байкальский	<i>Pityogenes conjunctus</i> Reitter, (<i>P. baikalicus</i> Eggers)	+
Азиатский гравер	<i>Pityogenes perfossus</i> Bees.	+
Микрограф киргизский	<i>Pityophthorus kirgisticus</i> Pjatnitzky*1931	++
Гравер Спесивцева	<i>Pityogenes spessivtsevi</i> Lebedev, 1926*	++
Микрограф Парфентьева (Микрограф Шренка)	<i>Pityophthorus parfentjevi</i> Pjatnitzky 1931 (<i>P. schrenkianus</i> Pjatnitzky)*.	+
Лубоед фиолетовый или малый еловый лубоед	<i>Hylurgops palliatus</i> Gyllenhal 1813	+
Таежный лесовик, короед-гектограф	<i>Dryocoetes hectographus</i> Reitter 1913	+
Хвойный лесовик, короед- автограф	<i>Dryocoetes autographus</i> (Ratzeburg, 1837)	++
Киргизский корнежил	<i>Hylastes substriatus</i> Strohmeier 1914*	+
Древесинник хвойный	<i>Trypodendron lineatum</i> (Olivier, 1795)*	+
Короед пожарищ	<i>Orthotomicus suturalis</i> (Gyllenhal, 1813) *	+
Лубоед Холодковского	<i>Carphoborus cholodkovskyi</i>	+++

	Spessivtsev, 1916	
Примечание + – встречаются единичные особи, ++ – встречаемость средняя и постоянно, +++ – частая встречаемость.		
Короеды ели Шренка помечены виды*- эндемичные для ели Шренка, не отмеченные – адвентивные виды.		

В 2018-2022 году из семейства короедов (Scolytinae) встречались - 17 видов: короед Гаузера (*Ips hauseri* Reitt.), короед шестизубый или стенограф (*Ips sexdentatus* Boerner), короед двойник (*Ips duplicates* Sahalb.), короед пожарищ (*Orthotomicus suturalis* Gyllenhal), гравер байкальский (*Pityogenes conjunctus* Reitter), гравер обыкновенный (*Pityogenes chalcographus* L.), азиатский гравер (*Pityogenes perfossus* Bees.), микрограф киргизский (*Pityophthorus kirgisicus* Pjat.), Гравер Спесивцева (*Pityogenes spessivtsevi* Lebedev, 1926*), микрограф Парфентьева (Микрограф Шренка) *Pityophthorus parfentjevi* Pjatzitzky (*P. schrenkianus* Pjatzitzky), лубоед фиолетовый или малый еловый лубоед *Hylurgops palliatus* Gyllenhal, таежный лесовик, гектограф (*Dryocoetes hectographus* Reitter), киргизский корнежил (*Hylastes substriatus* Strohmeyer) древесинники (*Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795)), лубоед Холодковского (*Carphoborus cholodkovskyi* Spessivtsev, 1916).

Обсуждение. Обнаруженные виды ксилофагов ранее не отмечались в горах Илейского Алатау. Для предотвращения угрозы, нависшей над хвойными лесами Илейского Алатау и Рудного Алтая, как особо охраняемой природной территории и других хребтов Тянь-Шаня, расположенных на территории страны, основную роль должно сыграть соблюдение правил как внешнего, так и внутреннего карантина, а также разработка проведения комплексных мероприятий по недопущению массового размножения карантинных и опасных вредителей. Важным направлением будет совместные исследования зарубежных ученых по применению перспективных энтомофагов для снижения численности вредных насекомых-вредителей леса.

Так в последние годы в лесных и городских зеленых насаждениях в Казахстане наблюдаются вспышки массового размножения инвазивных видов насекомых, где их биолого-экологические особенности недостаточно изучены и не проводятся на должном уровне защитные мероприятия. Также увеличение инвазии связано с возросшей товарооборотом, увеличением потока людей, грузов и транспортных средств, пересекающих границы. Чаше проникновения инвазивных видов происходит через крупные транспортные узлы и крупные города и которые, становятся своеобразными местами резервации насекомых-вредителей. Локальные вспышки массового размножения их наблюдались в насаждениях зеленого пояса г. Нур-Султан, в парковых и уличных посадках городов Алматы и других. Нами в процессе мониторинга состоянии зеленых насаждений в Казахстане выявлены такие инвазивные виды: охридский минер *Cameraria ohridella* Desh.et Dim., (г.Алматы), ильмовый пилильщик-зигзаг *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, (г. Алматы и Алматинская область), дубовый минирующий пилильщик (*Profenusa rugmaea* (г. Алматы), мраморный клоп (*Halyomorpha halys* Stål.) (г. Алматы и Алматинская область), березовый минирующий пилильщик (Алматинская и Акмолинская области).

В последние годы в предгорьях Илейского и Джунгарского Алатау. Сосновые насаждений на 50-80% поражены опасным хвоегрызущим вредителем звездчатым пилильщиком-ткачом и красноголовым пилильщиком-ткачом уничтожающие сосну на корню. Если сосна начинает ежегодно повреждаться хвоегрызущими вредителями, то

ее гибель довершают короеды, усачи и златки. На ряду сосной Тянь-Шанская ель также может быть под угрозой.

Проведении масштабных научно-технологических исследований по изучению причин массового размножения фитофагов и разработке эффективных приемов защиты, обеспечивающих недопущение опустошительных вспышек развития вредителей и применения эффективных и в тоже время безопасных для экологии биocenозов приемов защиты. Важным вопросом является изучение возможности использования в работе БПЛА, которые можно эффективно применять в труднодоступных местах. Чрезвычайно важно изучение биоэкологии полезной энтомофауны и установления их роли в сдерживании развития фитофагов в дикоплодовых лесах. В этой связи встает вопрос об актуальности насыщения (колонизации) насаждений энтомофагами. Поэтому необходимо ставить вопрос о строительстве биофабрики и мобильных лаборатории по изучению биоэкологи биоагентов разработки экологизированных защитных мероприятий.

В заключение отмечаем, что крайне важно вести регулярный мониторинг на научной основе, чтобы более точно определить развитие последующего поколения вредителей. Провести осенний и весенний мониторинг и учет за зимующей фазы вредителей. Защиту и оздоровление зеленых насаждений впредь следует проводить регулярно и в оптимальные сроки в основном биологическими методами путем применения комплексных мер (биопрепаратов, энтомофагов и феромонных ловушек) для оздоровления зеленого фонда и улучшения экологической ситуации.

Поэтому одним из важнейших направлений развития лесного хозяйства и, в особенности, лесозащиты в этом регионе, должно стать детальное изучение последствий инвазии в эти леса новых ксилофагов и разработка комплексных мер защиты от них.

Адабияттар:

1. Ильинский А.И., Тропин И.В. Надзор, учет и прогноз массовых размножении хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР // Лесная промышленность. – М., 1965. С. 276-278.
2. Ильинский А.И. Наставление по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей лесов. – М., 1975.
3. Мухамадиев Н., Ашикбаев Н., Дүйсембеков Б., Успанов А., Лукина А., Куштанов Б. Насекомые-ксилофаги – основные объекты для изучения биоразнообразия и распространения патогенов в урочище Медеу // Матер. межд. молодежной конф. «Инфекционная патология членистоногих». – Спб.: ИСиЭЖ, ВИЗР, 2012. - С. 46-47.
4. Исмухамбетов Ж.Д., Мұхамадиев Н., Дүйсембеков Б. Тянь-Шаньның шыршалы ормандарының карантиндік зиянкестері // Жаршы. - 2012. - №6. - Б.13-16.
5. Сағитов А.О., Ашықбаев Н.Ж., Дүйсембеков Б.А., Төлеубаев Қ.М., Мұхамадиев Н.С. Жалпы энтомология: оқу құралы. – Алматы: Изд. Айтумар, 2012. - 220 с.
6. Токторалиев Б.А. Насекомые-ксилофаги лесов Кыргызстана. Автореферат диссертации доктора биологических наук. - М.: МГУЛ, 1995. - 45 с.
7. Mukhamadiyev N., Mengdibayeva G., Ashikbaev N., Musin T. Apple ermine (*Yponomeutamalinelazell.*) is the main defoliant of the sievers wild apple tree (*Malus sieversii*) in Southeast Kazakhstan // Anais da Academia Brasileira de Ciências versão impressa versão

- On-line. - 2017, june. – P1119//<http://scielo.br.com/en/scielo.php/sciissuetoc&pid=0001-3765/75&nrm=iso>.
8. Sagitov A., Mukhamadiyev N., Mengdibayeva G., Ashikbaev N., Panyushkina I. Study of prevalence and number of main species of defoliant of sievers apple (*Malussieversii*) in Zhongar and Trans-ili Alatau // *An Acad Bras Cienc.* – 2017. - №89, suppl. 1. – P. 515-525 // http://scielo.br.com/en/scielo.php/sci_issuetoc&pid=0001-3765/74&nrm=iso.
 9. Lynch A. M., Mukhamadiev N. S., O'Connor C. D., Panyushkina I. P., Ashikbaev N. A., Sagitov A. O. Tree-ring Reconstruction of Bark Beetle Disturbances in the *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey. Forests of Southeast Kazakhstan // *Forests* 2019 – V.10. – Iss. 1 – Articlenumber 912. <https://doi.org/10.3390/f10100912>.
 10. Сайт <http://astana.gov.kz>.
-

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Sarsenbekova Gulnar Alibekovna, candidate of
philological sciences, professor, Rector of the
International University of Engineering and Technology
(MITU), Republic of Kazakhstan

FORMATION AND DISTRIBUTION OF NEW MODELS OF UNIVERSITY FUNCTIONING BASED ON DIGITAL TRANSFORMATION OF ENGINEERING EDUCATION

The article describes the role of digital transformation of universities and scientific organizations in the leading countries of the world and its positive impact on the education and training of future specialists. The use of modern technologies for students to expand knowledge and skills, as well as to develop professional competence that meet modern labor market requirements is considered.

Key words: digital transformation, professional competence, scientific organizations, higher educational institutions, scientific institutions.

Сарсенбекова Гүлнар Алибековна, к. филол.н.,
профессор, ректор Международного инженерно-
технологического университета (МИТУ),
Республика Казахстан

ФОРМИРОВАНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УНИВЕРСИТЕТОВ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье приводится о роли цифровой трансформации университетов и научных организаций в ведущих странах мира и его положительное влияние на образование и подготовку будущих специалистов. Рассмотрены использование современных технологий для студентов для расширения знания и навыков, а также для развития профессиональной компетенции отвечающие современным требованиям рынка труда.

Ключевые слова: цифровая трансформация, профессиональная компетентность, научные организации, высшие учебные заведения, научные учреждения.

Сарсенбекова Гүлнар Алибековна, филол.и.к.,
профессор, Эл аралық инженердик-технологиялық
университетинин ректору, Казакстан Республикасы

ИНЖЕНЕРДИК БИЛИМ БЕРҮҮНҮ САНАРИПТИК ТРАНСФОРМАЦИЯЛООНУН НЕГИЗИНДЕ УНИВЕРСИТЕТТЕРДИН ИШТЕШИНІН ЖАҢЫ МОДЕЛДЕРІН КАЛЫПТАНДЫРУУ ЖАНА ЖАЙЫЛТУУ

Макалада дүйнөнүн алдыңкы өлкөлөрүндөгү университеттердин жана илимий уюмдардын санариптик трансформациясынын ролу жана анын келечектеги адистердин билим алуусуна оң таасири келтирилген. Студенттердин билимин жана көндүмдөрүн кеңейтүү, ошондой эле эмгек рыногунун заманбап талаптарына жооп

берген кесиптик компетенциясын өнүктүрүү үчүн заманбап технологияларды колдонуу каралды.

Негизги сөздөр: санариптик трансформация, кесиптик компетенция, илимий уюмдар, жогорку окуу жайлар, илимий мекемелер.

In the era of intensive development of information technologies, the issue of digital transformation of many spheres of socio-cultural life is becoming extremely actual. Education and science are no exception. Due to the fact that the updating of developed devices occurs in a very short time, education, science and medicine must respond as quickly as possible to the changes that occur in our already digital ecosystem in order to adapt and improve.

Digital transformation refers to qualitative changes in the implementation of an organization's work processes in the implementation of its economic activities, subject to the introduction of digital technologies that contribute to significant changes in the work of this organization, as well as having a certain socio-economic effect. The fundamental event of the digital transformation process is, first of all, the formation of fundamentally new models of work for organizations of higher and postgraduate education, the main elements of which are: a combination of digital services and tools; continuous professional development, new infrastructural and organizational conditions for the implementation of changes, support for participants in mastering new roles and methods of working interaction.

Having reviewed and analyzed the current state of scientific and technological progress in different countries, we can conclude that in the modern world, the activities of universities are faced with the progressive influence of digital transformation. Leading countries of the world recognize the importance of this phenomenon and introducing actively innovative technologies into the educational and scientific process. It is fair to believe that the digital transformation of education and scientific knowledge began in the 1980, when there was a paradigm shift in the management of science and the scientific complex in developed countries [1]. For example, the main factor in preparing future professionals in countries such as the USA, China, Japan, India, UAE, Germany and Singapore is precisely the digital transformation of higher education organizations. A paradigm has been introduced here for the rapid implementation of effective strategic business projects based on innovations in the field of IT, aimed at modernizing all areas of human activity, including its educational and scientific components. The education of these countries is now characterized by interdisciplinary, shorter training periods, the emergence of organizations for the formation of applied skills, the introduction of methods and technologies based on distance learning, inclusion and gasification.

The speed of spreading of digital technologies is growing, and relations between subjects of the digital economy are becoming more complex. A clear example is China, where regional technological cooperation is quite developed, not aiming at overcoming the investment deficit, but striving for the diffusion of innovations through the use of the technological potential of other Asian countries [2].

A good example of the continuous implementation of IT solutions in the education sector is Canada, where a special digital program is built into the students' work experience system that allows them to gain real work experience in an enterprise - Virtual work experience - which allows them to visit real production or enterprise and also try themselves as a reporter, for example, or an editor in a local or national newspaper, etc. [2,3]. In this country, the use of HyFlex (Hybrid + Flexible) technology is popular, which means the application of the principles of "hybridity" and "flexibility". This educational learning model combines elements of face-to-face and online learning. Here the student has the opportunity to design an individual schedule and have the freedom to choose a subject and the time to listen to it.

Equal opportunities are provided to students in synchronous and asynchronous learning. It is important to note that the university independently determines the student's study load, which is mandatory for studying in a synchronous mode. The main advantages of HyFlex include: obligatory provision of the teacher with access to current high-tech tools and systems, including the equipment of HyFlex classes includes a 180-degree camera with 30 optical zoom, which makes the learning process more attractive, since the generated image of high quality and the student has the opportunity to see the lecture on his device in detail, unlike, for example, a student sitting at the last desk in the classroom in the classical form of teaching [3].

In the United States the digital transformation of higher education institutions has led to the emergence of many virtual universities, online platforms and online complexes. On the one hand, students got the opportunity to study at anytime and anywhere, but on the other hand, they lost the factor of mentoring and communication with other participants in the educational process. Among the positive factors of the intense influence of digital technologies on the educational component in the United States, it should also be noted that, thanks to the developed digital platforms everyone has a unique opportunity to access the highest quality electronic materials created by professionals in their field. They got the opportunity to communicate with leading international experts. The USA is one of the countries that has paid a lot of attention to gamification and augmented reality systems as a teaching tool. It is still too early to make a conclusion about the benefits of the implemented developments, but there is already a tendency to adapt to the virtual environment and artificial intelligence [4].

In Germany, the digital transformation of universities is aimed at creating more effective and accessible educational resources. This includes developing digital platforms that allow students to access materials and assignments, also interact with teachers and peers in real time. One of the core elements of digital transformation is expanding access to education through open online courses that can be accessible to every student, regardless of their geographic location or financial capabilities.

In Singapore, the digital transformation of higher education institutions plays an important role in promoting a climate of innovation and entrepreneurship. University students study using modern technologies such as blockchain, Internet of things and big data. In addition, universities actively cooperate with industrial enterprises and startups so that students can gain experience in real projects. This helps students immediately apply knowledge into practice and make the transition from university to professional work smoother [5].

If we talk about the modernization of the educational environment in Russia, we can see that there are no significant differences in the global trend in the development of education. One of the main components of the digital transformation of Russian education is the use of electronic textbooks and animated materials. They offer students not only text-based information but also interactive elements such as video lessons, animations, and self-paced activities. This allows students to expand their knowledge and develop skills through more effective use of educational information. The second important aspect of the digital transformation of education is the use of online learning platforms.

Such platforms offer students access to educational materials from a variety of sources, thereby enhancing educational opportunities. They also provide opportunities for communication and collaboration between students and teachers, which promotes collaboration and creative thinking. The third aspect of the digital transformation of education is the use of online courses and massive open online courses (MOOCs). They offer students the opportunity to study subjects that were previously inaccessible due to geographical distance or limited institutional resources. MOOCs also promote self-learning and self-development skills and allow students to study at their own convenience. However, the digital

transformation of education must be accompanied by changes in teaching methods and professional training of teachers.

Teachers must have the skills to effectively use ICT in the educational process to ensure high quality teaching. In addition, leaders of educational institutions must develop a strategy for the digital transformation of education and provide the necessary resources for its implementation. The digital transformation of Russian education has a positive impact on the development and educational environment of the country. It improves the quality of education, the level of accessibility of educational resources and enables students to develop independent work and creative thinking skills. However, the successful implementation of digital transformation requires support from the government, educational institutions and teachers [6].

The influence of the digital environment has significantly affected the scientific progress of all countries of the world. The data management system being developed and implemented in the field of science and higher education ensures improved data quality and systematization of work with it for making management decisions in the implementation of the Digital Transformation Strategy of each individual country. We have received powerful tools for analyzing and assessing the implementation of scientific activities of individual organizations. We have already created a unified information environment that unites several elements of economic activity. For example, on the basis of implemented information and analytical systems, we already have the opportunity to submit an application for research in a single platform; select partners, including international experts; receive feedback from potential suppliers of equipment so necessary for scientific research and more. We have received good tools for monitoring the level of digitalization of educational and scientific organizations.

A number of countries are implementing the “Digital University” project, which covers all business processes of educational institutions of higher education aimed at meeting the needs of participants in the educational process in order to increase the attractiveness and comfort of the educational environment. This involves not only equipping organizations with the most modern equipment, but also introducing special systems into management processes that provide a safe environment, high-quality communication between participants, monitoring the activities of facilities, providing equal access to educational materials, as well as synchronization of processes.

So-called “Software and Equipment Marketplaces” are being created, which involve the creation of a unified information base for the interaction of educational organizations and suppliers, hardware and software vendors, communications with employers and the creation of unified tools for assessing the quality level of educational organizations. Of course, “Digital Education” contributes not only to increasing the level of digital competencies of students, scientific and pedagogical workers, but also to the formation of competent teams for managing the digital transformation of educational organizations [6].

However, it is worth noting some problems that have arisen as a result of the formation of the digital environment. The transition to “industrial” management of science led to the creation of formal quantitative metrics (number of scientific publications, citations) and the introduction of TRL technology - Technology Readiness Level, developed by NASA and adopted by many countries. This circumstance, in a sense, forced universities and research centers to borrow management practices from the business sector. States have begun to provide results based funding for scientific research. However, evidence-based management of research complexes in many countries was impossible without the usage of information systems that could at least partially facilitate the construction of all necessary business processes [7].

According to UN experts the main driver of the new digital economy is an exponential increase in the efficiency of research costs. This is not new in the strategic aspect of

development. Therefore, the main tools will be: a revolution in semiconductor technologies; sources of information, including through the development of cloud technologies; business models based on technology or product platforms that radically change the conditions of competition in a wide range of industries; development of software products adapted for analysis and assessment of activities.

Foreign literature [8-10] notes the fact that everything depends on the race between education and digital technologies, or more precisely: who will gain a leading position in this process. Unfortunately, in a number of countries technology has become the “winner”. Today, some Asian countries, including China, are characterized by a growing gap between those who have the opportunity to master advanced technologies and those who fundamentally lack this opportunity, which, of course, negatively affects economic development. One more important negative factor can also be noted: today almost all countries in the world have a problem with the “education-jobs” relationship. This is primarily due to the fact that national education systems operate in such a way that they do not train specialists with the competencies necessary for the labor market. And today, global education systems are in need of serious reform and transformation in order to develop professionals with the right set of technical and digital competencies.

We must recognize the importance of gaining competencies in areas where humans continue to have a significant advantage over artificial intelligence. The present time has also determined the need to expand opportunities for lifelong learning. The rapidly changing environment of modern people often leads to the need for retraining, which requires the development of new skills. And in this regard, educational programs at all levels must become flexible and responsive to changes in market requirements and digitalization. And this, in turn, requires the preparation of highly qualified teaching staff, the formation of which requires serious incentives and investments in the professional development of teachers. Of course, it is necessary to provide teachers with tools which they can take advantage of the latest technologies.

In this regard, the most important issue of modernization has become the introduction of changes in, namely, engineering education. One of the key aspects of the digital transformation of engineering education today is the introduction of virtual and augmented reality into training. These technologies make it possible to create virtual environments in which scientists and students can interact with various objects and processes, simulate and conduct research. For example, they can conduct virtual experiments in physics or configure and debug electronic circuits. This approach allows students to gain hands-on experience and learn in an interactive and more exciting way. Another important aspect of the digital transformation of engineering education is the usage of online platforms and cloud technologies for learning.

This allows students to access a wide range of educational materials, tools and resources, such as specialized software products or cloud computing. Online platforms also provide opportunities for students to share information, discuss projects and collaborate with peers and faculty which helps develop communication skills and collaboration. Another important element of the digital transformation of engineering education is the use of students’ electronic portfolio. This is a set of electronic documents, including works, projects and research that a student can present as his achievements. An e-portfolio allows students to demonstrate their skills and knowledge, also increases their ability to self-reflect and analyze their progress.

However, successful digital transformation of engineering education requires not only the introduction of new technologies, but also changes in approaches to education and teacher training. Teachers should develop their skills in using digital tools and integrate them into the teaching process. In addition, it is necessary to actively attract leading industrial companies so that they participate in the educational process through the organization of internships,

practical training and scientific research. Of course, the digital transformation of engineering education contributes to the formation of new models of functioning of universities that actively use digital technologies for effective teaching and training of students. It develops practical skills, stimulates creativity and collaboration, improves access and quality of education. However, for the successful implementation of digital transformation is necessary to involve all specialists and stakeholders and also require support from the state. This is what will allow us to create a new, modern model of engineering education that will meet the requirements of the modern information society and industry.

The digital transformation of universities and scientific organizations in the leading countries of the world has, of course, a positive impact on the education and training of future specialists. Thanks to the use of modern technologies, students gain more accessible access to education, expand their knowledge and skills, also develop their professional competencies. This transformation also helps organizations stay at the forefront of higher education and science by offering innovative programs that meet today's labor market demands.

Literature:

1. Butsyk S.V. Programmy razvitiya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy (IKT) v sfere obrazovaniya Singapura // Otkrytoye obrazovaniye. 2021. N 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programmy-razvitiy-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy-ikt-v-sfere-o-brazovaniya-singapura>.
2. Krutova I.A., Krutova O.V. Tsifrovaya transformatsiya universiteta: riski i perspektivy // Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii. – 2021. – № 2. – S. 170-174
3. Sovremennaya tsifrovaya obrazovatel'naya sreda (STSOS)//elearning.hse.ru URL: https://elearning.hse.ru/project_scos
4. Astonishing E-learning Statistics for 2021//techjury.net URL: <https://techjury.net/blog/elearning-statistics/#gref>.
5. Online Education Market Study 2019|World Market Projected to Reach \$350 Billion by 2025, Dominated by the United States and China//globenewswire.com URL: <https://www.globenewswire.com/newsrelease/2019/12/17/1961785/0/en/Online-Education-Market-Study-2019-WorldMarket-Projected-to-Reach-350-Billion-by-2025-Dominated-by-the-United-Statesand-China.html>.
6. Vedushchiye rossiyskiye i zarubezhnyye universitety v usloviyakh tsifrovoy transformatsii obrazovaniya Pis'menskiy G.I., Safonova S.V. Universitet Yevraziyskogo ekonomicheskogo soobshchestva 2Moskovskiy gorodskoy pedagogicheskoy universitet Moskva, Rossiya // Chelovecheskiy kapital, 2022, №12(168) tom 2
7. Petrusevich A.A. Tsifrovaya obrazovatel'naya sreda shkoly kak faktor razvitiya sotsial'nogo kapitala podrostkov // MNKO. 2022. №4 (95).
8. Ontario Ministry of Education, “Achieving Excellence: A Renewed Vision for Education in Ontario,” (2014). [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostupa — URL: <http://www.edu.gov.on.ca/eng/about/excellent.html> . (data obrashcheniya: 20.10.2022).
9. Ontario Ministry of Education, “eLearning Ontario”. [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostupa — URL: <http://www.edu.gov.on.ca/elearning/blend.html>. (data obrashcheniya: 20.10.2022). Dnevnik nauki | www.dnevniknauki.ru | SMI EL № FS 77-68405 ISSN 2541-8327 2022 № 11 Elektronnyy nauchnyy zhurnal «Dnevnik nauki» Susan Howell and Brian O'Donnell Digital Trends and Initiatives in Education: The Changing Landscape for Canadian Content. 2017. [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostupa — URL: <http://www.omdc.on.ca/Assets/Research/Research+Reports/Digital+Trends+and+Initiatives+in+Education/Digital+Trends+and+Initiatives+in+Education.pdf>

Погорелов Анатолий Валерьевич, д.г.н., профессор,
Бойко Евгений Сергеевич, к.г.н., доцент,
кафедры Геоинформатики,
Кубанский государственный университет, Россия
Вертлиб Эдуард Михайлович, сотрудник
ООО “АГМ Системы”, Россия
E-mail: pogorelov_av@bk.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЛИДАРНОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОТОЧНОЙ 3D МОДЕЛИ ГОРОДА: ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГОРОДА КРАСНОДАРА, РОССИЯ

В статье представлены результаты разработки трехмерной модели крупного города (Краснодара, Россия) по данным воздушного лазерного сканирования, т.е. лидарных технологий. Исходные данные для создания модели – облако точек лазерного отражения (5,2 млрд точек) и материалы аэрофотосъемки на площади более 800 км². Созданная высокоточная 3D модель объединила основные цифровые слои: цифровую модель рельефа, объектов гидрографии, зеленых насаждений, зданий. При создании использована группа методов геодезии, фотограмметрии, ГИС-моделирования, геоинформационного картографирования, геостатистики. Область применения – городское планирование, совершенствование архитектурно-строительного проектирования; повышение технико-экономической обоснованности проектных решений, совершенствования системы озеленения, обоснованная оценка качества городской среды.

Ключевые слова: Город, трехмерная цифровая модель, воздушное лазерное сканирование, ГИС-моделирование, зеленые насаждения, здания, пространственный анализ.

Погорелов Анатолий Валерьевич, г. и. д.,
профессор,
Бойко Евгений Сергеевич, т. и. к., доцент,
Геоинформатика кафедрасы,
Кубан мамлекеттик университети, Орусия,
Вертлиб Эдуард Михайлович, кызматкер
ТОО “АГМ системасы”, Орусия

ЛИДАР ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН КОЛДОНУУ ЖОГОРКУ ТАКТЫКТЫ ТҮЗҮҮ ҮЧҮН 3 МЕНЧИК ШААР МОДЕЛДЕРИ: ОРУССИЯ, КРАСНОДАР ШААРЫН МОДЕЛДӨӨ ТАЖРЫЙБАСЫ

Макалада аба Лазердик сканерлөө, б.а. лидар технологиясы боюнча ири шаардын (Краснодар, Россия) үч өлчөмдүү моделин иштеп чыгуунун натыйжалары келтирилген. Моделди түзүү үчүн бааштапкы маалыматтар-бул лазердик чагылдыруу чекиттеринин булуту (5,2 миллиард чекит) жана 800 км² ашык аянттагы аэрофотосүрөт материалдары. Түзүлгөн жогорку тактык 3D модели негизги санариптик катмарларды бириктирди: рельефтин санарип модели, гидрография объектилери, жашыл мейкиндиктер, имараттар. геодезия, фотограмметрия, ГИС-моделдөөнү түзүүдө геомаалыматтык картография, геостатистика методдорунун тобу пайдаланылды. Колдонуу чөйрөсү-шаарды пландаштыруу, архитектуралык-курулуштук долбоорлоону өркүндөтүү; долбоордук чечимдердин техникалык-

экономикалык негиздүүлүгүн жогорулатуу, жашылдандыруу системасын өркүндөтүү, шаардык чөйрөнүн сапатын негиздүү баалоо.

Негизги сөздөр: Шаар, үч өлчөмдүү санариптик модель, абадагы Лазердик сканерлөө, ГИС моделдөө, жашыл мейкиндиктер, имараттар, мейкиндикти талдоо.

Pogorelov Anatoly Valerievich,
doctor of geographical sciences, professor,
Boyko Evgeny Sergeevich, candidate of
geographical sciences, associate professor,
Department of Geoinformatics,
Kuban State University, Russia,
Vertlieb Eduard Mikhailovich, employee
LLC “AGM Systems”, Russia

USING LIDAR SURVEY TECHNOLOGIES TO CREATE A HIGH-ACCURACY 3D CITY MODEL: EXPERIENCE OF MODELING THE CITY OF KRASNODAR, RUSSIA

The article presents the results of the development of a three-dimensional model of a large city (Krasnodar, Russia) based on airborne laser scanning data, i.e. lidar technologies. The initial data for creating the model is a cloud of laser reflection points (5.2 billion points) and aerial photography materials over an area of more than 800 km². The created high-precision 3D model combined the main digital layers: a digital model of the relief, hydrographic objects, green spaces, and buildings. When creating, a group of methods of geodesy, photogrammetry, GIS modeling, geoinformation mapping, geostatistics were used. Scope - urban planning, improvement of architectural and construction design; improving the feasibility of design solutions, improving the landscaping system, a reasonable assessment of the quality of the urban environment.

Key words: City, 3D digital model, aerial laser scanning, GIS modeling, green spaces, buildings, spatial analysis.

Введение. Город Краснодар – один из крупнейших городов на юге России с численностью населения более 1 млн человек. Площадь муниципального образования – 839 км². Среди городов России в последние десятилетия Краснодар демонстрирует феноменальную динамику роста населения и развития городской инфраструктуры [Погорелов, Киселев, 2020]. Так, с 2012 г. ежегодно вводимая в городе жилая площадь составляет 2,1... 2,8 млн м² при количестве ежегодно построенных зданий от 274 до 608 (<https://dom.mingkh.ru/>). Беспрецедентная скорость застройки и реорганизации пространства города путем антропогенных преобразований земной поверхности способна усилить опасность потери устойчивости городской среды. Проявлением последней могут быть локальные внутригородские геофизические аномалии (например, термических полей), вызванные уничтожением природных или квазиприродных элементов. Запечатанность почвенного покрова вследствие застройки оказывает очевидное неблагоприятное воздействие на водный обмен, тепло- и радиационный баланс территории. Критически важными для города как урбосистемы являются характеристики озеленения – в аспекте средообразования и регулирования геофизических полей. Расположение Краснодара в степной зоне обуславливает необходимость объективной оценки состояния зеленых насаждений как ключевого средоформирующего компонента урбосистемы в условиях семиаридного климата.

В последние годы технологии лазерного сканирования, благодаря высокой производительности, точности и возможности сочетания лидаров с различными носителями (воздушная, мобильная и др. съемки), активно применяются в разных сферах – от инженерных изысканий до лесного хозяйства с последующим получением 3D моделей соответствующих объектов [Ризаев и др., 2015; Погорелов и др., 2018; Бойко, Карагян, 2021]. Современные тенденции в городском и муниципальном управлении, землеустройстве и кадастре, несмотря на отстающую нормативную базу, ориентированы на реализацию трехмерных моделей, отвечающих «геометрическим» реалиям окружающего мира. Наряду с технологическими предпосылками 3D моделирования существуют и организационные. Необходимость разработки трехмерной модели города Краснодара обусловлена актуальными и растущими потребностями городского планирования, технической модернизацией архитектурного и строительного проектирования, разработкой обоснованных рекомендаций для совершенствования благоустройства городской территории, включая систему озеленения (городского водно-зеленого каркаса) и повышения качества городской среды.

В методическом плане необходимость создания модели продиктована разработкой комплекса методов, направленных на эффективную обработку данных лазерного сканирования, устранения ошибок (артефактов) распознавания объектов по данным ТЛО, 3D представления объектов надземной городской инфраструктуры, а также приемов расчета и пространственного анализа распределения зеленых насаждений и зданий (сооружений).

Материалы и методы исследования. Построение трехмерной модели города Краснодара выполнялось с использованием материалов, полученных при разработке генерального плана города Краснодара в 2020 г.: 1) облако точек лазерного отражения ТЛО (около 5,2 млрд точек объемом более 700 гигабайт); 2) набор ортофотопланов масштаба 1:2000 (964 изображения). Плотность исходного облака точек составила 10...60 точек на 1 м².

Для решения большей части задач по обработке ТЛО и созданию элементов 3D модели использовано программное обеспечение MicroStation компании TerraSolid, включающее автоматизированные приемы распознавания в облаке точек лазерных отражений объектов моделирования (земная поверхность – рельеф, деревья, строения). Построение триангуляционной модели рельефа выполнено на основе полуавтоматической и ручной классификации точек земной поверхности. В дальнейшем модель рельефа использована для оцифровки объектов гидрографии, расчета относительной высоты каждой единицы растительности, а также для классификации точек зданий, их последующей векторизации и расчета геометрических характеристик каждого здания (проекционная площадь, высота, объем).

Моделированию деревьев уделено особое значение в связи с критически важной проблемой озеленения Краснодара. При создании базы данных деревьев применялось программное обеспечение ENVI Lidar, предназначенное для обработки данных лазерного сканирования. В случае с распознаванием деревьев определялись координаты основания ствола дерева, его высота относительно земли и радиус кроны. При этом 3D модель отдельного дерева строилась на основе геометрического подобия некоему шаблону по данным крайних замыкающих точек. Для классификатора растительности минимальный порог учета растительности по высоте составил 0,7 м, по радиусу 0,8 м; верхний предел по высоте не устанавливался, по радиусу пределом служило значение 5,5 м [Бойко, Карагян, 2021].

Обработка данных лазерного сканирования для получения векторных трехмерных моделей зданий выполнена с использованием заданной на этапе классификации рельефа проектной структуре данных – сетке со стороной 1 км. Методика

классификации элементов застройки в облаке точек лазерных отражений включала следующие основные этапы: 1) предварительная классификация ТЛО, 2) разработка макроса автоматической фильтрации и классификации ТЛО, 3) верификация результатов автоматической классификации элементов застройки. Отметим, что вследствие неоднородности застройки в границах Краснодара, наибольшую сложность при моделировании зданий вызывала по ряду причин обработка территорий частного сектора. Опыт показал, что элементы растительности – наиболее частые причины возникновения ошибок классификации зданий (особенно в местах лесных полос) [Погорелов и др., 2019], а фильтрация элементов растительности – одна из наиболее трудоемких процедур в технологической цепочке моделирования.

Основные результаты. Созданная высокоточная 3D модель города Краснодара объединила основные цифровые слои: цифровую модель рельефа (заданное пространственное разрешение 1 м), объектов гидрографии (280 объектов), зеленых насаждений (более 4,24 млн деревьев), зданий (около 158 тыс. объектов).

В ходе «ручной» верификации результатов распознавания деревьев устранено 1 056 227 артефактов (19,92% от начального количества единиц растительности). Пример неправильной классификации деревьев и распознавания артефактов показан (рис. 1). При этом плотность артефактов в исследуемом пространстве оказалась равной 1260 единиц на квадратный километр. Итоговая база данных элементов древесного покрова в пределах МО города Краснодара насчитывает 4245576 записей. Фрагмент визуализации слоя деревьев представлен на рисунке 2.

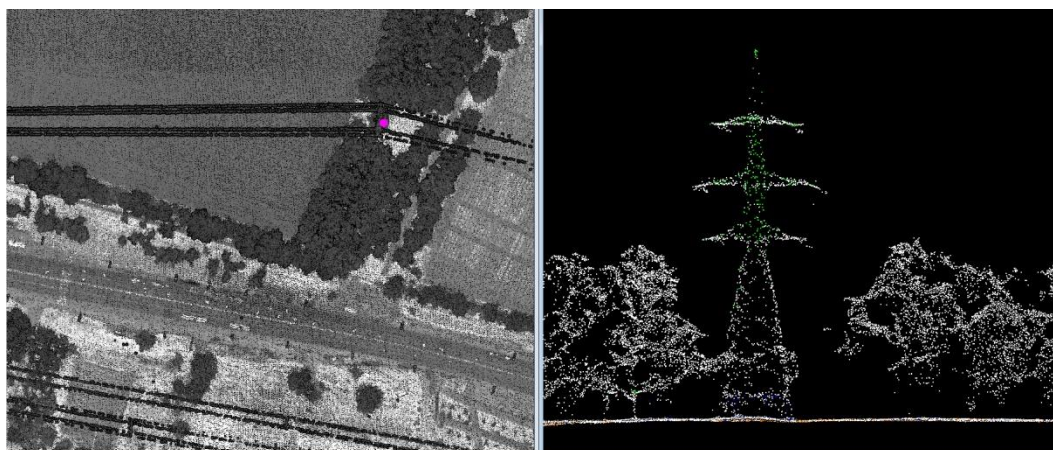


Рис. 1. Опора ЛЭП, классифицированная в облаке точек лазерного отражения (слева) как дерево (справа). Пример поиска и устранения артефактов при создании базы данных деревьев



Рис. 2. Визуализация трехмерного слоя деревьев (фрагмент). Район Чистяковской рощи, город Краснодар

Созданная база данных позволяет наглядно проанализировать распределение деревьев на территории города Краснодара с построением соответствующих аналитических карт и расчетом показателей озеленения в заданных границах. Так, расчет площади древесных насаждений в разных функциональных зонах (рекреационного назначения, сельскохозяйственного использования, специального назначения, общественно-деловые зоны, зоны режимных территорий, производственные зоны, жилые зоны) дает возможность объективно оценить обеспеченность зелеными насаждениями внутри этих зон. Как видим (рис. 3), показатели удельной площади древесной растительности внутри жилой зоны Краснодара изменяются в широких пределах – от 0 до 5000 м²/га, при этом выявляются участки с критическими показателями озеленения. Построенные карты служат основанием для разработки мер по улучшению озеленения внутригородской территории.

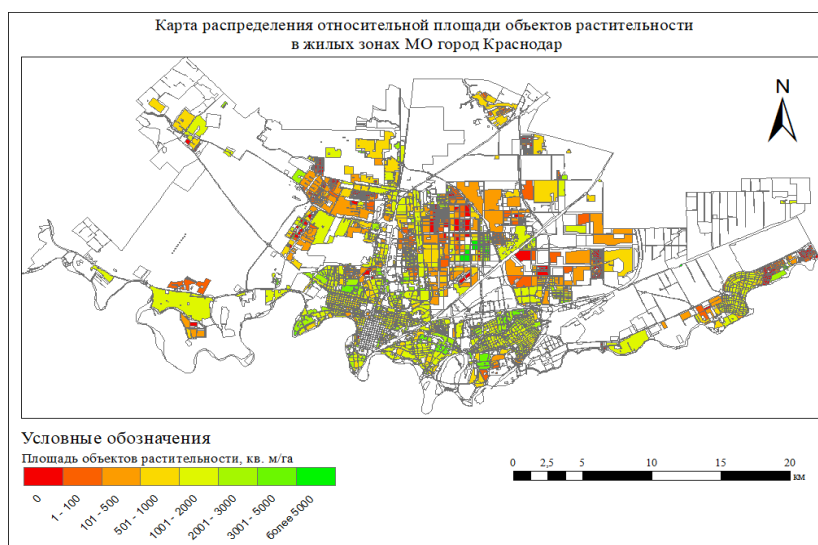


Рис. 3. Пример карты, отражающей дифференцированные показатели озеленения в границах города Краснодара. Жилая зона

Нами предлагаются разные способы анализа пространственно распределенных показателей. В аспекте 3D моделирования города среди показателей застройки наиболее значимыми являются плотность застройки и объем. Последний показатель крайне редко используется при решении задач оценки свойств городской среды, территориального планирования и градостроительства; гораздо чаще применяется нормативный показатель плотности застройки функциональных зон. Между тем, поскольку город в действительности – трехмерный объект, физические объемы зданий, в нашем представлении, прямо и опосредованно определяют множество свойств городской среды, в том числе свойства комфортности, городской «эстетики», городского климата (аэродинамика городской застройки, формирование термических полей и пр.). Дифференциация городской застройки в показателях плотности и занимаемого объема зданий может быть представлена с использованием регулярной полигональной метрической сетки с заданной стороной. Таким способом картографируется распределение объема зданий (рис. 4). В соответствии с построенной картой в ячейках 0,5×0,5 км суммарные объемы зданий внутри Краснодара изменяются в интервале от 0 до 2,5 млн м³ и более.

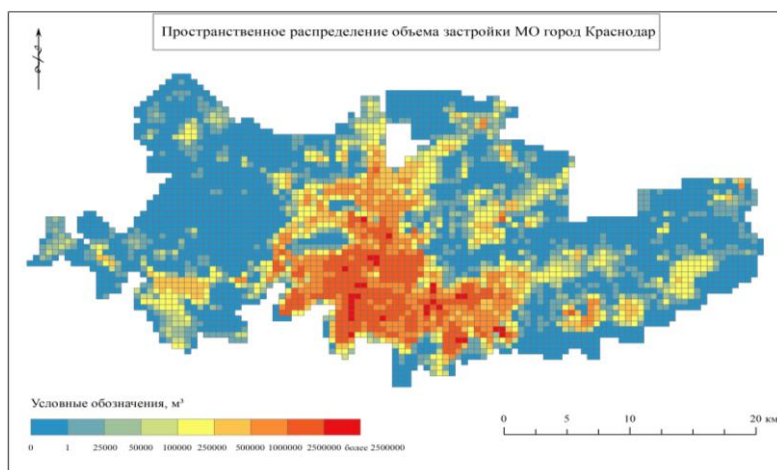


Рис. 4. Распределение показателей объема застройки (зданий) с использованием регулярной полигональной метрической сетки $0,5 \times 0,5$ км

Наконец, путем автоматической векторизации точек, относящихся к классу зданий и полученных в результате полуавтоматической и ручной классификации, выполнено точное построение трехмерной модели зданий с учетом подстилающего рельефа. Приведем фрагмент 3D модели города, сочетающей слои рельефа, деревьев и зданий (рис. 5).

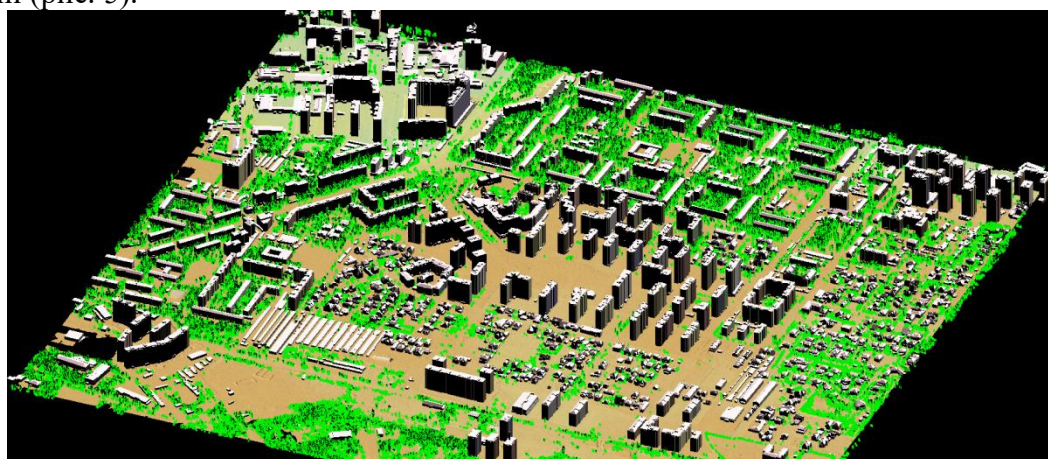


Рис. 5. Финальный образ 3D модели города Краснодара (фрагмент). Слои: рельеф, растительность, здания

Заключение.

1. Разработана концепция 3D модели города Краснодара (слои, геоинформационное воплощение, аналитические и тематические карты и пр.).
2. По данным воздушного лазерного сканирования создана база данных растительности и зданий МО город Краснодар.
3. Разработаны приемы интеграции базы данных растительности и зданий в 3D модель города Краснодара.
4. Разработан и реализован комплексный алгоритм фильтрации данных лазерного сканирования, включающий процедуры классификации точек рельефа и элементов застройки.
5. Проведена верификация результатов полуавтоматической классификации облака точек лазерного отражения (рельеф, деревья, строения).
6. Выполнено построение 3D модели надземной части города Краснодара.
7. Определены и отчасти реализованы прикладные аспекты использования трехмерной модели города Краснодара в решении вопросов климатического

зонирования города, геоэкологического зонирования и использования в задачах территориального планирования и градостроительства.

Наибольшее внимание уделено построению и анализу распределения деревьев и зданий в границах МО город Краснодар. О масштабе проделанной работе свидетельствует количество анализируемых объектов – 4,24 млн деревьев и 160,5 тыс. зданий общим объемом 833,7 млн м³.

Таким образом, впервые создана трехмерная модель наземной части крупного города на площади более 800 км². Полученная модель закладывает предпосылки для обоснованного анализа качества городской среды с позиции оценки распределения трехмерных объектов урбосистемы (здания, растительность, водные объекты), тем самым, выводит на новый технический уровень процедуры городского планирования и градостроительства.

Литература:

1. Бойко Е.С. Цифровое моделирование древесно-кустарниковой растительности аккумулятивных берегов по данным воздушного лазерного сканирования [Текст] / А.С. Караган // Вестник СГУГиТ. 2021. № 2. С. 103–114.
2. Погорелов А.В., Моделирование объектов озеленения города по данным мобильного лазерного сканирования [Текст] / В.А. Брусило, Н.В. Граник // ИнтерКарто / ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. – Т. 24, ч. 2. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. С. 5–17. DOI: 10.24057/2414-9179-2018-1-24-110-120
3. Погорелов А.В. Анализ роста города по данным спутниковых снимков: феномен Краснодара [Текст] / Е.Н. Киселев // В сборнике: Цифровая география. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. Пермь, 2020. С. 129-133.
4. Погорелов А.В. Лесные полосы в городе Краснодаре: оценка состояния и изменения [Текст] / Х.С. Прокопенко, Д.А. Липилин // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. 2019. №4 (36). С. 77-91. DOI: 10.15593/2409-5125/2019.04.08
5. Ризаев И.Г., Геоинформационное моделирование лесного покрова на основе воздушного лазерного сканирования [Текст] / А.В. Погорелов, М.В. Антоненко, М.В. Кузякина // ИнтерКарто-ИнтерГИС-21: материалы. междунар. науч. конф., 2015 г., Краснодар / КубГУ. – Краснодар: 2015. С. 420–427.

УДК 681.586.53

Шипулин Юрий Геннадьевич, д.т.н., профессор,
Акбарова Нигора Алимджановна, доцент, PhD,
Ташкентский государственный технический
университет
Кадиров Омон Хамидович, к.т.н., доцент,
Ташкентский институт текстильной и лёгкой
промышленности,
Мойдунов Тайрь Толонович, к.т.н., доцент,
Саримсаков Адилкан Азимжанович к.т.н., доцент,
Ошский технологический университет
E-mail: om_kad@mail.ru, tayr.moydunov@vail.rru

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ УПРУГОСТИ МАТЕРИАЛОВ

В настоящее время значительное внимание уделяется повышению надежности всех категорий зданий и сооружений. Особенно для анализа поля деформаций и

перемещений остро необходимо использование различных методов, одним из которых является цифровая голографическая интерферометрия. Для практического применения этого метода авторами разработана методика обработки цифровых голографических интерферограмм. Цифровые голографические интерферометры (DHI), используемые для измерения движений диффузно отражающих объектов, обладают двумя уникальными метрологическими свойствами: сверхвысокой чувствительностью к движениям (доли нанометра) и способностью выполнять измерения одновременно по всей поверхности объекта. Поэтому основной проблемой оценки точности измерений является отсутствие образцовых средств измерений с более высокими или даже близкими характеристиками.

Для оценки точности измерительной информации в лаборатории голографических исследований в качестве базы сравнения использовались результаты аналитического расчета упругой линии (прогибов) балки постоянного прямоугольного сечения при ее нагружении чистым изгибом. Результаты испытаний методики показали сходимость экспериментальных и расчетных данных

Ключевые слова: цифровая голографическая интерферометрия, модуль упругости, голограмма, абсолютная величина, макетный луч

Шипулин Юрий Геннадьевич, т. и. д., профессор,
Акбарова Нигора Алимжановна, жумушчу, доцент,
Ташкент мамлекеттик техникалык университети,
Кадилов Омон Хамидович, т. и. к., доцент,
Ташкент текстиль жана жеңил өнөр жай институту,
Мойдунов Тайр Толонович, т. и. к., доцент,
Саримсаков Адилкан Азимжанович т. и. к., доцент
Ош технологиялык университети

МАТЕРИАЛДАРДЫН ИЙКЕМДҮҮЛҮГҮН ӨЛЧӨӨ МЕТОДУ

Азыркы учурда имараттардын жана курулмалардын бардык категорияларынын ишенимдүүлүгүн жогорулатууга олуттуу көңүл бурулууда. Айрыкча, деформация жана жер которуу талаасын анализдөө үчүн ар кандай ыкмаларды колдонуу өтө зарыл, алардын бири санариптик голографиялык интерферометрия. Бул ыкманы практикалык колдонуу үчүн авторлор санариптик голографиялык интерферограммаларды иштетүү ыкмасын иштеп чыгышкан. Диффузиялык чагылдыруучу объектилердин кыймылын өлчөө үчүн колдонулган санариптик голографиялык интерферометрлер (Ост) эки уникалдуу метрологиялык касиетке ээ: кыймылга өтө жогорку сезгичтик (нанометрдин бөлүктөрү) жана объекттин бүт бетинде бир эле учурда өлчөө жүргүзүү мүмкүнчүлүгү. Ошондуктан, өлчөө тактыгын баалоонун негизги көйгөйү-бул жогорку же ал тургай жакын мүнөздөмөлөргө ээ болгон үлгүлүү өлчөө каражаттарынын жоктугу.

Голографиялык изилдөө лабораториясында өлчөө маалыматынын тактыгын баалоо үчүн, таза ийилүү менен жүктөлгөндө туруктуу тик бурчтуу кесилиштин устундун ийкемдүү сызыгынын (ийилишинин) аналитикалык эсептөөсүнүн натыйжалары салыштыруу базасы катары колдонулган. Методиканын сыноолорунун натыйжалары эксперименталдык жана эсептик маалыматтардын жакындашуусун көрсөттү.

Негизги сөздөр: Санариптик голографиялык интерферометрия, ийкемдүүлүк модулу, голограмма, абсолюттук чоңдук, макет нуру.

Shipulin Yuriy Genndyevich, doctor of technical sciences, professor,
Akbarova Nigora Alimdjanyovna, PhD, associate professor, Tashkent State Technical University,
Kadirov Omon Khamidovich, candidate of technical sciences, associate professor, Tashkent Institute of Textile and Light Industry
Moidunov Tair Tolonovich, candidate of technical sciences, associate professor, Osh Technological University
Sarimsakov Adilkan Azimzhanovich, candidate of technical sciences, associate professor, Osh Technological University

METHOD FOR MEASURING THE ELASTICITY OF MATERIALS

Currently, considerable attention is paid to improving the reliability of all categories of buildings and structures. Especially for the analysis of deformation and displacement field, the use of various methods is urgently required, one of which is digital holographic interferometry. For the practical application of this method, the authors have developed a technique for processing digital holographic interferograms. Digital holographic interferometers (DHI) used to measure the movements of diffuse-reflecting objects have two unique metrological properties: ultra-high sensitivity to movements (fractions of a nanometer) and the ability to perform measurements simultaneously over the entire surface of the object. Therefore, the main problem in assessing the accuracy of measurements is the lack of exemplary measuring instruments with higher or even similar characteristics.

To assess the accuracy of the measurement information in the laboratory of holographic research, the results of the analytical calculation of the elastic line (deflections) of a beam of constant rectangular cross section were used as a comparison base when it was loaded with pure bending. The test results of the technique showed the convergence of experimental and calculated data

Key words: digital holographic interferometry, modulus of elasticity, hologram, absolute value, breadboard beam

Введение. На сегодняшний день в мире разработаны новые методы получения интерферометрических данных – голографическая интерферометрия. При этом большое внимание уделяется изучению прозрачных и отражающих объектов, в том числе рассеянных. В этой области одной из важных задач является проведение целевых научных исследований по следующим направлениям: разработка способов повышения чувствительности голографической интерферометрии, поиск способов компенсации искажений, возникающих на этапе записи голограмм, развитие цифровых методов голографической интерферометрии, разработка оптимальных схем записи цифровых голограмм, минимизирующих технико-экономические затраты; применение цифровой голографической интерферометрии для измерения и анализа полей сверхмалых перемещений, деформаций материалов и конструкций.

Метод исследования. На основе этого метода была изготовлена модельная конструкция балки, схема которой представлена на рис. 1. Балка была изготовлена из дюралюминия марки Д-16, который крепился к массивной стальной пластине оптического стола с помощью стальной углы. Фотография изготовленной балки представлена на рис.2. На рис.3. схема измерений представлена на модели цифрового

голографического интерферометра и на рис.4. - схема загрузки балки компоновки. Показано, что голографическая интерферометрия является одним из наиболее перспективных бесконтактных методов экспериментального исследования деформационных свойств материалов и анализа напряженно-деформированного состояния (НДС).

Варианты технологий, основанные на использовании фотоматериалов, нашли достаточно широкое применение в экспериментальной механике, их возможности и ограничения изучены и подробно описаны [1,2].

Упругая линия вертикальной части балки при чисто изгибающей нагрузке описывается известной формулой [3]:

$$Y = \frac{M}{2EJ} X^2, \quad (1)$$

где X — текущая координата точки поверхности балки относительно окончания, Y — прогиб (нормальное смещение) поверхности вертикальной части балки в точке с координатой X (рис. 1.), E — модуль упругости материала балки.

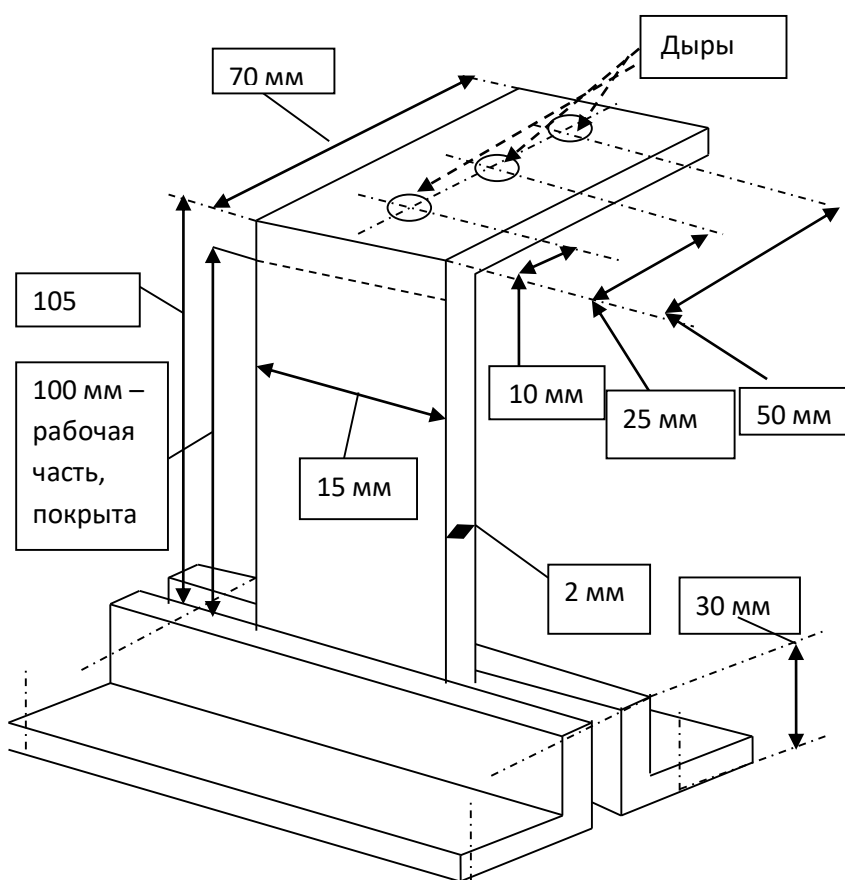


Рис.1. Схема модели балки.

Момент инерции сечения балки определяется исходя из соотношения:

$$J = \frac{bh^3}{12}, \quad (2)$$

здесь b - ширина балки; h - его толщина.

Изгибающий момент равен:

$$M = P \cdot L, \quad (3)$$

где P - величина силы (вес груза); L - плечо приложения силы.

Перепишем формулу (1), подставив выражения входных величин.

$$Y = \frac{12PL}{2Ebh^3} X^2. \quad (4)$$

Для сравнения результатов измерений, выполненных с помощью CGI, с результатами расчетов при аналогичных параметрах нагружения балки была проведена серия экспериментов. При этом для максимального приближения условий эксперимента к расчетным, т.е. идеальным, был изготовлен прецизионный образцовый пучок. Также была разработана и использована методика, включающая статистическую обработку информации измерений и корректировки.

Дифференциал значений прогиба (абсолютная ошибка расчета перемещения) в зависимости от погрешностей измерения величин, входящих в выражение (1), рассчитывается по формуле [4]:

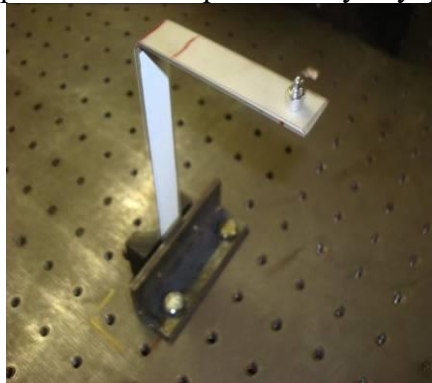
$$\Delta Y = \frac{12PL}{2Ebh^3} X^2 \left(\frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta E}{E} + \frac{\Delta b}{b} + \frac{3\Delta h}{h} + \frac{2\Delta X}{X} \right). \quad (5)$$

В ходе измерений значения этих параметров составили: $E = 0.695 \cdot 10^5$ МПа $\sim 0.695 \cdot 10^{10}$ кг/м² - модуль упругости прессованной полосы из деформируемого алюминиевого сплава АМц (табличные данные), $b = 0,015$ м, $h = 0,00214$ м, $P = 0,001$ кг (стандартный вес), $L = 0,06$ м, $X_{\max} = 0,1$ м.

Значение модуля упругости E является ориентировочным и устанавливается с точностью до второго десятичного знака, поэтому принимаем $\Delta E = 0.01 \cdot 10^{10}$ кг/м².

$$\frac{\Delta E}{E} = 0.0144. \quad (6)$$

В приведенной выше оценке наибольший вклад в общую погрешность расчета вносит погрешность измерения модуля упругости и толщины балки.



а) Вид сверху



б) Вид сзади

Рис.2. Фотографии макета балки

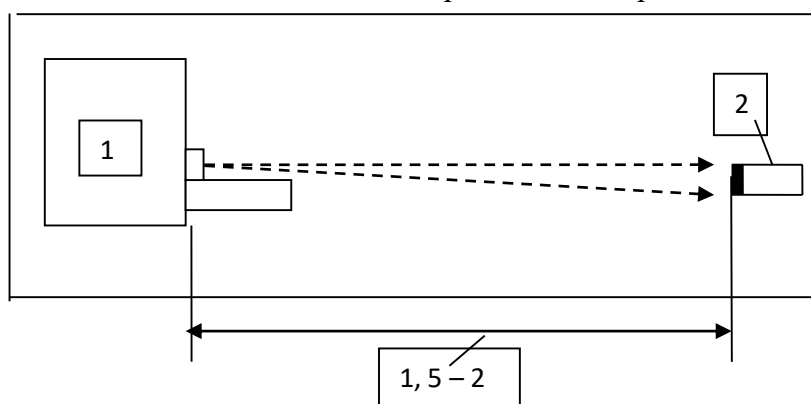
Экспериментальные измерения деформаций проводились по схеме, представленной на рис.3. следующим образом:

- 1 - снята цифровая голограмма ненагруженного модельного луча.
- 2 - снята цифровая голограмма модельного луча под нагрузкой.
- 3 - снята цифровая голограмма модельной балки после нагружения, т.е. голограмма балки с остаточной деформацией.
- 4 - с помощью модифицированного программного обеспечения смоделирована 3D картина поля перемещений под действием нагрузки в единицах измерения «микрон».

Голограммы были получены с помощью He-Ne лазера мощностью 20 мВт на цифровой матрице размером 1000x1000 пикселей. На рис.5. показаны цифровые голограммы, полученные в результате одного цикла измерений. Стрелками показано, какие голограммы использовались для сравнения промежуточных интерферограмм, а

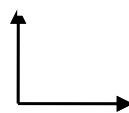
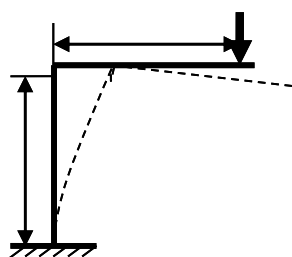
также показан конечный результат – трехмерное поле смещений нагруженной модельной балки.

Для сравнения экспериментальных и расчетных значений было рассчитано и измерено смещение конца балки при различных нагрузках. Результаты сравнения показаны на рис.6. Как видно из рис.6., измеренные и расчетные данные смещений модельной балки совпадают с точностью до расчетной погрешности измерения.



1 – схема расположения ЦГИ, 2 – балка модели.

Рис.3. Схема дистанционных измерений деформаций



модель балки

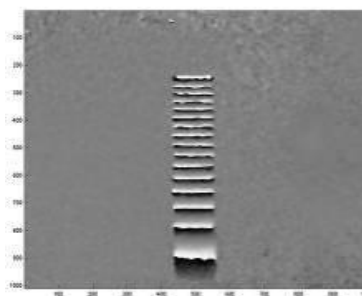
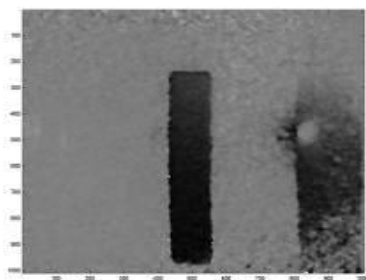
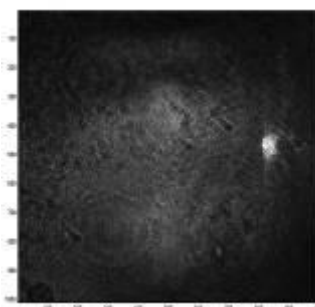
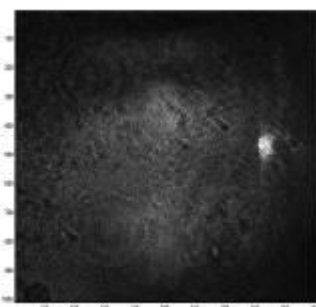
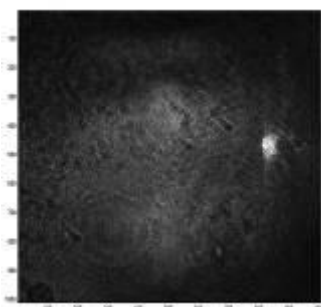
Рис.4. Схема нагружения модельной балки грузом P

Голограммы:

перед загрузкой

после загрузки

после разгрузки



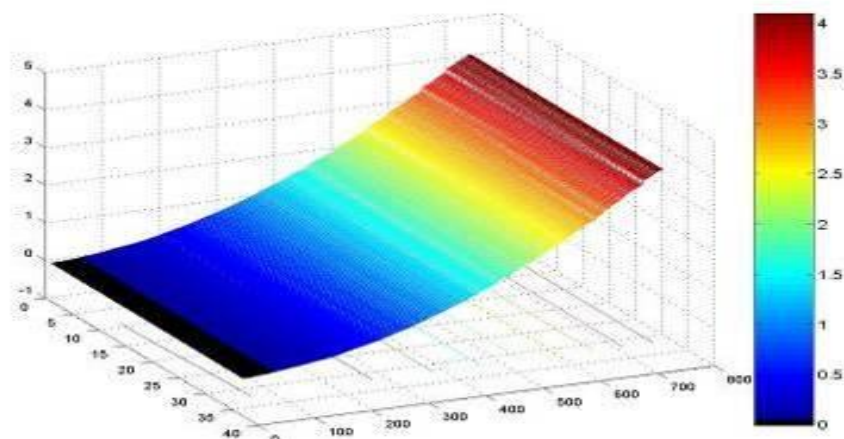


Рис.5. Результаты измерения отклонения модельной балки

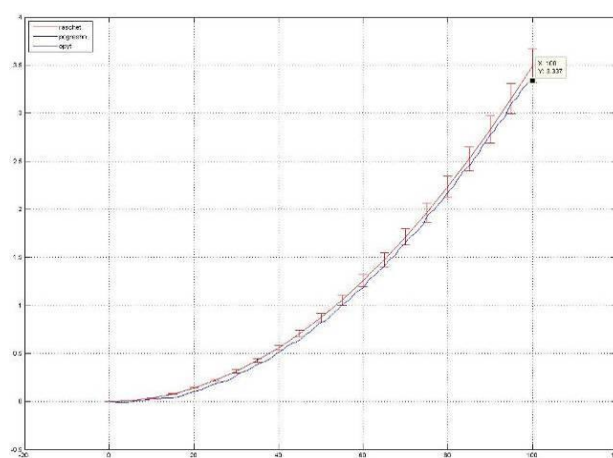


Рис.6. - Результаты сравнения прогибов, измеренных с помощью CGI (нижняя кривая) с результатами расчета (верхняя кривая - расчет с ошибкой)

В таблице 1 приведены измеренные значения перемещений Y на конце рабочего участка балки ($X=100$ мм) в одной серии измерений.

Таблица 1

Измеренные значения смещения

Номер измерения Измеренная величина смещения концов балки, мкм	Номер измерения Измеренная величина смещения концов балки, μm	Номер измерения Измеренная величина смещения концов балки, мкм	Номер измерения Измеренная величина смещения концов балки, μm
1	3,394	5	3, 397
2	3, 413	6	3,469
3	3, 462	7	3,456
4	3, 487	8	3,448

Среднее значение измеренных перемещений Y по формуле:

$$Y_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^8 Y_i}{8} = 3,44 \text{ мкм.} \quad (7)$$

Абсолютное значение максимального отклонения измеренных значений перемещений Y от среднего значения рассчитывается по формуле:

$$\Delta Y = \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{2} = (3,487 - 3,394) / 2 = 0,0465 \text{ мкм,} \quad (8)$$

здесь $Y_{\max}, Y_{\min}$ - максимальные и минимальные значения смещения из всех измеренных.

Результаты исследования. Абсолютную величину предельного относительного отклонения измеренных величин от среднего значения измеренных перемещений рассчитывают по формуле:

$$\Delta_{\text{е\textit{г}}} = \frac{\Delta Y}{Y_{\text{п\textit{д}}}} = 0,0465 / 3,44 = 0,0135 = 1,35 \%. \quad (9)$$

Ограничить общую относительную погрешность измерения смещения

$$\Delta_{\max} = \pm(\Delta_{\text{е\textit{г}}} + \Delta_{\text{и\textit{д}}}) = \pm (1,35 + 5,21) = \pm 6,56\%$$

здесь $\pm 5,21 \%$ - ошибки расчета упругой линии балки.

Выводы. Таким образом, при проведении реальных измерений малых смещений точек деформируемого объекта была достигнута суммарная относительная погрешность 6,56%. Показано, что разработанная методика может быть использована для измерения упругих постоянных, прежде всего, «однородных» материалов, таких как металлы и их сплавы. Для этого нужна лишь часть исследуемого материала в виде балки Г-образной формы; также на основе сравнения с табличными данными можно узнать, из какого «неизвестного» материала изготовлена балка.

Литература:

1. Серенен, С.В. Несущая способность и расчеты деталей машины на прочность / С.В. Серенен, В.П.Когаев, Р.М.Шнейдерович. М.: Энергоатомиздат, 2013.- 317 с.
2. Шашин, М.Ю. Мексиканские свойства металлов / М.Ю.Шашин. СПб.:МАКС-ПРЕСС, 2007.-259 с.
3. Безродный В.И., Деревянко Н.А., Ищенко А.А., Лазер на красителях на основе полиуретановой матрицы // Журнал технической физики, -2001, -Т. 71, вып.1, -С.72-78.
4. Биргера И.А. Расчет на прочность деталей машин //— М.: Машиностроение, -2009, -Р. 278-300.

УДК 581.9

Пикалова Наталья Алексеевна, к.б.н., доцент,
Бочко Татьяна Федоровна, к.б.н., доцент,
Семенова Софья Новиковна, к.филол.н, доцент,
кафедра геоэкологии и природопользования,
Кубанский государственный университет
E-mail: pna678@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУГОВО-СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ХРЕБТА ГЕРПЕГЕМ

Хребет Герпегем, входящий в структуру Скалистого хребта, характеризуется высоким биологическим и ландшафтным разнообразием, а также является перспективным районом с точки зрения развития различных видов рекреации. Это определяет возрастающий антропогенный прессинг на природные ландшафты региона и необходимость их изучения с целью охраны и рационального использования. В ходе экспедиционных исследований проведено изучение ландшафтообразующих компонентов хребта Герпегем. Установлено, что почвенный покров в условиях низкогорно-среднегорного рельефа представлен преимущественно бурыми лесными, дерново-карбонатными и дерновыми неполнопрофильными почвами. Их формирование и распределение обусловлено сочетанием биоклиматических, геоморфологических и литологических условий. В статье представлено описание типичных почвенных разрезов названных типов почв. Также выполнено описание растительных сообществ злаково-разнотравных и разнотравных лугов. На обследованной территории определено 186 видов травянистых видов растений, принадлежащих к 42 семействам, в том числе 10 видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, и 8 – в Красную книгу Краснодарского края. Наряду с этим определена кормовая ценность изученных луговых сообществ; отмечено снижение доли естественных и увеличение доли сорных видов.

Ключевые слова: Северо-Западный Кавказ, хребет Герпегем, среднегорный ландшафт, буряя лесная почва, разнотравные сообщества.

Асаналиев Кеңешбек, б.и.к., доцент,
Бочко Татьяна Федоровна, б.и.к., доцент,
Асаналиев Кеңешбек, филол.и.к., доцент,
Геоэкология жана жаратылышты пайдалануу
кафедрасы, Кубан мамлекеттик университети

ГЕРПЕГЕМ КЫРКА ТООСУНУН ШАЛБАА-ТАЛАА ЛАНДШАФТТАРЫНЫН МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Аскалуу тоо кыркаларынын структурасына кирген Герпегем кырка тоосу жогорку биологиялык жана ландшафттык ар түрдүүлүгү менен мүнөздөлөт, ошондой эле рекреациянын ар кандай түрлөрүнүн өнүгүшү жагынан келечектүү аймак болуп саналат. Бул региондун жаратылыш ландшафттарына антропогендик прессингдин көбөйүшүн жана аларды коргоо жана сарамжалдуу пайдалануу максатында изилдөө зарылдыгын аныктайт. Экспедициялык изилдөөлөрдүн

жүрүшүндө Герпегем кырка тоосунун ландшафт түзүүчү компоненттерин изилдөө жүргүзүлдү. Төмөнкү-орто тоо рельефинин шарттарындагы топурак катмары көбүнчө күрөң токой, чым-карбонаттык жана чым-толук эмес профилдүү топурактар менен көрсөтүлөрү аныкталган. Алардын пайда болушу жана таралышы биоклиматтык, Геоморфологиялык жана литологиялык шарттардын айкалышы менен шартталган. Макалада аталган топурак типтеринин типтүү топурак кесилиштеринин сүрөттөлүшү берилген. Ошондой эле чөп-ар түрдүү жана ар түрдүү шалбаалардын өсүмдүктөр жамааттарынын сыпаттамасы аткарылды. Изилденген аймакта чөп өсүмдүктөрүнүн 186 түрү аныкталган, алар 42 үй – бүлөгө таандык, анын ичинде Россия Федерациясынын Кызыл китебине киргизилген 10 түрү жана Краснодар крайынын Кызыл китебине киргизилген 8 түрү бар. Муну менен катар изилденген шалбаа жамааттарынын тоют баалуулугу аныкталган; табигый үлүшүнүн азайышы жана оттоо чөптөрдүн үлүшүнүн көбөйүшү белгиленген.

Ачкыч сөздөр: Түндүк-Батыш Кавказ, Герпегем кырка тоосу, ортоңку ландшафт, күрөң токой топурагы, ар кандай жамааттар.

Pikalova Natalia Alekseevna, candidate of biological sciences, associate professor,

Bochko Tatiana Fedorovna, candidate of biological sciences, associate professor,

Semenova Sofya Novikova, candidate of philological sciences, associate professor, Department of Geocology and Environmental Management,

Kuban State University

CHARACTERISTICS OF MEADOW-STEPPE LANDSCAPES OF THE HERPEGEM RIDGE

The Herpegem ridge, being a part of the Skalistiy ridge structure, is characterized by high biological and landscape diversity. It is a promising area in terms of various types of recreation development. These factors determine the increasing anthropogenic pressure on natural landscapes of the region and the need to study them for protection and rational use purposes. Landscape-forming components of the Herpegem ridge were conducted in the field research study. It is established that the soil cover in the conditions of low-mountain-medium-mountain relief is represented by brown forest, sod-carbonate and sod incomplete-profile soils. Their formation and distribution are due to a complex of bioclimatic, geomorphological and lithological conditions. The article presents a description of typical soil sections of these soil types. The description of plant communities of grasslands of various kinds is also done. 186 herbaceous plant species belonging to 42 families, including 10 species listed in the Red Book of the Russian Federation and 8 – in the Red Book of the Krasnodar Territory were identified in the surveyed territory. The forage value of the studied meadow communities was determined along with this. A decrease in the ratio of natural and increase in the ratio of weed species were noted.

Key words: the North-West Caucasus, the Herpegem ridge, mid-mountain landscape, brown forest soil, mixed grass communities.

Введение. Северо-Западный Кавказ является уникальным регионом Российской Федерации. Это обусловлено рядом причин, в числе которых следует выделить его биологическое и ландшафтное разнообразие, эстетическую привлекательность ландшафтов, благоприятную экологическую обстановку, отсутствие опасных производств. Такое сочетание способствовало активному развитию в этом районе

различных видов рекреационного использования территории. Этот вид деятельности охватывает все большие территории, расширяется список видов рекреации. Так, наряду с традиционными для этих мест пешими туристским походами, широкое распространение получили виды спортивного отдыха, такие как горные велогонки, джипинг и др., требующие прокладки специальных трасс и оказывающие заметное неблагоприятное воздействие на компоненты окружающей среды и в целом на экосистемы различного таксономического уровня. В связи с этим представляет научный и практический интерес исследование ландшафтов данного региона, их трансформации в условиях антропогенного прессинга, разработка подходов к их рациональному использованию, включая создание ООПТ.

Материалы и методы. С целью изучения почвенного покрова исследуемой территории было заложено в общей сложности 6 почвенных разрезов и 7 прикопок (исследования проводили общепринятыми методами почвенного профилирования). Исследование проводилось детально-маршрутным методом. Изучение биоразнообразия и редкого генофонда велось по общепринятым геоботаническим методикам: метод геоботанических описаний пробных площадей, картирования популяций, гербаризация, фотографирование и др. При установлении систематической принадлежности растений использовались различные определители: И.С. Косенко [1], А.С. Зернов [2; 3].

Результаты и обсуждение. Северо-Западный Кавказ представляет собой часть Большого Кавказа, ограниченную на востоке рекой Большой Зеленчук, на северном склоне – его притоком р. Кизгыч, на южном склоне – р. Мзымтой. Северная граница проходит по предгорьям на высотах 200–400 м по линии через станицы Удобная, Ярославская, города Майкоп, Горячий Ключ, Абинск и Крымск; западная – по линии Крымск, Тоннельная, Анапа. С юга регион ограничен побережьем Черного моря [4]. Осевую часть этой горной системы составляют Главный или Водораздельный хребет и сопровождающий его с севера Боковой хребет, иногда называемый Передовым.

Хребет Герпегем является частью Скалистого хребта между реками Ходзь и Малой Лабой. Район Скалистого хребта представляет собой среднегорный карстовый и эрозионно-тектонический ландшафт [5]. Он протянулся на 18 км с северо-запада на юго-восток; достигает максимальной высоты 1207 м в юго-восточной части.

Это территория со слабой степенью антропогенной нарушенности экологического равновесия. Преобладающие виды экологической деградации почв – уплотнение. Низкогорно-среднегорный ландшафт включает элементарные агроландшафты садово-полевые склоновые и пастбищно-дигрессионные. Размещаются на низкогорных ландшафтах и частично в границах лесного среднегорного ландшафта и эрозионно-тектоническом и карстовом рельефе на бурых и серых лесных и перегнойно-карбонатных почвах.

Климат района исследования классифицируется как умеренно-континентальный [6].

Среднегодовая температура воздуха составляет 9,3–10,2 °С (рисунок 1). Зима характеризуется как умеренно мягкая, снежный покров неустойчивый, а продолжительность безморозного периода составляет от 175 до 195 дней.

По влагообеспеченности вегетационного периода район исследования является влажным, коэффициент увлажнения по Д.И. Шашко равен 0,4–0,6 [7]. Годовая сумма осадков составляет 670–800 мм (рисунок 2). Они неравномерно распределены по сезонам года. Основное количество осадков выпадает в теплый период (май–сентябрь).

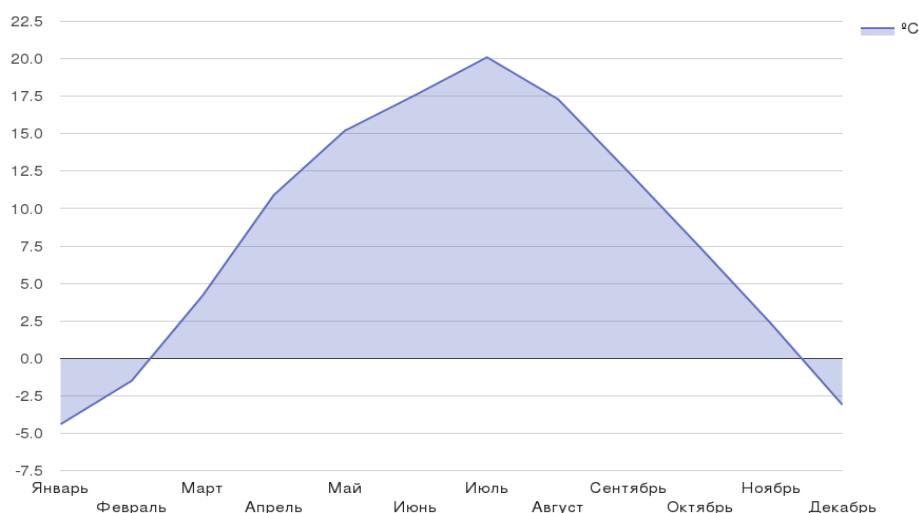


Рис.1.Среднемесячная температура воздуха пгт. Псебай
(по данным ГМС Псебай)

Указанные особенности климата в значительной степени определяют интенсивность и направленность почвообразовательных процессов и, соответственно, формирование почв и почвенного покрова. Они способствуют проявлению таких почвообразовательных процессов, как гумусоаккумулятивный, выщелачивание и внутрипочвенное выветривание (оглинивание).

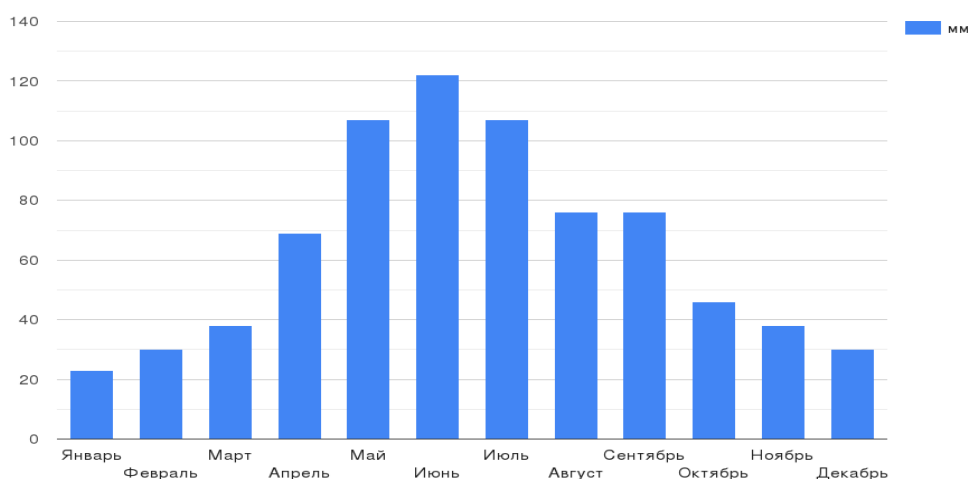


Рис. 2. Среднемесячная сумма осадков, пгт. Псебай (по данным ГМС Псебай)

Территория исследования, согласно классификации А.С. Зернова [2], входит в состав Майкопского ландшафтно-флористического района; занимает территорию, ограничен реками Пшиш, Малая Лаба, Лаба, Кубань и северным макросклоном Главного Кавказского хребта. На севере и северо-востоке района существенно влияние ставропольских степей. Оно проявляется в наличие ковыля перистого (*Stipa pennata*), асфodelины тонкой (*Asphodeline tenuior*), ветреницы лесной (*Anemone sylvestris*). В южной часть района присутствуют колхидские элементы. Здесь встречается иглица колхидская (*Ruscus colchicus*), клекачка колхидская (*Staphylea colchica*), падуб колхидский (*Ilex colchica*) и другие.

В районе проведения исследований преобладающим типом растительности являются леса: дубовые и дубово-грабовые. Второй ярус образован чаще всего дикоплодными видами: кизилом, боярышником, грушей, яблоней. Достаточно широко

представлены послелесные луга с разнотравно-злаковой растительностью. На склонах южной и юго-западной экспозиции широко представлены степные элементы, а в местах выхода горных пород – петрофитные [8].

Район исследования по высотным отметкам относится к среднегорным. Почвообразующие породы представлены осадочными карбонатными (известняки) и некарбонатными (гипсы) отложениями, а также продуктами их выветривания (метаморфические суглинки).

Условия почвообразования способствуют формированию зональных бурых, интразональных дерново-карбонатных почв, а также на выходах пород и в местах их обнажения при уничтожении почвенного слоя в результате эрозионных и оползневых процессов образуются дерновые неполнопрофильные примитивные почвы. Данные типы формируют почвенный спектр региона обследования. Морфологическое описание типичных профилей, выполненных в окрестностях пгт. Псебай представлено ниже.

Морфологическое описание дерново-карбонатной среднесуглинистой почвы на элювии-делювии известняков (рисунок 3).

Рельеф: средняя часть склона юго-юго-восточной экспозиции, угол уклона 26°, высота 642 м н.у.м.

Растительность: злаково-разнотравный послелесный луг.

А_д (0–13 см) – темно-серый, почти черный, влажный, уплотненный, мелкокомковатый, тонкопористый, тяжелосуглинистый, сильно пронизан корнями растений, вскипание от HCl умеренное.



Рис. 3. Дерново-карбонатная среднесуглинистая тяжелосуглинистая почва на элювии-делювии известняков

А₁ (13–25 см) – темно-серый, немного светлее вышележащего, влажный, плотный, комковато-зернистый, тонкопористый, среднесуглинистый, обильно пронизан корнями растений, но меньше, чем А_д, встречаются карбонатные новообразования в виде прожилок, бурно вскипает от HCl.

В (25–44 см) – темно-бурый, влажный, плотный, комковато-зернистый, тонкопористый, тяжелосуглинистый, многочисленные обломки породы разной степени выветривания, корни растений, бурно вскипает от HCl.

ВС (44–50 см) неоднородный по окраске от светло-серого до бурого, в мелкозернистой части комковатый, тонкопористый, большое количество обломков коренной породы, единичные корни, бурно вскипает от HCl.

С (50–70 см) – светло-серый, представлен крупными обломками почвообразующей породы.

Морфологическое описание дерновой неполнопрофильной карбонатной среднесуглинистой на элювии-делювии известняков (рисунок 4).



Рис. 4. Дерновая неполнопрофильная карбонатная среднесуглинистая почва на элювии-делювии известняков

Рельеф: средняя выположенная часть склона северо-восточной экспозиции, угол уклона 1°, высота н.у.м: 692 м

Растительность: злаково-разнотравный луг, проективное покрытие 100%.

A₀ (0–1 см) – серовато-бежевый, влажный, состоит из слабо разложившихся остатков растительности.

A₁ (1–17 см) – темно-серый, почти черный, влажный, комковато- зернистый, тонкопористый, уплотнённый, пронизан корнями растений, в нижней части хорошо выделяются продукты выветривания почвообразующих пород, вскипание от HCl: в верхней части умеренное, в нижней - сильное.

C (более 17 см) – светло-серый, свежий состоит из крупных обломочных пород, продукты выветривания практически отсутствуют, вскипание от HCl бурное.

Морфологическое описание бурой лесной вторично дерновой тяжелосуглинистой почвы на метаморфических суглинках (рисунок 5).



Рис.5. Бурая лесная вторично дерновая тяжелосуглинистая почва на метаморфических суглинках

Рельеф: склон юго-восточной экспозиции, угол уклона: 36°, нижняя часть склона рассечена оползневыми трещинами, высота н.у.м: 563 м.

Растительность: разнотравно-злаковый послелесный луг.

A₀ (0–3см) – бежеват-серый, сухой, состоит из слабо разложившегося опада травянистых растений.

A₁ (1–44 см) – тёмно-серый, свежий, комковато-зернистый, тонкопористый, плотный, тяжелосуглинистый, сильно пронизан корнями растений, часто встречается червороины, не вскипание от HCl.

АВ (44–62 см.) – серо-бурый, влажный, комковато-ореховатый, тонкопористый, плотный, легкоглинистый, пронизан корнями, червораинами, стяжками окисла железа, не вскипает от HCl.

В (62–97 см) – бурый, влажный, комковато-ореховатый, тонкопористый, тяжелосуглинистый, слабо пронизан корнями растений, стяжками окисла железа, встречаются червораины, включения почвообразующей породы различного размера (от 1 до 20 см) различной степени выветренности, не вскипает от HCl, имеющиеся включения вскипают от HCl.

ВС (97–138 см) – светло-бурый, влажный, слабо выраженная комковатая структура, тонкопористый, плотный, легкоглинистый, слабо пронизан корнями растений, единичные червораины, включения осадочной почвообразующей породы, преимущественно сильно выветренная, многочисленные включения железистых конкреций, основная масса не вскипает от HCl, места выветривания горной породы белесого цвета, вскипают бурно.

С (138–185 см) – неоднородный по окраске, светло-бурый с сизыми пятнами восстановленного железа и серовато-белесыми остатками выветривания породы, влажный, легкоглинистый, комковатая структура плохо выражена, тонкопористый, плотный, единичные корни растений, вскипание основной массы от HCl умеренное, места концентрации продуктов выветривания вскипают бурно.

Хребет Герпегем в системе флористического районирования Ю.Л. Меницкого [9] относится к Бело-Лабинскому району Западного Кавказа. Здесь представлен довольно широкий спектр типов растительности: лесной, степной, петрофитный, послелесные луга.

На хребте Герпегем на высоте 800–1000 м над уровнем моря, на известняковых склонах с маломощными разностями горно-луговых почв доминируют коротконожковые луга с субдоминантом – эспарцетом грузинским (*Onobrychis iberica*) (рисунок 6).



Рис. 6. Злаково-разнотравный луг на х. Герпегем

На южных склонах Герпегема встречаются сильно остепненные луга, в состав которых входит ковыль (*Stipa pulcherrima*) (рисунок 7) и типчак (*Festuca sulcata*).

Также развиты разнотравные ассоциации. На высотах 400–700 м, в нижней части склонов известняковых хребтов, по более пологим, лучше увлажненным склонам с более мощными почвами, распространены эспарцетово-люцерно-коротконожковые луга. Здесь появляется группа лугово-степных трав, характерная для предгорий Северного Кавказа: лабазник обыкновенный (*Filipendula hexapetala*), подмаренник настоящий (*Galium verum*) и душица обыкновенная (*Origanum vulgare*). Обследованные луговые сообщества богаты и разнообразны по флористическому составу, они

образуют многочисленные ассоциации. Преобладают две группы формаций: разнотравные и злаково-разнотравные.



Рис. 7. Остепненный участок на склоне юго-западной экспозиции

Обилие эспарцета, люцерны и нескольких видов клевера, пырея и других кормовых трав определяют высокое кормовое качество этих лугов. Такие луга обладают значительной продуктивностью в связи с достаточно высокими показателями роста и густоты травостоя: высота первого яруса 60–80 см, с отдельными соцветиями до 100 см; высота второго яруса 30–35 см; проективное покрытие до 100%.

Эдификатором сообществ луговых фитоценозов хребта Герпегем является коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.). Коротконожковые луга представлены злаково-разнотравными травостоями, в данных ассоциациях описано более 45 видов, они занимают сухие склоны средней крутизны. Разнотравье представлено различными видами, доминантами являются: шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus*), подорожник средний (*Plantago medium*). Среди злаков преобладают: трясунка высокая (*Briza elatior*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), овсяница валлиская (*Festuca valesiaca*), бухарник шерстистый (*Holcus lanatus*), тимopheевка степная (*Phleum phleoides*), мятлик сплюснутый (*Poa compressa*). Среди представителей бобовых преобладают лядвенец роговой (*Lotus corniculatus*), люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina*), клевер полевой (*Trifolium campestre*), клевер ползучий (*Trifolium repens*).

Разнотравные луга встречаются реже и включают большое количество видов (более 50): подмаренник настоящий (*Galium verum*), лабазник обыкновенный (*Filipendula vulgaris*), стальник пашенный (*Ononis arvensis*), мыльнянка лекарственная (*Saponaria officinalis*), мята длиннолистная (*Mentha longifolia*), чистец германский (*Stachys germanica*), буквица крупноцветковая (*St. macrantha*), хоботник восточный (*Rhynchocorys orientalis*), погребок малый (*Rhinanthus minor*), секироплодник пестрый (*Securigera varia*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*) и др.

На хребте Герпегем зарегистрирована также петрофитная растительность, она встречается на выходах материнской породы и скальных обнажениях. Разнотравная петрофитная растительность разбросана небольшими площадями в основном северной части территории обследования. Общее проективное покрытие 30–60%. Высота травостоя до 25 см. Видовое разнообразие около 5 видов. Встречены такие виды как: виды рода луков (*Allium albidum*, *A. kunthianum*, *A. rotundum*), виды рода тимьян (*Thymus caucasicus*, *Th. pseudopulegioides*, *Th. pulchellus*), овсяница Воронова (*Festuca woronowii*), гвоздика меловая (*Dianthus cretaceus*), вьюнок кантобрийский (*Convolvulus cantabrica*), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*), очиток бледный (*Sedum pallidum*), ирис карликовый (*Iris pumila*) и др.

В составе флоры хребта Герпегем было зарегистрировано произрастание большого количества редких видов, федеральные краснокнижные виды: дрок беловатый (*Genista albida*), тимьян красивенький (*Thymus pulchellus*), касатик карликовый (*Iris pumila*), касатик безлистный (*Iris aphylla*), асфodelина тонкая (*Asphodeline tenuior*), пальчатокоренник Дюрвиля (*Dactylorhiza urvilleana*), анакамптис пирамидальный (*Anacamptis pyramidalis*), ятрышник мужской (*Orchis mascula*), ковыль красивейший (*Stipa pulcherrima*), ковыль перистый (*Stipa pennata*), всего 10 видов [10], региональные краснокнижные виды – 8 видов: лапчатка крымская (*Potentilla taurica*), астрагал Дмитрия (*Astragalus demetrii*), лен крымский (*Linum tauricum*), синяк русский (*Echium russicum*), зопник колючий (*Phlomis pungens*), колокольчик Литвинской (*Campanula litvinskajae*), псефеллюс наклонённый (*Psephellus declinatus*), шпажник тонкий (*Gladiolus tenuis*) [11].

Лимитирующими факторами являются рекреация, сбор на букеты и для интродукции, в качестве лекарственного сырья некоторых видов растений, выпас скота, строительство, прокладка дорог, курортное строительство, также слабая конкурентная способность, слабое возобновление, низкая экологическая пластичность видов.

Заключение. Хребет Герпегем относится к мало изученным территориям Северо-Западного Кавказа. Обобщенный флористический список, составленный по результатам обследования луговых сообществ хребта Герпегем, насчитывает 186 видов растений из 42 семейств. Уровень видового богатства выше среднего показателя имеют 6 семейств. В лугово-степных сообществах было зарегистрировано 18 охраняемых видов: 10 имеют охранный статус в Красной книги РФ и 8 в Красной книги Краснодарского края.

В ходе исследований так же установили, что низкогорно-среднегорные ландшафты интенсивно эксплуатируются под пастбища и как сенокосы, это постепенно приводит к дигрессии. В составе луговых сообществ зарегистрировано 70% естественных видов, а доля сорных соответственно составила 30%. Увеличение доли сорных видов закономерно приведет к снижению продуктивности сообщества. Основой травостоя луга пока остаются многолетние злаки.

Литература:

1. Косенко И.С. Определитель растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М.: Колос, 1970. 613 с.
2. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2006. 664 с.
3. Зернов А.С. Растения Российского Западного Кавказа. 2010. 449 с.
4. Зонн С.В. Горно-лесные почвы Северо-Западного Кавказа. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 333 с.
5. Канонникова Е.О. Роль лавин в формировании ландшафтов Северо-Западного Кавказа // Географический вестник. 2012. №1 (20). С. 9-15.
6. Алисов Б.П. Климат СССР. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1956. 128 с.
7. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 276 с.
8. Литвинская С.А., Роговая С.В. Петрофиты горы Шахан // Географические исследования Краснодарского края / Отв. ред. А.В. Погорелов. Краснодар: изд-во КубГУ, 2011. С. 185-189.
9. Меницкий Ю.Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн., 1991. Т. 76, № 11. С. 1513-1521.
10. Красная книга Российской Федерации. Том 2. Растения. / Министерство природных ресурсов Российской Федерации; РАН; РБО; МГУ; Председатель: руководитель Гос. службы охраны окружающей природной среды МПР РФ, М., 2008.
11. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. Издание второе / Отв. ред. С. А. Литвинская и др. Краснодар: Адм. Краснодар. края, 2017. 848 с.

Копжасаров Бакыт Кенжекожаевич, к.б.н.,
Бекназарова Зибаш Бердикуловна, PhD,
Кенжегалиев Арнур Мейрамулы, маг. экол.н.,
Исина Жанна Магжановна, к.б.н.,
Адил Сара, бакалавр – агроном,
Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений им.Ж.Жиембаева,
г. Алматы, Республика Казахстан
E-mail: bakyt-zr@mail.ru

РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР (ЯБЛОНИ)

В статье приведены данные мониторинга распространения и развития болезней по крестьянским хозяйствам юга и юго-востока Казахстана. По результатам исследований отмечено что развитие некоторых болезней снижается в связи с сухой погодой, в то же время, по нашим наблюдениям, в интенсивных садах, несмотря на неблагоприятные условия для развития патогена, посредством испарения в саду и загущенных посадок нарастание инфекции не прекращается. А также в результате исследований разрабатывались научно-обоснованные методики прогнозирования ограниченно распространенных карантинных вредных организмов на территории Республики Казахстан.

Ключевые слова: фитосанитарный мониторинг, яблоня, защита, распространение, прогнозирование.

Копжасаров Бакыт Кенжекожаевич, б.и.к.,
Бекназарова Зибаш Бердикуловна, PhD,
Кенжегалиев Арнур Мейрамулы, экология
илимдеринин магистри,
Исина Жанна Магжановна, б.и.к.,
Адил Сара, агроном – бакалавр,
Ж. Жимбаев атындагы Өсүмдүктөрдү коргоо жана
карантини боюнча Казак илимий-изилдөө институту ,
Алматы ш., Казакстан Республикасы

МӨМӨ-ЖЕМИШ ӨСҮМДҮКТӨРҮН (АЛМА БАКТАРЫН) КОРГООНУН ИНТЕГРАЦИЯЛАНГАН СИСТЕМАСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ ЖАНА ӨРКҮНДӨТҮҮ

Макалада Түштүк жана Түштүк-Чыгыш Казакстандын дыйкан чарбалары боюнча оорулардын таралышына жана өнүгүшүнө мониторинг жүргүзүү боюнча маалыматтар берилген. Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы боюнча, кээ бир оорулардын өнүгүшү кургак аба ырайына байланыштуу төмөндөйт, ошол эле учурда, биздин байкоолорубуз боюнча, интенсивдүү бакчаларда, патогендин өнүгүшү үчүн жагымсыз шарттарга карабастан, бакчада буулануу жана коюу отургузуу аркылуу инфекциянын өсүшү токтобойт. Ошондой эле изилдөөлөрдүн натыйжасында Казакстан Республикасынын аймагында чектелген таралган карантиндик зыяндуу организмдерди божомолдоонун илимий негизделген методикалары иштелип чыкты.

Ачкыч сөздөр: фитосанитардык мониторинг, алма дарагы, коргоо, жайылтуу,

Kopzhasarov Bakyt Kenzhekozhaevich,
candidate of biological sciences,
Kenzhegaliev Arnur Meiramuly, master of environmental
Sciences,
Isina Zhanna Magzhanovna, candidate of biological
sciences ,
Adil Sara, Bachelor – agronomist
Kazakh scientific research Institute of plant protection and
quarantine named after Zh.Zhiembayev,
Almaty city, Kazakhstan Republic

DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF INTEGRATED PROTECTION SYSTEMS FOR FRUIT CROPS (APPLE TREES)

The article presents data on monitoring the spread and development of diseases on farms in the south and south-east of Kazakhstan. According to the results of the research, it was noted that the development of some diseases decreases due to dry weather, at the same time, according to our observations, in intensive gardens, despite unfavorable conditions for the development of the pathogen, through evaporation in the garden and thickened plantings, the increase of infection does not stop. And also as a result of the research, scientifically-based methods of forecasting of limited-spread quarantine pests in the territory of the Republic of Kazakhstan were developed.

Key words: phytosanitary monitoring, apple tree, protection, distribution, forecasting.

Введение. В настоящее время на плантациях сельскохозяйственных культур в республике распространено множество вредных организмов, многие из них являются особо опасными и карантинными объектами и способны массово размножаться и распространяться, нанося существенный ущерб сельхозтоваропроизводителям.

Разработка методики прогнозирования распространения опасных, особо опасных и карантинных вредных организмов и фитосанитарный мониторинг диверсифицированных и плодовых культур являются одними из основных элементов интегрированной защиты. Они основываются на базе данных гидрометеорологических и фенологических информаций. При этом применяются коэффициенты, характеризующие взаимосвязь между параметрами климата и уровнем развития вредных организмов, которые используются для разработки методик прогнозирования распространения опасных, особо опасных и карантинных объектов.

В интегрированной защите необходимо проведение постоянного фитосанитарного мониторинга по сезонной и многолетней динамике распространения болезней и численности вредителей. Диагностика вредных организмов проводится не только классическими, но также молекулярно-генетическим методами.

Урожайность сельскохозяйственных культур складывается под воздействием многих факторов окружающей среды и зависит от того, насколько полно (в оптимальных размерах) удовлетворяются растения всеми факторами в соответствии с потребностями в них. Исследования заключаются в изучении потребности каждой культуры в факторах внешней среды (тепло, влага, пища, свет и др.) и критические фазы вегетации растений по отношению к этим факторам, а также научиться обеспечивать растения этими факторами в необходимых количествах и в нужное для растений время путем применения соответствующей технологии возделывания.

Поскольку основная масса урожая культур (до 95%) формируется за счет фотосинтетической деятельности растений, определение потенциальных возможностей

повышения продуктивности посевов за счет более полного использования солнечной радиации в процессе фотосинтеза, что является одной из важнейших проблем современного растениеводства [1,2,3].

При решении задач по прогнозу, фитосанитарному мониторингу и программированию урожая предусматриваются новые подходы по статистическому анализу и моделированию с использованием вычислительной техники и новых информационных технологий.

Элементы цифровизации в исследованиях разрешат информативность и достоверность данных по фитосанитарному мониторингу, помогут разработать методики прогноза для различных периодов и определения истинных сроков проведения защитных мероприятий против вредных организмов, а также получать качественные данные по программированию урожая в различных системах защитных мероприятий.

Научная новизна заключается в разработке методик прогнозирования, фитосанитарного мониторинга и программирования урожая с использованием IT-технологий. Разрабатываемая нами экологизированная система защиты сельскохозяйственных культур является логическим продолжением ранее проведенных исследований, новизна которой заключается в сочетании профилактических и биологических средств защиты с целью сокращения кратности химических обработок.

В Казахстане вопросы фитосанитарного мониторинга плодовых культур от вредителей, болезней и сорняков имеют свои особенности, которые обусловлены огромной территорией республики, разнообразием в ней природно-климатических зон и возделываемых сельскохозяйственных культур, наличием бросовых земель, являющихся резервациями вредителей, способных периодически размножаться в массе и причинять земледельцам существенные убытки. Применяемые сегодня методы фитосанитарного мониторинга полагаются, преимущественно, на ручной труд, где все операции проводятся вручную, что повышает риски ошибок.

Методики исследований. Научно-исследовательские работы проводились в условиях Северо-Казахстанской, Карагандинской, Костанайской, Алматинской и Жетысуской областей.

При выполнении работ были использованы общепринятые методы, принятые в энтомологии, фитопатологии, гербологии и защите растений [4-9], которые включали:

- Сбор и анализ метеорологической информации в основных районах распространения вредных организмов;
- Проведение фитосанитарного мониторинга и определение развития болезней;
- Определение фактических сроков появления отдельных фаз вредителя по сумме эффективных температур (СЭТ) и другим предикторам прогноза.

Для определения вредных организмов, уточнения их биологических особенностей, распространения и прогноза были использованы методические указания [10-14].

Результаты исследований. В полевых условиях против вредителей и болезней на плодовых культурах (яблоне) изучена эффективность биофунгицидов и биоинсектицидов, биопрепаратов и феромонных ловушек с целью снижения пестицидной нагрузки. Разработаны научно-обоснованные методики прогнозирования распространения вредителей, болезней, сорняков и эффективных методов борьбы с ними.

Из болезней, представляющие опасность отмечены: мучнистая роса (*Podosphaera leucotricha* L.), цитоспороз (*Cytospora* spp.), парша (*Venturia inaequalis*), гнили различной этиологии (*Monilia fructigena* Pers.), монилияльный ожог (*Monilia cinerea* Pers), фузариоз (*Fusarium* spp), фитофтороз (*Phytophthora* spp.) плодовых культур, в незначительной степени черный и европейский рак.

В последнее время появились новые заболевания, такие как альтернариоз и филlostиктоз плодовых культур.

Мягкая зима и влажная весна текущего года повлияли на развитие болезней, так в начале вегетации наблюдалось массовое развитие парши и мучнистой росы, на яблоне распространение составило до 20%. Затем, в связи с наступлением жаркой погоды, развитие болезней приостановилось, однако в связи со вторичным ростом побегов развитие мучнистой росы имело вторичный характер.

Во второй половине вегетации монилиозные плодовые гнили начали проявляться в связи с появлением яблонной плодожорки, вовремя, когда плоды достигли размера грецкого ореха.

На фоне распространенности болезней в Алматинской области составлена динамика, которая показывает, что монилиоз проявляется во второй половине вегетации, а болезни усыхания деревьев при плохой агротехнике и отсутствии санитарных мероприятий могут иметь эпифитотийный характер и приведут к гибели деревьев в целом (рисунок 1).

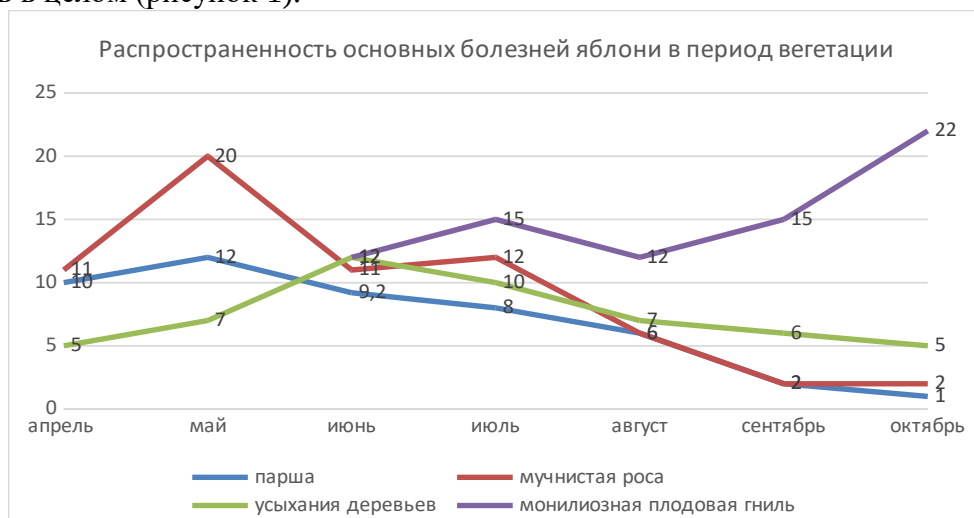


Рис. 1. Динамика развития болезней на яблоне, КХ «Суздалева», 2022 г.

Мониторинг распространения и развития болезней по крестьянским хозяйствам юга и юго-востока Казахстана показал, что развитие некоторых болезней снижается в связи с сухой погодой, в то же время, по нашим наблюдениям, в интенсивных садах, несмотря на неблагоприятные условия для развития патогена, посредством испарения в саду и загущенных посадок нарастание инфекции не прекращается (таблица 1).

Таблица 1

Пораженность яблони болезнями, 2022 г.

Наименование хозяйства	Сорт	Распространение болезни, %			
		парша	мучнистая роса	монилиоз и другие гнили	болезни усыхания
Алматинская область					
КХ «Жемис»	Голден делишес, Старкримсон	13,0	17,3	17,4	12,0
КХ «Суздалева»	Восход, Максат, Апорт	10,5	20,0	15,4	6,8
КХ «Турганбаева»	Голден делишес, Старкримсон	15,1	19,2	20,3	15,8
КХ «Жарык»	Голден делишес, Старкримсон	14,2	15,5	12,8	6,5

Жамбылская область					
КХ «Кунгей»	Айдаред, Голден делишес, Ред делишес	4,3	12,8	17,3	9,9
КХ «Алмаарсан»	Голден делишес	5,4	11,9	17,5	9,5
КХ «Нур-Шам»	Гала, Гренни Смит, Голден делишес	4,3	22,7	18,4	9,4
КХ «Мариям»	Голден делишес, Ренет Бурхарда, Пеструшка	2,9	14,4	16,3	9,4
ТОО «Максат-Торе»	Голден делишес, Чемпион, Джонаголд	4,3	15,7	8,3	8,1
Туркестанская область					
ТОО «Дала Фрут»	Гала, Голден делишес, Бребрун	1,7	12,8	8,7	4,3
ТОО «Алан и компания»	Айдаред, Голден делишес, Гала	3,0	13,1	7,7	6,4
КХ «Керемет Сапа»	Гала, Гренни Смит, Голден делишес, Пинк роу	2,4	9,1	8,4	4,3
КХ «Максат Арай»	Семеренко, Голден делишес, Старкримсон	3,2	9,3	9,9	6,4

Создание системы цифрового фитосанитарного мониторинга. Для повышения точности фитосанитарного мониторинга применялись аппаратные метеостанции производителя Pessl (Австрия). Они оборудованы следующими датчиками, в зависимости от модели: датчик осадков, почвенный датчик, температура и влажность воздуха, датчик ультрафиолета (данными датчиками оснащены станции модели ЕСО D3), датчик интенсивности намокания и испарения (датчик листа), датчик скорости и направления ветра, интенсивность солнечной радиации (станции модели Imetos 3.3) (рисунки 2, 3). Местоположение метеостанций и абонентские номера указаны в таблице 38.

Данные со станций посредством GSM модема связываются с серверами производителя и там публикуют полученные данные, доступ к которым мы получаем посредством личного кабинета по адресу: <https://www.fieldclimate.com/> (рисунок 4).

Таблица 3

Местоположение станций и абонентские номера

Широта (lat)	Долгота (lon)	Модель	Серийный номер	Абон. Номер	Наименование хозяйства	Область
53.032432	63.525968	eco d3	01209B94	87712031495	КХ "Золотой Колос"	Костанайская
50.231892	81.862666	eco d3	01205802	87052096862	КХ "ИртышТан"	ВКО
43.201152	76.531936	imetos 3.3	0020AF87	87772084795	КХ "Светлана"	Алматинская
44.385853	78.589271	eco d3	01205803	87771573411	КХ "Жолбарыс Агро"	Жетысуская

- НС Температура воздуха [18]
- Точка росы [20]
- Солнечная радиация
- Дефицит давления насыщенных паров (VPD) [26]
- НС Относительная влажность [19]
- Осадки [5]
- Влажность листа [8]
- Дельта Т [35]
- Ультразвуковой анемометр направление [4001]
- Ультразвуковой анемометр скорость [4000]
- Порыв ветра [4002]
- Эталонная эвапотранспирация ЕТО
- Батарея [7]
- Солнечная панель [4]

Рис.2. Датчики метеостанции

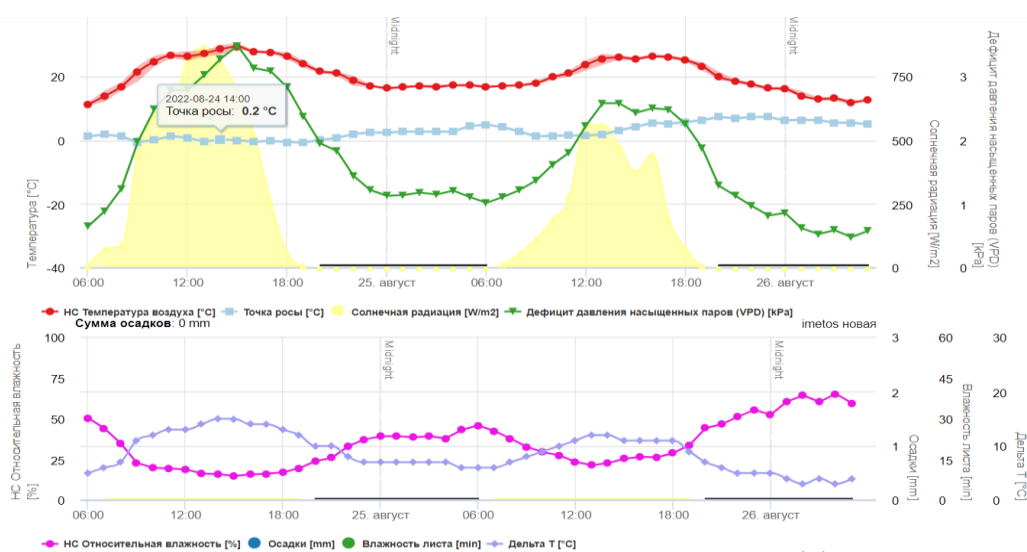


Рис.3. Графические данные метеостанции

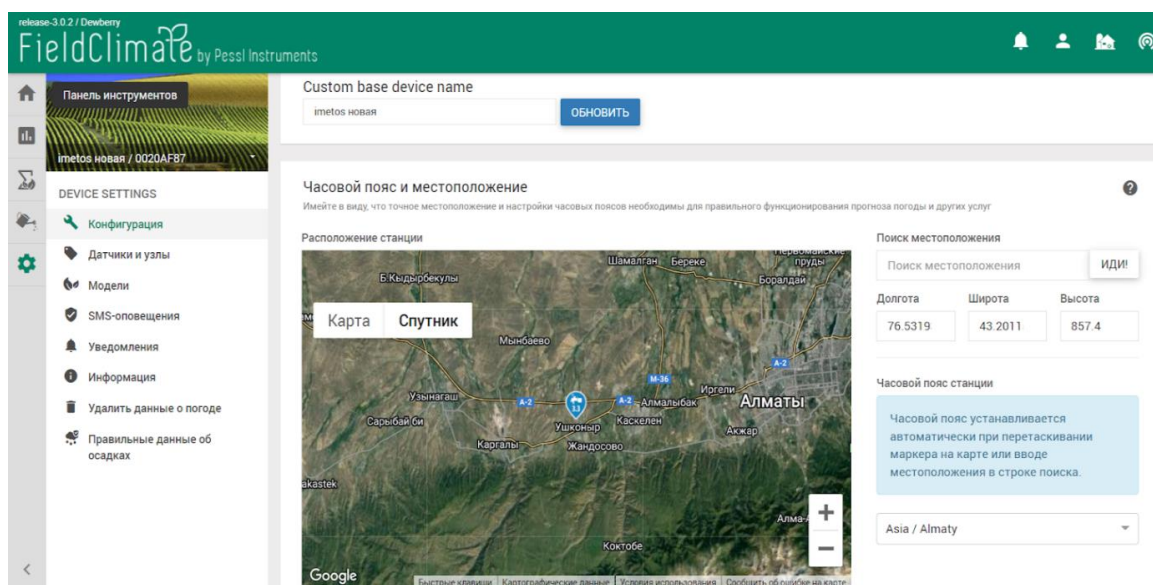


Рис. 4. Скриншот кабинета www.fieldclimate.com

В процессе работы обнаружены недостатки применения аппаратных метеостанций удаленно: Недостаточность и неравномерность покрытия сотовых сетей, что приводит к обрывам связи и «провалами» в данных.

Требуется регулярное обслуживание и проверка станции специалистом на месте,

что усложняется удаленностью станций и отсутствием на полигонах соответствующих специалистов.

Недостаточность номенклатуры данных со станций младшей модели (ECO D3).

Использование данного инструмента, параллельно с данными из открытых источников (в т.ч. зарубежных) позволяет использовать исторические и оперативные данные для раннего прогнозирования развития вредоносных организмов в различных стадиях их развития.

Данные метеостанции применяются для уточнения сроков защитных мероприятий, а также для построения моделей распространения особо опасных и карантинных видов вредных организмов в различных природно-климатических зонах. Данные интегрируются в систему FMIS в виде базы данных, после чего обращение к ним происходит на программном уровне.

Дистанционное зондирование

Для уточнения состояния поля во время фитосанитарного мониторинга применялось дистанционное зондирование земли при помощи беспилотных летательных аппаратов различных типов.

1. DJI Phantom 4 PRO – квадрокоптер, оснащенный RGB камерой с временем работы до 25 минут на одном аккумуляторе (рисунок 5).



Рис. 6. DJI Phantom 4 PRO с RGB камерой. Рис.7. DJI Phantom 4 Multispectral

2. DJI Phantom 4 Multispectral – квадрокоптер, оснащенный NDVI камерой с временем работы до 25 минут на одном аккумуляторе (рисунок 7).

3. Sense Fly E-BeeX – самолетного типа (летающее крыло), оснащенное по выбору RGB или NDVI камерой. Время работы до 60 минут на одном аккумуляторе (рисунок 10). Полученные данные обработаны и получены цифровые карты и индексы NDVI которые использовались для визуальной оценки состояния полей.



Рис. 8. Sense Fly E-BeeX Интернет на поле. Рис.9 Мобильная лаборатория, оснащенная устройством связи.

Для повышения качества связи в зонах со слабым покрытием интернетом, и для обеспечения связи между группой фитосанитарного мониторинга и лабораторным центром КазНИИЗиКР, разработана система подключения мобильной лаборатории к сети интернет. Использование возможностей современной интеллектуальной техники и диалоговых интернет-систем облегчат и ускорят обмен информацией и будут способствовать принятию своевременных и эффективных управленческих решений (рисунок 9).

Система предназначена для создания и поддержания надежного интернет-соединения в зонах, где интернет недоступен, для создания удобной инфраструктуры работы в поле и коммуникации с персоналом офиса. Данное устройство – это комплекс технологий, позволяющих находиться на связи всегда и везде, при помощи самых современных решений.

Данная система остро востребована в Казахстане, где многие обширные его территории не оборудованы вышками сотовой связи, в связи с чем интернет там недоступен. Система «Интернет на поле» позволяет улавливать даже самый слабый сигнал мобильной сети, усиливать его и воспроизводить, как точка доступа WiFi.

Это решение открывает множество возможностей для мониторинга в поле. Прямое подключение к сети интернет позволяет реализовать быструю отправку собранных материалов, ПЦР тесты и прочие документы прямо в офис для их ускоренной обработки и получения результатов прямо в поле, без необходимости ехать обратно в офис. Также полевые сотрудники получают возможность консультации с опытными учеными, у которых нет возможности ездить в командировки, в прямом эфире посредством “ZOOM” и прочих способов связи.

Учитывая особенности строения полевой лаборатории и цены решений, более оптимальным вариантом, стал именно метод приема и усиления 4G LTE сигнала при помощи ММО параболической антенны. Антенна осуществляет роль приемника сигнала, что передается с помощью оптических кабелей на маршрутизатор, являющийся одновременно и инжектором для сим-карты, и WiFi роутером, что создаёт свою собственную зону интернета прямо в поле (рисунок 10).



Рис. 10. Схема развертываемой инфраструктуры

Благодаря данной схеме научные сотрудники могут передавать свои исследования буквально в реальном времени, работать с профессиональным оборудованием, таким

как: дроны, высокоточные микроскопы, планшетная и компьютерная техника.

С помощью стабильной сети интернета возможна более быстрая и продуктивная работа, что повышает скорость обмена данными между полем и лабораторным центром.

Ruba LTE14D30 – антенна для Altel 4G. Данная модель имеет коэффициент усиления 14 dBi и работает в частотном диапазоне 1770-1840 MHz (на этой полосе работают базовые станции Altel). Панельная Lte антенна имеет двойную линейную поляризацию, вертикальную и горизонтальную, что значительно улучшает уровень и стабильность приема сигнала, как следствие скорость и качество работы интернета. С использованием антенны Ruba LTE14D30 скорость интернет-соединения в сети Altel 4G увеличивается в 2-3 раза, а удаление от базы может достигать десятки километров (зависит от мощности передатчика принимающего устройства).

Складная мачта. *Мачта составная RadioTechnik MA – 6*, основанная на треугольной основе и состоящая из одного сегмента, отличается легкостью конструкции и установки. Трубы мачты имеют толщину 2 мм и диаметр 50 мм.

Шестиметровая мачта разработана для установки антенных комплексов. Устройство просто монтируется на плоскую поверхность даже в самых проблемных местах. Алюминиевая конструкция мачты надежно защищена от погодных условий благодаря специальному антикоррозионному покрытию.

Wi-Fi роутер и сим инжектор. LTE роутер Teltonika RUT955 относится к оборудованию промышленного назначения. Аппарат оснащен 4 портами Ethernet, модулем GPS, I/O, разъемами интерфейсов RS232/RS485. Роутер отличается высокой производительностью, необходимой для организации сотовых M2M систем. Резервировать большой объем данных позволят сим-карты, для установки которых предусмотрены два разъема. Добиться высоких скоростей подключения и увеличить уровень сигнала помогут четыре внешние антенны (рисунок 11).



Рис. 11. роутер WiFi и приёмник сигнала

Система питания. В мобильной лаборатории установлен генератор MC6500 на 5,5 кВт. (рисунок 12).



Рис.12. Генератор MC6500 для обеспечения бесперебойного питания для необходимого оборудования

Он позволяет обеспечивать непрерывную подачу электроэнергии для всего

необходимого оборудования. Механизм подключения и применения. Порядок работы состоит в установке мачты с антенной, подключении ее контактов к маршрутизатору. Маршрутизатор работает как обычный домашний роутер, обеспечивая зону вокруг себя сетью WiFi. К данной сети подключаются ноутбуки, камеры, дроны и прочая необходимая аппаратура.

Применение: Видеосвязь и документирование. При наличии сети интернет, научные сотрудники могут общаться по видеосвязи со своими коллегами и обсуждать проблемные вопросы, не прибегая к посторонней помощи, без поиска зоны доступа к сети. Это позволяет решать вопросы максимально быстро и вести документацию в сети, присоединяясь к серверам института, без засорения съемных носителей и жестких дисков компьютеров.

Микроскоп. Система позволяет подключить микроскоп и передавать снимки в максимальном разрешении в центральную лабораторию КазНИИЗиКР.

Беспилотная техника. Благодаря надежной сети WiFi управление дронами больше не будет проблемой. Сбор данных о поле, опрыскивание пестицидами, разбрасывание удобрений, съёмка работ.

Видеотрансляция и видеоконференции. Скорость подключения (рисунок 13) позволяет вести полноценную видеотрансляцию с применением наголовных и нагрудных камер, смартфонов. Подобная схема работы ускоряет обмен информацией и принятие решений на поле. Данный способ позволяет наблюдателю видеть все происходящие «от первого лица» и четко понимать, что происходит на экране. Для видеотрансляции используется приложение ZOOM.



Рис. 13. Скорость подключения роутера мобильной лаборатории с подключенной антенной

Обсуждение и заключение. Проведен фитосанитарный мониторинг на посевах диверсификационных и плодовых культур (яблоня). По всем обследованным регионам (Северо-Казахстанская, Акмолинская, Костанайская, Западно-Казахстанская, Алматинская, Жетысуская, Жамбылская, Туркестанская и Кызылординская области) приводятся показатели - количества хозяйств, обследуемые площади, степень развития

болезней, предшественники, используемые сорта и проводимые защитные мероприятия. В полевых условиях против болезней на плодовых культурах (яблоне) изучена эффективность биофунгицидов и биопрепаратов с целью снижения пестицидной нагрузки. На опытах в полевых условиях установлено, что экологизированная система обеспечила не только высокую эффективность против болезней, но и позволила сохранить полезные виды насекомых, которые в определенной степени способствовали снижению популяций вредителей и болезней. Разработанная экологизированная система защиты позволила эффективно сдерживать развитие болезней. Результаты исследований показали, что использованные в опытах биопрепараты и пестициды не обнаруживаются в плодах яблони. Проведенное внедрение защитно-стимулирующих составов в северных регионах Казахстана показала, что прибавка урожая по двум вариантам по сравнению с эталоном составила от 9,8-20%. Таким образом, на основании результатов лабораторных и полевых исследований на юго-востоке и севере Казахстана получены результаты по разработки экологизированных систем защиты плодовых культур, которые будут апробированы в различных зонах Казахстана.

Разработаны научно-обоснованные методики прогнозирования распространения вредителей, болезней и эффективных методов борьбы с ними. В результате исследований разрабатывались научно-обоснованные методики прогнозирования 1 ограниченно распространенных карантинных вредных организмов на территории Республики Казахстан (бактериального ожога плодовых культур).

Благодарности. Статья написана в рамках проекта BR10765062267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограмма 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» по специфике 154 «Оплата услуг по исследованиям». По НТП «Разработка технологий хранения плодов и винограда сортов отечественной селекции с целью получения органической продукции».

Литература:

1. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1978.
2. Можаяев Н.И. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. Растениеводство: Учебник. - Акмола, 1996.
3. Можаяев Н.И., Серикпаев Н.А. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур: Учебное пособие: Астана, 2008. – 121 с.
4. Пилай В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. - Воронеж, 1970. - 113 с.
5. Мегаев В.А. Выявление вредителей полевых культур. - М.: Колос, 1968.
6. Кирай З.И. Методы фитопатологии. - М.: Колос, 1976. - 343 с.
7. Хохряков М.К., Потлайчук В.И. Определитель болезней сельскохозяйственных культур. — М., 1984. - 304 с.
8. Бестужев-Лада И.В. Рабочая книга по прогнозированию. - М.: Мысль, 1982. 430 с.
9. Поляков И.Я. Прогноз распространения вредителей сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1964. - 326 с.
10. Поляков И.Я. Контроль и прогноз — основа целенаправленной защиты растений / под ред. В. Энберт.- Берлин, 1982. - 352 с.
11. Поляков И.Я. Прогноз распространения вредителей сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1964. - 326 с.
12. Johnson C.A., Johnson C.A., Coutinho R.M., Berlin E., Dolphin K.E. Effects of temperature and resource variation on insect population dynamics: the bordered plant bug as a case study // Function. Ecol.- 2016. - № 30(7). - P. 1122–1131.
13. Белецкий Е.Н. Фитосанитарное прогнозирование на Украине: история, методология, пути совершенствования // Защита и карантин растений. - 2015. - № 12. - С. 14–19.
14. Фролов А.Н. Современные направления совершенствования прогнозов и мониторинга // Защита и карантин растений.- 2011. - № 4. - С. 15–20.

Исина Жанна Магжановна, к.б.н.,
 Койгельдина Айгерим Ержановна, PhD,
 Казахский научно исследовательский институт
 защиты и карантина растений имени Ж.Жиембаева,
 Республика Казахстан
 E-mail: rustipon2009@mail.ru

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МАЛИНЫ

В последние годы благодаря информированности потребителей по здоровому питанию, роль малины в ежедневном рационе человека постоянно растет. Соответственно, наблюдается тенденция к увеличению производства ее плодов, в связи с чем остро встали вопросы усовершенствования способов переработки и хранения плодов малины с целью сохранения полезных свойств этой скоропортящейся культуры. Известно, что малина является богатым источником биологически активных соединений таких как эллаготанины, антоцианы и аскорбиновая кислота, содержание которых может меняться в процессе переработки и хранения. В данном обзоре обобщены данные о влиянии методов послеуборочной переработки и хранения плодов малины на содержание основных биологически активных соединений. Рассмотренные технологии переработки и хранения красной малины показали различное влияние каждого метода обработки и хранения на конечное содержание биологически активных соединений. Их содержание относительно стабильно при хранении в холоде или в замороженном состоянии. Среди способов сушки метод сублимационной сушки является наилучшим способом переработки для сохранения содержания биологически активных соединений, но он требует больших затрат. Обычный метод сушки горячим воздухом, который чаще всего используется в пищевой промышленности является наихудшим методом сушки в плане сохранения содержания биологически активных соединений (особенно антоцианов и аскорбиновой кислоты). Новые технологии, такие как сушка тепловым насосом, который дешевле традиционных методов, становится многообещающим процессом для сохранения содержания биологически активных соединений в сушеных ягодах.

Ключевые слова: методы обработки, хранение, малина, биологические активные соединения.

Исина Жанна Магжановна, б.и.к.,
 Койгелдина Айгерим Эржановна, PhD,
 Ж. Жиембаев атындагы өсүмдүктөрдү коргоо жана
 карантини боюнча Казак илимий-изилдөө институту,
 Казакстан Республикасы

МАЛИНАНЫН НЕГИЗГИ БИОАКТИВДҮҮ КОШУЛМАЛАРЫНЫН КУРАМЫНА КАЙРА ИШТЕТҮҮ ЖАНА САКТОО ЫКМАЛАРЫНЫН ТААСИРИ

Акыркы жылдары керектөөчүлөрдүн туура тамактануу боюнча маалыматтуулугунун аркасында адамдын күнүмдүк рационунда малинанын ролу тынымсыз өсүүдө. Демек, анын жемиштерин өндүрүүнү көбөйтүү тенденциясы байкалууда, ушуга байланыштуу бул тез бузулуучу өсүмдүктүн пайдалуу касиеттерин сактоо максатында малинанын мөмөлөрүн кайра иштетүү жана сактоо ыкмаларын өркүндөтүү маселеси курч турат. Малина биоактивдүү кошулмалардын бай булагы

экени белгилүү эллаготаниндер, антоцианиндер жана аскорбин кислотасы сыяктуу, алардын мазмуну кайра иштетүү жана сактоо процессинде өзгөрүшү мүмкүн. Бул кароого негизги биологиялык активдүү кошундулардын мазмуну боюнча малинанын мөмөсүн оруп-жыюудан кийинки кайра иштетүү жана сактоо методдорунун таасири жөнүндө маалыматтар жалпыланган. Каралып чыккан кызыл малинаны кайра иштетүү жана сактоо технологиялары биологиялык активдүү кошулмалардын акыркы мазмунуна ар бир иштетүү жана сактоо ыкмасынын ар кандай таасирин көрсөттү. Алардын мазмуну муздак же тоңдурулганда салыштырмалуу туруктуу болот. Кургатуу ыкмаларынын арасында тоңдуруу кургатуу ыкмасы биоактивдүү кошулмалардын курамын сактоо үчүн эң жакшы иштетүү ыкмасы болуп саналат, бирок ал кымбатка турат. Көбүнчө тамак-аш өнөр жайында колдонулган жалпы ысык аба кургатуу ыкмасы биоактивдүү кошулмаларды (айрыкча антоцианиндер жана аскорбин кислотасы) сактоо жагынан эң начар кургатуу ыкмасы болуп саналат. Салттуу ыкмаларга караганда арзаныраак жылуулук насосу менен кургатуу сыяктуу жаңы технологиялар кургатылган мөмөлөрдөгү биоактивдүү кошулмаларды сактоо үчүн келечектүү процесске айланууда.

Ачкыч сөздөр: кайра иштетүү ыкмалары, сактоо, малина, биологиялык активдүү кошулмалар.

Isina Zhanna Magzhanovna, candidate of biological sciences,
Koigeldina Aigerim Yerzhanovna, PhD,
Kazakh scientific research institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiembayev,
Kazakhstan Republic

INFLUENCES OF PROCESSING AND STORAGE TECHNIQUES ON RASPBERRY BIOACTIVE COMPOUND CONTENT

In recent years, the consumption of raspberries has increased because of the growing health consciousness. Accordingly, there is a tendency to increase the production of these fruits, in connection with issues of improving the methods of processing and storing raspberries in order to preserve the beneficial properties of this perishable crop. Indeed, raspberries are a rich source of bioactive chemical compounds such as ellagitannins, anthocyanins, and ascorbic acid, but these can be altered by postharvest storage and processing techniques before consumption. This review summarizes data on the effect of postharvest storage and processing techniques on raspberry bioactive compound content. The considered technologies for processing and storing red raspberries showed a different effect of each method of processing and storage on the final content of biologically active compounds. Their content is relatively stable when stored cold or frozen. Among the drying methods, the freeze drying method is the best processing method for maintaining the content of biologically active compounds, but it is costly. The conventional hot air drying method most commonly used in the food industry is the worst drying method in terms of maintaining bioactive compounds (especially anthocyanins and ascorbic acid). New technologies, such as heat pump drying, which is cheaper than traditional methods, are becoming a promising process for preserving the content of bioactive compounds in dried berries.

Key words: processing methods, storage, raspberries, biologically active compounds

Введение. Малина, наряду со смородиной и крыжовником, является одной из основных ягодных культур, производственные посадки которой находятся на территории 37 стран мира. Малина (*Rubus idaeus* L.) относится к семейству

розоцветных и представляет собой полукустарник, плоды которого на протяжении тысячелетий использовались для питания человека и в народной медицине [1-3]. Плоды малины являются одними из наиболее перспективных сырьевых источников при получении функциональных продуктов питания. Малина является богатым источником биологически активных соединений (эллагитанинов, антоцианов и аскорбиновой кислоты) с высокой антиоксидантной активностью, полезных для профилактики хронических заболеваний человека [4,5].

Свежие плоды малины имеют низкую калорийность и в их состав входят витамины группы В, С, достаточно редкий минерал марганец, фруктоза и большое количество грубых пищевых волокон, которые выводят из организма токсины и холестерин [1, 6]. Наиболее типичные биологически активные соединения, обнаруженные в плодах красной малины, относятся к классу полифенолов (общее содержание фенолов колеблется от 100 до 600 мг на 100 г) [7]. В частности, эллагитанины (в основном ламбертианин С и сангуин Н-6) и флавоноиды, главным образом антоцианы, являются основными полифенолами, содержащимися в малине [8]. Согласно последним исследованиям, антоцианы в малине в основном представлены (>90%) цианидин-гликозидами (цианидин-3-О-глюкозид, цианидин-3-О-рутинозид, цианидин-3-глюкозилрутинозид и цианидин-3-софорозид) и пеларгонидин гликозидами (пеларгонидин 3-глюкозид) [7, 8]. Возросший в последнее время объем исследований по антоцианам плодов и ягод связан с их использованием в пищевой, фармацевтической, косметической промышленности. Для пищевой промышленности антоцианы представляют большой интерес, поскольку они включают широкий диапазон окраски многих ягод (красный, оранжевый, фиолетовый, синий) и могут использоваться в качестве источников натуральных пищевых красителей как альтернатива синтетическим красителям. Особенно интерес к данной группе флавоноидов увеличился в связи с открытием их антиоксидантных свойств и установления положительного влияния на здоровье человека (снижение риска сердечно-сосудистых, раковых заболеваний и т. д.) [9]. Еще одним важным антиоксидантом является аскорбиновая кислота, которая содержится в этом фрукте в более низкой концентрации по сравнению с апельсином и киви [10].

Малина является скоропортящимся мягким фруктом и увеличивающиеся объемы ее производства ставят перед пищевой промышленностью двойную задачу по разработке методов обработки, которые бы использовали любое перепроизводство и сохраняли при этом питательные вещества [11]. Использование методов послеуборочного хранения, таких как хранение в холодильной камере, хранение при контролируемой атмосфере и замороженное хранение, может эффективно продлить качество плодов малины, что делает ее пригодной для глобальной коммерциализации [12]. Кроме того, ягоды малины можно подвергать сухой обработке, чтобы не только сохранить их питательные свойства, но и получить новые продукты с высокими полезными для здоровья человека свойствами. В настоящее время для обезвоживания малины использовались такие технологии как сублимационная сушка, сушка горячим воздухом и микроволновая сушка. Каждый из перечисленных методов имеет как положительные, так и отрицательные стороны [13, 14].

Производство сока - еще один промышленный метод переработки свежих плодов малины. Фруктовые соки отмечены как функциональные продукты и могут быть введены в рацион для увеличения суточного потребления функциональных метаболитов [15]. Тем не менее, использование вышеупомянутых методов послеуборочной обработки и хранения малины, которые напрямую связаны с различными параметрами, такими как температура и время обработки, может привести к потенциальным изменениям на физическом, биологическом и биохимическом уровнях, что, в свою очередь, может привести к изменению содержания биологически

активных соединений в плодах, влияя на пищевые свойства малины [16-18]. Например, эти методы обработки могут оказать значительное влияние на красный цвет малины, поскольку красноватый цвет обусловлен наличием флавоноидов, то есть антоцианов, которые могут быть очень чувствительны к термической обработке [19, 20]. Как правило ярко выраженная красноватая окраска плодов воспринимается человеком как положительная характеристика, связанная со стадией зрелости плодов, косвенно дающая информацию о сладости и качестве плодов. Поэтому разработка новых технологий переработки и хранения, направленных на снижение негативных изменений содержания биологически активных соединений в плодах малины, представляют большой интерес. Более того, поскольку большая часть плодов малины подвергается промышленной переработке, выявление изменений биологически активных соединений, содержание которых может меняться в процессе переработки и хранения, предоставляет собой полезную информацию для оценки свойств конкретного конечного продукта, связанного со здоровьем.

Материалы и методы исследования. Послеуборочное хранение. Хранение в холоде. После сбора урожая свежие плоды малины хранятся недолго поскольку они имеют высокую скорость дыхания и быстро теряют твердость [21]. Прогрессирующая потеря плотности связана с потерей прочности кожуры, что приводит к размягчению плодов, что, в свою очередь, способствует возникновению плесени [22]. Исследования, проведенные по взаимосвязи между нормальными условиями хранения в холодильнике и сроком годности плодов красной малины, показали, что малину можно хранить при температуре от 1 до 2°C примерно 4 дня [23, 24]. На самом деле, сохранить эти мелкие плоды сложно и по этой причине важно знать все способы хранения, позволяющие сохранить не только сам продукт, но и его полезные свойства.

Заморозка. До недавнего времени самым популярным способом заготовки малины было консервирование, при котором улетучивается большая часть полезных веществ, и ценность ягод уменьшается. При заморозке же практически не изменяется вкус и не теряются ценные свойства продукта. Кроме того, хранение в замороженном виде, представляет собой способ хранения малины в течение более длительного времени, что делает ее доступной круглый год. Обычно для замороженного хранения используется температура около -20°C.

Методы обработки. сублимационная сушка, сушка горячим воздухом, сушка тепловым насосом.

Результаты и их обсуждение. Ранее сообщалось, что использование различных температур хранения по-разному влияет на содержание биологически активных соединений. Изменение содержания некоторых важных биологически активных соединений свежих плодов малины при различных условиях хранения представлены в таблице 1. Общее содержание фенолов, а также антиоксидантная активность относительно стабильны при хранении свежих плодов при низких температурах (1–2°C), тогда как при хранении плодов при 5°C уровень аскорбиновой кислоты падает (таблица 1). Хранение же в течение 1 года приводит к уменьшению содержания практически всех биологически активных соединений, тогда как антиоксидантная активность остается стабильной.

Таблица 1.

Изменение содержания некоторых важных биологически активных соединений свежих плодов малины при различных условиях хранения

Условия хранения	Содержание биологически активных соединений
хранение при 1–2°C	фенолы (↑↓)
	антоцианы (↑)
	эллаговая кислота (без изменений)

	аскорбиновая кислота (без изменений)
	антиоксидантная активность (без изменений)
хранение при 5°C	фенолы (без изменений)
	антоцианы (↑)
	эллаговая кислота (↑)
	аскорбиновая кислота (↓)
	антиоксидантная активность (↑)
хранение в течение 1 года	фенолы (↑)
	антоцианы (↓)
	эллаговая кислота (↓)
	аскорбиновая кислота (↓)
	антиоксидантная активность (без изменений)

Среди различных биологически активных соединений в малине антоцианы важны для органолептических характеристик данных плодов. Было установлено, что общее содержание антоцианов увеличивается во время хранения, независимо от температуры [23]. Кроме того, получены противоречивые данные о влиянии температуры хранения на содержание фенолов в малине. Важно отметить, что при хранении в холодильнике потеря веса плодов может повлиять на правильную оценку биологически активных соединений в пересчете на сырую массу и на это следует обращать внимание при оценке влияния хранения на содержание биологически активных соединений. Кроме того, было установлено, что при хранении на холоде может происходить снижение содержания органических кислот, что делает доступным углеродный скелет для синтеза полифенолов [25].

Другим важным биологически активным соединением в малине является аскорбиновая кислота и ее содержание в свежей малине, хранящейся при температуре от 1 до 2°C является относительно стабильным [23]. Однако его содержание строго зависит от температуры хранения. Так, при относительно более высоких температурах (около 5°C) содержание аскорбиновой кислоты немного уменьшается, что, скорее всего, связано с более высокой скоростью окисления этого соединения, которая может происходить при данной температуре (таблица 1).

Изменение температуры хранения, а также изменение концентрации O₂ и CO₂ широко используются для продления сроков хранения фруктов, значительно подавляя гниение [26]. Хотя имеется много информации о влиянии данных факторов на срок годности некоторых ягод (например, черники и клубники), литературных данных по хранению малины практически нет. Предыдущие исследования, проведенные по влиянию концентрации O₂ и CO₂ на сроки хранения малины, подтвердили увеличение срока хранения ягод (> 50%), задержку гниения плодов при использовании от 10 до 35% O₂ и от 15 до 45% CO₂ [27]. Лучшие результаты по сохранению биологически активных соединений в малине связаны с более низкими концентрациями O₂, которые уменьшают окислительные реакции, происходящие во время хранения фруктов.

Было установлено, что общее содержание фенолов и общая антиоксидантная активность практически не изменились после 12 месяцев хранения в замороженном состоянии, хотя содержание эллаговой и аскорбиновой кислот значительно уменьшилось (таблица 1). Снижение содержания свободной эллаговой кислоты, наблюдаемое при хранении в замороженном виде красной малины, может быть связано со способностью этой кислоты действовать в качестве хелатирующего агента с Mg²⁺ и

Ca²⁺ или с действием связанной полифенолоксидазы в клеточной стенке, которая, по-видимому, разрушается кристаллами льда [28].

Другими авторами были получены данные о том, что после 12 месяцев хранения в замороженном виде общее содержание фенолов в плодах малины увеличилось [29]. Было сделано предположение, что увеличение содержания фенолов связано с разрушением клеточных структур кристаллами льда, что делает эти соединения более доступными во время экстракции. Также наблюдалось снижение общего содержания антоцианов у некоторых сортов малины после хранения в замороженном состоянии, в то время как у других оно осталось неизменным, что свидетельствует о различном влиянии температуры замораживания на генотип и тип химической структуры содержащегося в нем антоцианина. Например, цианидин-3-глюкозид гораздо более подвержен деградации при хранении в замороженном состоянии, чем другие производные на основе цианидина, особенно дигликозидные антоцианы.

Потеря содержания антоцианов из-за реакций окисления или конденсации с другими фенольными соединениями не влияет на антиоксидантную активность, поскольку она обычно сохраняется или увеличивается после хранения в замороженном состоянии. Это может быть связано с интерференцией или ассоциацией фенольных соединений и продуктов разложения антоцианов.

Методы обработки. Соки. Малиновый сок является коммерчески важным продуктом, который употребляют в чистом виде или чаще всего смешивают с другими фруктовыми соками для улучшения их цвета и вкуса поскольку соки красного цвета очень ценятся потребителями [30]. Фруктовый сок является результатом сложного промышленного процесса, в котором размороженные фрукты проходят ряд операций (дробление, прессование, ферментативную обработку, термическую/нетермическую обработку, осветление/фильтрацию) для получения конечного продукта. Все эти операции снижают содержание антиоксидантных соединений в соке по сравнению с их уровнем в свежих фруктах. Потери биоактивных химических соединений при переработке сока должны быть сведены к минимуму, чтобы сохранить полезные для здоровья свойства. Интересный эксперимент, проведенный *Sojka et al.* с соком красной малины показал, что около 68% всех антоцианов, 12% эллаготанинов и 17% флаваноидов сохранялись во фруктовом соке по сравнению со свежим материалом [31]. Это указывает на то, что промышленные процессы, проведенные для получения сока малины, привели к значительному снижению биологически активных соединений. Как правило, хорошо известно, что высокие температуры, используемые для получения сока, отрицательно влияют на его пищевые качества, разрушая необходимые питательные вещества и полифенолы [17]. По этой причине необходимы новые технологии, которые могут сохранить качество питательных веществ, а также безопасность пищевых продуктов. Например, высокое гидростатическое давление является относительно новой технологией, которую можно использовать вместо термических процессов, таких как пастеризация. Однако исследований по использованию этой технологии при производстве сока из малины не проводилось, но хорошо известно, что оно обеспечивает высокое сохранение биологически активных соединений [17, 32].

Таблица 2.

Изменение содержания некоторых биологически активных соединений при различных способах обработки свежих плодов малины

Способ обработки	Условия обработки	Содержание биологически активных соединений
отжим сока	ферментативная обработка	фенолы (↓) антоцианы (↓) эллаговая кислота (↓)

		аскорбиновая кислота (↓) антиоксидантная активность (↓)
сублимационная сушка	–50 °С	фенолы (↑↓) антоцианы (↑↓) эллаговая кислота (↓) аскорбиновая кислота (↓) антиоксидантная активность (↓)
сушка горячим воздухом	65 °С	фенолы (↓) антоцианы (↓) эллаговая кислота (↓) аскорбиновая кислота (↓) антиоксидантная активность (↓)
сушка с использованием теплового насоса	30–35 °С	фенолы (↓) антоцианы (↓) эллаговая кислота (↓) аскорбиновая кислота (↓) антиоксидантная активность (↓)

Сублимационная сушка. Лиофилизация считается наиболее эффективным методом сохранения качества пищевых продуктов [33]. При лиофилизации фрукты сушат в вакууме при низких температурах, сохраняя содержание биологически активных соединений практически в неизменном виде по сравнению с другими методами сушки. Одни авторы подтверждают эффективность лиофилизации в сохранении биоактивных химических соединений в лиофилизированной ткани плодов малины, в некоторых случаях даже повышая содержание фенолов по сравнению со свежими ягодами (таблица 2) [34]. Другими же авторами были получены данные уменьшения общего содержания фенолов, уровней антоцианов и способности поглощать радикалы после сушки вымораживанием, в то время как содержание аскорбиновой кислоты оставалось неизменным, вероятно, из-за очень низкой температуры и ограниченного доступа кислорода в процессе сушки (таблица 2) [35]. Противоположный эффект также был обнаружен и с другими фруктами и овощами [36]. В целом, нет четкого объяснения причин, по которым уровень биоактивных соединений снижается, увеличивается или остается неизменными во время лиофилизации, поскольку антиоксиданты очень чувствительны к свету, кислороду, температуре и pH, а также могут разлагаться под действием ферментов [36, 37]. Однако среди методов сушки лиофильная сушка в настоящее время является наиболее эффективной для сохранения содержания биологически активных соединений, но ее самым большим недостатком является высокая стоимость, что затрудняет ее использование в пищевой промышленности.

Сушка горячим воздухом. Технология сушки горячим воздухом представляет собой наиболее экономичную и распространенную технологию сушки пищевых продуктов, в том числе малины, несмотря на высокую температуру и длительное время сушки. В процессе сушки пищевые продукты подвергаются воздействию горячего воздуха и кислорода. Эта комбинация кислорода и более высоких температур даже на короткое время приводит к большим потерям биоактивных соединений [16]. Поэтому необходимо найти разумный компромисс между температурой и продолжительностью всего процесса сушки, чтобы сделать его приемлемым вариантом.

Многие исследования метода сушки горячим воздухом, проведенные с малиной использовали температуру 65°C для оценки влияния данного метода на содержание биологически активных соединений (таблица 2) [16, 38]. Установлено, что высокая температура при сушке горячим воздухом негативно влияет на содержание аскорбиновой кислоты (таблица 2). Также было установлено, что сушка горячим воздухом отрицательно влияет на содержание фенолов в плодах малины (таблица 2). Это явление, вероятно, связано с термическим разложением фенольных соединений в процессе сушки. Действительно, продуктами термического разложения антоцианов являются бесцветный карбинол и халкон, которые вызывают потерю цвета сухих фруктов (таблица 2).

Некоторые авторы, сравнивая различные методы сушки, обнаружили более высокое содержание некоторых фенолов в плодах малины при сушке на открытом воздухе, а не при сублимационной сушке, тогда как антоцианы всегда уменьшались при воздушной сушке [16, 38]. Тем не менее, увеличение общего содержания фенолов в воздушно-сухих фруктах по сравнению с сублимированными фруктами, скорее всего, связано с высвобождением связанных фенольных групп или большим разрушением ткани более высокими температурами, позволяющими увеличить экстракцию фенольных молекул. Без сомнения, этот метод отличается более низкой стоимостью по сравнению со сложными технологиями (например, сублимационной сушкой), но метод сушки горячим воздухом имеет значительные ограничения в сохранении питательных свойств малины.

Сушка тепловым насосом. Сушка тепловым насосом более экологична и экономична, чем традиционные методы сушки горячим воздухом, что приводит к снижению производственных затрат. Процесс относительно прост. Воздух с низким содержанием влаги подается в сушильную камеру для поглощения влаги из фруктов. Влага из воздуха удаляется путем конденсации при низкой температуре (от -20 до 15 °C) с помощью осушителя, а затем нагревается для запуска нового цикла. Более низкие температуры сушки по сравнению с обычными системами сушки горячим воздухом потенциально обеспечивают лучшее качество высушенного продукта, в котором сохраняются высокие концентрации фенолов и аскорбиновой кислоты [39]. Однако, в настоящее время нет достаточных данных о влиянии сушки тепловым насосом на биологически активные соединения плодов малины, что вызывает необходимость понять, может ли этот новый процесс заменить традиционные методы.

С этой целью был проведен эксперимент для оценки влияния сушки тепловым насосом плодов малины на общее содержание фенолов, антоцианов, аскорбиновой кислоты и общую антиоксидантную активность по сравнению с обработкой горячим воздухом при 65°C. Было установлено, что общее содержание фенолов значительно уменьшилось после обезвоживания как горячим воздухом, так и тепловым насосом по сравнению со значениями, зарегистрированными в свежем материале (таблица 2). Однако снижение содержания фенолов, вызванное обоими способами сушки, можно объяснить двумя различными причинами. Во время обычного процесса фенолы могут подвергаться термическому разложению [13]. Во время же сушки тепловым насосом, который характеризуется более низкими температурами, снижение содержания фенолов, скорее всего, связано с ферментативным расщеплением [40].

Заключение. В целом, рассмотренные технологии переработки и хранения красной малины показали различное влияние каждого метода обработки и хранения на конечное содержание биологически активных соединений. Их содержание относительно стабильно при хранении в холоде или в замороженном состоянии. Среди способов сушки метод сублимационной сушки является наилучшим способом переработки для сохранения содержания биологически активных соединений, но он требует больших затрат. Обычный метод сушки горячим воздухом, который чаще всего

используется в пищевой промышленности является наихудшим методом сушки в плане сохранения содержания биологически активных соединений (особенно антоцианов и аскорбиновой кислоты). Новые технологии, такие как сушка тепловым насосом, который дешевле традиционных методов, становится многообещающим процессом для сохранения содержания биологически активных соединений в сушеных ягодах. Однако вопросы изменения количества и профиля биологически активных соединений в плодах малины, подвергшихся сушке, требуют дальнейшего изучения. Таким образом, будущие исследования по этой теме должны представлять собой углубленный анализ на молекулярном уровне с использованием разного времени сушки, температуры, а также новых возможных комбинаций различных методов сушки. Эти исследования станут основой для разработки новых методов промышленной обработки плодов малины.

Благодарности. Работа выполнена в рамках научно-технической программы НТП «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения» на 2021-2023 годы ИРН BR10765062 «Разработка технологий хранения плодов и винограда сортов отечественной селекции с целью получения органической продукции».

Литература:

1. Mayara Schulz, Josiane Freitas Chim, Nutritional and bioactive value of Rubus berries, Food Bioscience, Vol. 31, 2019, 100438, <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2019.100438>.
2. Jia-Yun SHENG, Si-Qi WANG, Kao-Hua LIU, Bo ZHU, Qiao-Yan ZHANG, Lu-Ping QIN, Jian-Jun WU, Rubus chingii Hu: an overview of botany, traditional uses, phytochemistry, and pharmacology, Chinese Journal of Natural Medicines, Vol 18, Issue 6, 2020, Pages 401-416, [https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(20\)30048-0](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(20)30048-0).
3. Débora Gonçalves Bortolini, Giselle Maria Maciel, Isabela de Andrade Arruda Fernandes, Raquel Rossetto, Tatiane Brugnari, Valéria Rampazzo Ribeiro, Charle Windson Isidoro Haminiuk, Biological potential and technological applications of red fruits: An overview, Food Chemistry Advances, Volume 1, 2022, 100014, <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100014>.
4. Akhunzada Bilawal, Muhammad Ishfaq, Munkh-Amgalan Gantumur, Abdul Qayum, Rujie Shi, Saqib Ali Fazilani, Asif Anwar, Zhanmei Jiang, Juncai Hou, A review of the bioactive ingredients of berries and their applications in curing diseases, Food Bioscience, Volume 44, Part A, 2021, 101407, <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101407>.
5. Graham, J.; Brennan, R. Raspberry: Breeding, Challenges and Advances; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2018; ISBN 978-3-319-99030-9.
6. Nora Pap, Marina Fidelis, Luciana Azevedo, Mariana Araújo Vieira do Carmo, Dongxu Wang, Andrei Mocan, Eliene Penha Rodrigues Pereira, Douglas Xavier-Santos, Anderson S Sant'Ana, Baoru Yang, Daniel Granato, Berry polyphenols and human health: evidence of antioxidant, anti-inflammatory, microbiota modulation, and cell-protecting effects, Current Opinion in Food Science, Volume 42, 2021, Pages 167-186, <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.06.003>.
7. Yang, J.; Cui, J.; Chen, J.; Yao, J.; Hao, Y.; Fan, Y.; Liu, Y. Evaluation of physicochemical properties in three raspberries (*Rubus idaeus*) at five ripening stages in northern China. *Sci. Hortic.* 2020, 263, 109146
8. Mazur, S.P.; Nes, A.; Wold, A.B.; Remberg, S.F.; Aaby, K. Quality and chemical composition of ten red raspberry (*Rubus idaeus* L.) genotypes during three harvest seasons. *Food Chem.* 2014, 160, 233–240.
9. Е. В. Жбанова Плоды малины *Rubus idaeus* L. как источник функциональных ингредиентов (обзор Техника и технология пищевых производств. 2018. Т. 48. № 1, С. 1-14.

10. Sivakumaran, S.; Huffman, L.; Sivakumaran, S.; Drummond, L. The nutritional composition of Zespri® SunGold kiwifruit and Zespri® Sweet Green kiwifruit. *Food Chem.* 2018, 238, 195–202
11. FAO. Global Food Losses and Food Waste—Extent, Causes and Prevention; FAO: Rome, Italy, 2011.
12. Forney, C.F.; Jamieson, A.R.; Munro Pennell, K.D.; Jordan, M.A.; Fillmore, S.A.E. Relationships between fruit composition and storage life in air or controlled atmosphere of red raspberry. *Postharvest Biol. Technol.* 2015, 110, 121–130.
13. Si, X.; Chen, Q.; Bi, J.; Wu, X.; Yi, J.; Zhou, L.; Li, Z. Comparison of different drying methods on the physical properties, bioactive compounds and antioxidant activity of raspberry powders: Effect of drying method on properties of raspberry powders. *J. Sci. Food Agric.* 2016, 96, 2055–2062.
14. Sadowska, K.; Andrzejewska, J.; Klóska, Ł. Influence of freezing, lyophilisation and air-drying on the total monomeric anthocyanins, vitamin C and antioxidant capacity of selected berries. *Int. J. Food Sci. Technol.* 2017, 52, 1246–1251.
15. Tian Lan, Jiaqi Wang, Shihan Bao, Qinyu Zhao, Xiangyu Sun, Yulin Fang, Tingting Ma, Shuwen Liu Effects and impacts of technical processing units on the nutrients and functional components of fruit and vegetable juice, Food Research International, Vol. 168, 2023, 112784, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112784>
16. Bustos, M.C.; Rocha-Parra, D.; Sampedro, I.; de Pascual-Teresa, S.; León, A.E. The influence of different air-drying conditions on bioactive compounds and antioxidant activity of berries. *J. Agric. Food Chem.* 2018, 66, 2714–2723.
17. Weber, F.; Larsen, L.R. Influence of fruit juice processing on anthocyanin stability. *Food Res. Int.* 2017, 100, 354–365.
18. Yumin Duan, Ayon Tarafdar, Deepshi Chaurasia, Anuradha Singh, Preeti Chaturvedi Bhargava, Jianfeng Yang, Zelin Li, Xinhua Ni, Yuan Tian, Huike Li, Mukesh Kumar Awasthi Blueberry fruit valorization and valuable constituents: A review, International Journal of Food Microbiology, Vol. 381, 2022, 109890, <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109890>
19. Nazila Ghareaghajlou, Somayeh Hallaj-Nezhadi, Zahra Ghasempour Red cabbage anthocyanins: Stability, extraction, biological activities and applications in food systems, Food Chemistry, Volume 365, 2021, 130482, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130482>
20. Sandra Peñaloza, Cornelio Delesma, Jesús Muñoz, A. López-Ortiz The anthocyanin's role on the food metabolic pathways, color and drying processes: An experimental and theoretical approach, Food Bioscience, Volume 47, 2022, 101700, <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.101700>.
21. Krüger, E.; Dietrich, H.; Schöpplein, E.; Rasim, S.; Kürbel, P. Cultivar, storage conditions and ripening effects on physical and chemical qualities of red raspberry fruit. *Postharvest Biol. Technol.* 2011, 60, 31–37.
22. Oduse, K.A.; Cullen, D. An investigation into the fruit firmness properties of some progeny and cultivars of red raspberry (*Rubus idaeus*). *J. Environ. Sci. Toxicol. Food Technol.* 2012, 1, 4–12.
23. Giuffrè, A.M.; Louadj, L.; Rizzo, P.; De Salvo, E.; Sicari, V. The Influence of film and storage on the phenolic and antioxidant properties of red raspberries (*Rubus idaeus* L.) cv. Erika. *Antioxidants* 2019, 8, 254.
24. Cortellino, G.; De Vecchi, P.; Lo Scalzo, R.; Ughini, V.; Granelli, G.; Buccheri, M. Ready-to-eat raspberries: Qualitative and nutraceutical characteristics during shelf-life. *Adv. Hortic. Sci.* 2018, 399–406.

25. Häkkinen, S.H.; Kärenlampi, S.O.; Mykkänen, H.M.; Heinonen, I.M.; Törrönen, A.R. Ellagic acid content in berries: Influence of domestic processing and storage. *Eur. Food Res. Technol.* 2000, *212*, 75–80.
26. Šamec, D.; Piljac-Žegarac, J. Fluctuations in the levels of antioxidant compounds and antioxidant capacity of ten small fruits during one year of frozen storage. *Int. J. Food Prop.* 2015, *18*, 21–32.
27. Priscilla M. Reque, Rosana S. Steffens, André Jablonski, Simone H. Flôres, Alessandro de O. Rios, Erna V. de Jong, Cold storage of blueberry (*Vaccinium* spp.) fruits and juice: Anthocyanin stability and antioxidant activity, *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 33, Issue 1, 2014, Pages 111-116, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2013.11.007>
28. Yang, M.; Ban, Z.; Luo, Z.; Li, J.; Lu, H.; Li, D.; Chen, C.; Li, L. Impact of elevated O₂ and CO₂ atmospheres on chemical attributes and quality of strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) during storage. *Food Chem.* 2020, *307*, 125550.
29. González-Orozco, B.D.; Mercado-Silva, E.M.; Castaño-Tostado, E.; Vázquez-Barrios, M.E.; Rivera-Pastrana, D.M. Effect of short-term controlled atmospheres on the postharvest quality and sensory shelf life of red raspberry (*Rubus idaeus* L.). *CyTA-J. Food* 2020, *18*, 352–358.
30. Allan, A.C.; Espley, R.V. MYBs drive novel consumer traits in fruits and vegetables. *Trends Plant Sci.* 2018, *23*, 693–705.
31. Sójka, M.; Macierzyński, J.; Zaweracz, W.; Buczek, M. Transfer and mass balance of ellagitannins, anthocyanins, flavan-3-ols, and flavonols during the processing of red raspberries (*Rubus idaeus* L.) to juice. *J. Agric. Food Chem.* 2016, *64*, 5549–5563.
32. Jiménez-Sánchez, C.; Lozano-Sánchez, J.; Segura-Carretero, A.; Fernández-Gutiérrez, A. Alternatives to conventional thermal treatments in fruit-juice processing. Part 1: Techniques and applications. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2017, *57*, 501–523.
33. Harguindeguy, M.; Fissore, D. On the effects of freeze-drying processes on the nutritional properties of foodstuff: A review. *Dry. Technol.* 2020, *38*, 846–868.
34. Sablani, S.S.; Andrews, P.K.; Davies, N.M.; Walters, T.; Saez, H.; Bastarrachea, L. Effects of air and freeze drying on phytochemical content of conventional and organic berries. *Dry. Technol.* 2011, *29*, 205–216.
35. Ratti, C. Hot air and freeze-drying of high-value foods: A review. *J. Food Eng.* 2001, *49*, 311–319.
36. Caritá, A.C.; Fonseca-Santos, B.; Shultz, J.D.; Michniak-Kohn, B.; Chorilli, M.; Leonardi, G.R. Vitamin C: One compound, several uses. Advances for delivery, efficiency and stability. *Nanomedicine Nanotechnol. Biol. Med.* 2020, *24*, 102117.
37. Rodriguez, A.; Rodriguez, M.M.; Lemoine, M.L.; Mascheroni, R.H. Study and comparison of different drying processes for dehydration of raspberries. *Dry. Technol.* 2017, *35*, 689–698.
38. Si, X.; Chen, Q.; Bi, J.; Wu, X.; Yi, J.; Zhou, L.; Li, Z. Comparison of different drying methods on the physical properties, bioactive compounds and antioxidant activity of raspberry powders: Effect of drying method on properties of raspberry powders. *J. Sci. Food Agric.* 2016, *96*, 2055–2062.
39. Ong, S.P.; Law, C.L. Drying kinetics and antioxidant phytochemicals retention of salak fruit under different drying and pretreatment conditions. *Dry. Technol.* 2011, *29*, 429–441.
40. Queiroz, C.; Mendes Lopes, M.L.; Fialho, E.; Valente-Mesquita, V.L. Polyphenol oxidase: Characteristics and mechanisms of browning control. *Food Rev. Int.* 2008, *24*, 361–375.

Темрешев Избасар Исатаевич, к.б.н,
Копжасаров Бахыт Кенжекожаевич, к.б.н,
Бекназарова Зибаш Бердикуловна, доктор PhD,
Сарсенбаева Газиза Базарбаевна, к.с.-х.н.,
Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева,
г. Алматы, Республика Казахстан
E-mail: temreshev76@mail.ru, aziza_niizr@mail.ru

ОБЩЕСТВЕННЫЕ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫЕ ОСЫ (*HYMENOPTERA: VESPIDAE, VESPINAE, POLISTINAE*) – ВРЕДИТЕЛИ ПЛОДОВОЙ ПРОДУКЦИИ, ЗАГОТАВЛИВАЕМОЙ НА ХРАНЕНИЕ, НА ЮГЕ И ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

*Изучен видовой состав общественных складчатокрылых ос (Hymenoptera: Vespidae, Vespinae, Polistinae) – вредителей плодово-дачной продукции, заготавливаемой на хранение, на юге и юго-востоке Казахстана. В результате обследования 18 плодово-дачных хозяйств в Алматинской, Жамбылской и Туркестанской областях выявлено 6 видов ос, относящихся к 3-м родам и 2-м подсемействам. Отмечены значительные изменения видового состава и численности за прошедшие несколько лет с 2017 г. Более крупные и приспособленные к жарким условиям *Vespa orientalis*, *Vespula germanica* и *Polistes wattii* расселяются активнее и вытесняют другие виды ос. Восточный шершень *V. orientalis* и полист *Ватти P. wattii*, кроме того, продвигаются на север страны. Происходящие изменения необходимо отслеживать для своевременного контроля численности вредителей. Предложен экологичный способ борьбы (без применения химических пестицидов) с осами в плодово-дачных хозяйствах с помощью разработанных авторами ловушек-приманок.*

Ключевые слова. Вредители плодово-дачной продукции, общественные осы, Vespidae, Казахстан.

Темрешев Избасар Исатаевич, б.и.к.,
Копжасаров Бахыт Кенжекожаевич, б.и.к.,
Бекназарова Зибаш Бердикуловна, PhD,
Сарсенбаева Газиза Базарбаевна, а.-ч.и.к.,
Ж. Жимбаев атындагы Өсүмдүктөрдү коргоо жана
карантини боюнча Казак илимий-изилдөө институту,
Алматы ш., Республика Казакстан

КООМДУК БҮКТӨЛГӨН КАНАТТУУ ААРЫЛАР (*HYMENOPTERA: VESPIDAE, VESPINAE, POLISTINAE*) – КАЗАКСТАНДЫН ТҮШТҮГҮНДӨ ЖАНА ТҮШТҮК-ЧЫГЫШЫНДА САКТООГО ДАЯРДАЛГАН ЖЕМИШ ПРОДУКЦИЯСЫНЫН ЗЫЯНКЕЧТЕРИ

Казакстандын түштүгүндө жана түштүк – чыгышында сактоого даярдалган мөмө-жемиш продукциясынын зыянкечтери болгон коомдук бүктөлгөн канаттуу аарылардын (лт: ЖТ, ЖТ, ЖТ) түрдүк курамы изилденди. Алматы, Жамбыл жана Түркстан облустарындагы 18 мөмө-жемиш чарбаларын изилдөөнүн жыйынтыгында аарылардын 6 түрү аныкталган, алар 3 урууга жана 2 субфамилияга кирет. 2017-жылдан тартып өткөн бир нече жыл ичинде түрлөрдүн курамында жана санында олуттуу өзгөрүүлөр белгиленген. Чоңураак жана ысык шарттарга ыңгайлашкан, дегман каугс жана Годс Активдүү отурукташып, аарылардын башка түрлөрүн сүрүп

чыгарышат. Мындан тышкары, чыгыш хорнершени Хазрети жана полист ватти хазреттери өлкөнүн түндүгүн көздөй Жылышууда. Болуп жаткан өзгөрүүлөргө зыянкечтердин санын өз убагында контролдоо үчүн көз салуу зарыл. Жемии чарбаларында аары менен күрөшүүнүн экологиялык таза ыкмасы (химиялык пестициддерди колдонбостон) авторлор иштеп чыккан жем тузактарынын жардамы менен сунушталды.

Ачкыч сөздөр. Мөмө-жемиш зыянкечтери, коомдук аары, ЭКК, Казакстан.

Temreshev Izbasar. Isatayevich, candidate of biological sciences,

Kopzhassarov Bakhyt Kenzhekozhaevich, candidate of biological sciences,

Beknazarova Zibash Berdikulovna, PhD,

Sarsenbayeva Gaziza Bazarbaevna, candidate of agricultural sciences,

Kazakh Scientific Research Institute of plant protection and quarantine named after Zh. Zhiembayeva,

Almaty city, Republic of Kazakhstan

PUBLIC FOLDED-WINGED WASPS (HYMENOPTERA: VESPIDAE, VESPINAE, POLISTINAE) ARE PESTS OF FRUIT PRODUCTS HARVESTED FOR STORAGE IN THE SOUTH AND SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

The species composition of public folded-winged wasps (Hymenoptera: Vespidae, Vespinae, Polistinae) - pests of fruit-growing products harvested for storage in the south and south-east of Kazakhstan was studied. As a result of the survey of 18 fruit farms in Almaty, Zhambyl and Turkestan regions, 6 species of wasps belonging to the 3rd genera and 2nd subfamilies were identified. Significant changes in species composition and abundance have been noted over the past few years since 2017. Larger and adapted to hot conditions, Vespa orientalis, Vespula degmaphis and Polistes wattii settle more actively and displace other wasp species. The Eastern hornet V. orientalis and the Wattii polist P. wattii, in addition, are moving to the north of the country. The changes that are taking place must be monitored in order to control the number of pests in a timely manner. An eco-friendly method of combating (without the use of chemical pesticides) wasps in fruit farms with the help of bait traps developed by the authors is proposed.

Key words: Pests of fruit-growing products, social wasps, Vespidae, Kazakhstan.

Введение. Общественные складчатокрылые осы относятся к семейству Настоящие осы (Vespidae) отряда Перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera). В мировой фауне насчитывается свыше 970 видов (67 в подсемействе Vespinae, 72 в подсемействе Stenogastrinae и 800 в подсемействе Polistinae). В Казахстане фауна настоящих складчатокрылых ос специально не изучалась, по разным источникам отмечены около 20 видов из 4-х родов. Ведут общественный образ жизни, строят гнезда из «бумаги» - измельченной и обработанной слюной древесной массы, каста рабочих отличается от маток размерами и недоразвитыми половыми железами. Личинки выкармливаются разжеванной рабочими особями животной и частично растительной пищей. Имаго питаются нектаром, падьёю тлей, древесным и фруктовым соком, другими сахаросодержащими веществами, выделениями личинок. Положительное экономическое значение обусловлено истреблением осами большого числа вредных насекомых во время выкармливания личинок. Отрицательное значение имеет повреждение ими фруктовой и мясной продукции (готовой и предназначенной к

переработке и хранению), коры деревьев при сборе древесной массы для постройки гнезда, уничтожение большого числа медоносных пчел, ядовитые укусы, иногда с сильными аллергическими реакциями и тяжелыми последствиями, особенно для детей и взрослых, обладающих повышенной чувствительностью к ядам насекомых. Гнезда часто служат местами резервации амбарных вредителей, таких как кожееды и другие [1-5, 7-10, 18, 27, 43, 47, 56, 57].

Как вредители сельского хозяйства общественные складчатокрылые осы упоминаются еще в учебниках энтомологии конца XIX века [28]. В бывшем СССР и на постсоветском пространстве также уделялось внимание видовому составу и ущербу, наносимому этими насекомыми [1-6, 8-14, 25, 27]. В дальнем зарубежье общественные осы наносят серьезный вред в таких сферах, как садоводство, пчеловодство, охрана окружающей среды и др., во многих государствах мира. Из растениеводческой продукции, подготовленной к переработке и хранению, они повреждают дыни, арбузы, яблоки, груши, сливы, абрикосы, вишню, черешню, виноград, малину и многие другие плодовые культуры. Кроме прямого ущерба, осы являются переносчиками болезнетворных и гнилостных микроорганизмов, загрязняя продукцию и ускоряя её порчу. Некоторые виды внесены в базу Европейской и Средиземноморской организации по карантину растений как опасные карантинные вредители [54, 55, 60, 61]. В мире ведутся активные научные исследования по изучению биологии и видового состава общественных ос для отслеживания расселения их вредных видов и разработки мер контроля их численности [29-53, 56-60, 62-65]. Для разработки мер борьбы с этими насекомыми в первую очередь необходимо точно выявить видовой состав и выяснить их распространение и биоэкологические особенности. Однако в Казахстане, за исключением нескольких работ, данная тема почти не освещалась [7, 15, 16, 18, 22-26].

Исходя из вышеизложенного, были поставлены задачи уточнить видовой состав общественных ос - вредителей плодового хозяйства, заготавливаемой на хранение, на юге и юго-востоке Казахстана; проследить произошедшие изменения в их численности и распространении; найти метод контроля численности вышеуказанных объектов.

Материал и методы. Материалом для работы послужили сборы авторов, сделанные в яблоневых садах на юге и юго-востоке Казахстана (Алматинская, Жамбылская и Туркестанская области). При проведении исследований проводились также учеты видового состава и численности различных видов складчатокрылых ос. Данные по их численности и видовому составу получали общепринятыми методами – ручной сбор пинцетом на стволах, цветах и под корой деревьев, кошение энтомологическим сачком, отлов и визуальный учет в местах подготовки плодовых культур к переработке и хранению, а также с помощью ловушек-приманок оригинальной модификации [20, 21]. Собранных ос фиксировали на ватных матрасиках и в 70%-ном спирте. Для идентификации вида и уточнения информации об его биоэкологических особенностях, хозяйственном значении и распространении использовались источники из списка литературы [9-11, 13-14, 18, 27, 29-65]. Координаты мест сбора материала в плодовых садах по областям представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Координаты мест сбора материала по складчатокрылым осам в плодовых хозяйствах на юге и юго-востоке Казахстана

№	Название организации, хозяйства	Широта (N)	Долгота (С)
Алматинская область			
1	КХ «Жемис»	43°45'885"	77°69'642"
2	КХ «Суздалева О.В.»	43°49'948"	77°55'55"
3	КХ «Алатау»	43°10'44.0"	76°43'43.3"

4	КХ «Олжас»	43°09'32.6"	76°33'33.8"
Жамбылская область			
5	КХ «Жемис»	43°10'54.3"	74°65'73.1"
6	КХ «Кунгей»	43°11'58.4"	74°70'69.9"
7	КХ «Пан»	43°22'01.5"	74°45'84.9"
8	КХ «Астана»	42°50'74.8"	73°08'54.1"
9	СПК «Алтын Алма»	43°03'18.9"	71°04'28.0"
10	КХ «Мақсат-Төре»	42°50'82.0"	70°30'70.3"
11	КХ «Береке-Дас»	43°02'87.7"	94°46'68.4"
Туркестанская область			
12	ТОО «Алан и Компания»	42°23'86.7"	69°23'84.9"
13	ТОО «Сарыагаш Жер Сыйы»	41°31'02.9"	69°23'59.0"
14	ТОО «Ak Niet Agro Gardens»	41°62'03.8"	69°93'59.9"
15	ТОО «Керемет-Сапа»	42°23'73.3"	69°24'45.5"
16	КХ «Кабланбек»	41°29'13.1"	69°15'34.0"
17	КХ «Амангелды»	41°36'43.2"	69°22'84.4"
18	КХ «Ынтымак Бек Арыс»	41°52'36.3"	69°37'91.7"

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований был установлен видовой состав общественных складчатокрылых ос, повреждающих плодовую продукцию при подготовке к хранению и переработке в садовых хозяйствах на юге и юго-востоке Казахстана. Всего было отмечено 6 видов, относящихся к 3-м родам и 2-м подсемействам. Краткое описание, сведения по биологии, хозяйственному значению и фото видов *приведены ниже*.

Оса германская (Малый шершень) - *Vespula germanica* (Fabricius, 1793) (рис. 1). Среднего размера оса: рабочие осы 12-15 мм длиной, самки - 18 мм. Общая окраска ярко-желтая, с черными отметинами; наличник чистый, либо с 3-мя точками посередине, образующими треугольник (чем отличается от обыкновенной осы, с которой ее часто путают). Щеки полностью желтые, без пятен и полос. Желтая перевязь на переднеспинке вблизи заднего края тупоугольно расширена книзу. Чаше гнездится на опушках лесов, на краю оврагов, в огородах (сельская местность), в городах - на любых подходящих пустырях в норах, щелях и трещинах почвы, дуплах. Обычна как в лесах, так и в сельской местности, активно проникает в города. В таком случае гнезда устраиваются в парках или пустырях, а рабочие осы фуражируют на рынках, где добывают сок, кусочки фруктов и мяса на лотках, посещают отбросы и свалки. Довольно агрессивна при обороне гнезд. Гнезда серого цвета, оболочка хрупкая, различной величины, наиболее крупные содержат до 9 ярусов сот. Осы повреждают сладкие спелые плоды многих культур, особенно винограда, в садах и ягодниках, нападают на их запасы, мясные и другие продуктовые изделия. Убивают медоносных пчел, чтобы выкармливать личинок. Распространение: на территории бывшего СССР повсеместно. Вся Европа, вся Азия, кроме Индокитая, Северная Африка. Завезена в Северную и Южную Америку, Австралию, Новую Зеландию, Южную Африку, где стала серьезным вредителем. Как опасный объект внесена в базу Европейской и Средиземноморской организации по карантину растений [1, 2, 4, 7-11, 14, 18, 24, 26, 33, 34, 36, 42, 43, 47-49, 51, 52, 53, 57, 60, 62-64].



Рис. 1. Оса германская *Vespula germanica*, зимующая самка под корой абрикоса (фото И.И. Темрешева)

Шершень восточный (Шершень туркестанский) - Vespa orientalis Linnaeus, 1761 (рис. 2). Длина тела рабочих ос 22-26, самцов 23-31, самок 29-32 мм. Голова красновато-коричневая, наличник желтый. Грудь коричневая. Большая часть брюшка также коричневого цвета, за исключением 3-4-го сегментов, частично окрашенных в желтый цвет. На желтом фоне каждого из этих сегментов имеются по 2 коричневых пятнышка. Усики и ноги красновато-коричневые, голени и лапки светлее, с желтоватым оттенком. Гнезда строит в дуплах деревьев, щелях на каменистых склонах, в заборах и стенах зданий, под крышами. Часто селится в толще стен глинобитных домов с лёгными отверстиями с наружной стороны стены. Для личинок ловит разнообразных насекомых - жуков, прямокрылых, двукрылых, стрекоз, различных перепончатокрылых, в частности, пчел и общественных ос из рода *Vespula* и *Polistes*, а также пауков. Повреждает зрелые плоды винограда, абрикоса, персика, сливы, цитрусовых и других фруктовых на деревьях и во время переработки. Обгладывает кору молодых плодовых деревьев и саженцев. Кроме того, вредит лесному хозяйству, пчеловодству, убивая в большом количестве (до 33 за 1 час) медоносных пчел для выкармливания потомства, пищевым запасам (фрукты, кондитерские изделия, мясо и мясная продукция). Зарегистрировано большое число случаев укуса человека и домашних животных с тяжелыми последствиями. В домах, на рынках и пунктах общественного питания ведет себя подобно комнатной мухе, повреждая сахар, конфеты, варенье, сушеные фрукты, вяленые дыни, мясную продукцию. Может механически переносить возбудителей инфекционных болезней, поскольку охотно садится на различные отбросы и экскременты. Распространение: Албания, Бельгия, Болгария, Босния и Герцеговина, Великобритания, Германия, Греция, Испания, Италия, Македония, Мальта, юг России, Румыния, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Северная Африка, Аравийский п-ов, Ирак, Израиль, Иордания, Кипр, Сирия, Турция, Грузия, Армения, Азербайджан, Южный и Юго-Восточный Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Китай, Иран, Афганистан, Пакистан, Индия, Непал, Эфиопия, Сомали. Завезен в США, Бразилию, Французскую Гвиану, Мексику, Чили, Европу, Северную и Центральную Африку, Японию, на о. Мадагаскар. Как опасный объект внесен в базу Европейской и Средиземноморской организации по карантину растений. В 2019-2020 гг. наблюдалось резкое увеличение его численности в г. Кентау Туркестанской области. В настоящее время вид продолжает расселяться по территории Казахстана. [5-8, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 23, 25, 29-32, 34, 35, 38, 40, 41, 44, 46, 57, 58, 61, 65].



Рис. 2 – Шершни восточные *Vespa orientalis* (фото И.И. Темрешева)

Полист-нимфа – ***Polistes nimpha*** (Christ, 1791) (рис. 3). Длина тела рабочих 12 мм, самки 15 мм. Щеки с желтым пятном. Светлые полосы, окаймляющие задний край переднеспинки с обеих сторон, хорошо развиты. Лобный бугорок с отчетливым продольным желобком, наличник с более-менее отчетливыми боковыми валиками. Светлые участки рисунка на теле бледно-желтые, почти белые. Средние и задние голени коричневато-оранжевые с желтым, без черного цвета. Жгутик усиков сверху оранжевый или несколько затемненный. Гнездо открытое, в виде единственного сота, с горизонтальными или слабо наклоненными ячейками, открытыми снизу, обычно круглой формы, светло-серого цвета, насчитывает несколько десятков ячеек, реже больше сотни. Гнездится в дуплах, на ветках деревьев и крупных травянистых растениях, в щелях и выемках заборов, гаражей, стен зданий, на чердаках и балконах. Личинок выкармливает, в основном, гусеницами чешуекрылых и ложногусеницами пилильщиков, чем приносит большую пользу. Повреждает спелые фрукты на деревьях, во время сушки и переработки и их запасы, и различные пищевые продукты. Может нападать на ослабленные ульи медоносной пчелы, убивать пчел для выкармливания личинок, и воровать мед. Проявляет невысокую агрессивность при защите гнезда, но в связи с большим количеством гнезд в населенных пунктах, люди и домашние животных часто подвергаются ужалениям именно этим видов ос. Распространение: Европа, Северная Африка, Передняя Азия, страны Балтии, Белоруссия, Украина, европейская часть России, Кавказ, Закавказье, Сибирь, Алтай, Казахстан, Средняя Азия, Монголия, Китай, Иран, Пакистан, Индия [2, 4, 5, 7, 8, 13, 18, 24, 34, 37, 47].



Рисунок 3 – Полист-нимфа *Polistes nimpha* во время питания на цветах (фото И.И. Темрешева)

Оса французская (Полист галльский) - *Polistes gallicus* (Linnaeus, 1767) (рис. 4). Длина самок 16 мм, рабочих особей около 14 мм. 6-й стернит брюшка самок жёлтый или частично чёрный в основании. В окраске тела преобладает жёлтый цвет. Усы рыжие, кроме трёх первых члеников, ноги жёлтые, кроме бёдер. Брюшко голое, сужающееся. На жёлтом пятне ниже усиков, чёрных пятен нет. Многие годы смешивался со следующим видом. Вид может служить индикатором при оценке загрязнения экосистем, поскольку хорошо накапливает в организме хлорорганические

пестициды. Биология и вредоносность как у предыдущих видов. Распространение: Европа, Северная Африка, Малая Азия, европейская часть России, Кавказ, Закавказье, Казахстан, Средняя Азия, Иран, Афганистан, Пакистан, Монголия, Китай, Эфиопия. Завезен в США в 1970-е годы, и активно расселяется здесь, вытесняя местные виды полистов. Как опасный объект внесена в базу Европейской и Средиземноморской организации по карантину растений [7, 13, 15, 16, 18, 22, 34, 37, 55, 57].



Рис. 4 – Осы французские *Polistes gallicus* на гнезде (фото И.И. Темрешева).

Оса европейская - *Polistes dominula* (Christ, 1791) (рис. 5). Длина передних крыльев: 9.5-13.0 мм (самка), 8.5-12.0 мм (самец). Имеет типичную для общественных ос пёструю черно-жёлтую окраску. Биология и вредоносность сходны с предыдущими видами. Распространение: от Западной Европы до Курильских островов, Кавказ, Закавказье, Монголия, Китай, Северная Африка, Израиль, Иран, Афганистан, Пакистан, Сирия, Туркменистан, Турция, Казахстан, Узбекистан, Северная Индия. Стала инвазивной в Австралии, США и Канаде, Чили, Аргентине, Южной Африке, на Канарских о-вах. Как опасный объект внесена в базу Европейской и Средиземноморской организации по карантину растений [7, 16, 18, 26, 34, 37, 54, 57].

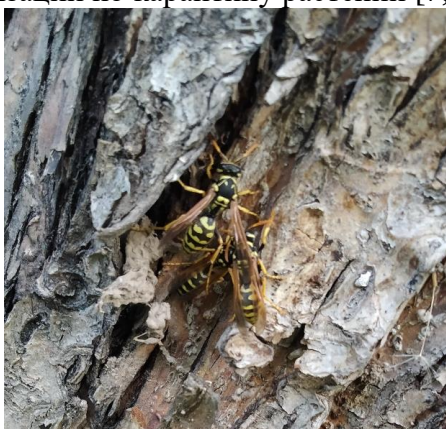


Рис. 5 – Осы европейские *Polistes dominula* на стволе яблони (фото И.И. Темрешева)

Полист Ватти - *Polistes wattii* Cameron, 1900 (рис. 6). Длина тела самки 11-12 мм, самца 10-11 мм. По окраске резко отличается от других казахстанских видов полистов. Тело почти равномерно желтое или красновато-желтое; некоторые экземпляры коричневые с желтой среднегрудью, иногда на усиках имеется черное пятно на вершине, узкая черная полоска вокруг каждого глазка. Задние голени выше, как правило, черные. На 1-м тергите брюшка узкая поперечная красновато-коричневая линия, на 2-5 тергитах и стернитах имеется изогнутая красновато-коричневая линия; у некоторых экземпляров 2 изогнутых коричневых линии на переднегрудь. Биология и вредоносность как у других видов полистов. Отмечены нападения на медоносных пчел. Распространение: Аравийский п-ов, о. Маврикий, Ирак, Иран, Казахстан, Туркменистан, Таджикистан, Узбекистан, Афганистан, Пакистан, Индия, Китай. Имеются сообщения, что после его появления в г. Ташкенте численность других видов

полистов здесь резко снизилась. Наши данные в какой-то мере подтверждают эту информацию. Например, в плодородных хозяйствах ТОО «Алан и Компания» и ТОО «Керемет-Сапа» около г. Шымкент в Туркестанской области, кроме полиста Ватти других видов общественных ос отмечено не было. В Казахстане вид был впервые отмечен в 2012 г., в поселках Шардара и Асыката в Туркестанской области. Вид постепенно продвигается на север и расселяется по территории Казахстана [7, 12, 16, 18, 19, 23, 30, 37, 39, 45, 50].



Рис. 6. Полист Ватти *Polistes wattii* (фото И.И. Темрешева)

В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее высокой численностью в Алматинской и Жамбылской областях отличается популяция осы германской, затем осы французской и осы европейской, в Туркестанской – популяция полиста Ватти и восточного шершня в последнее время проявляет устойчивую тенденцию к росту (рисунок 4). Также отмечено, что другие виды полистов и оса германская в Туркестанской области ниже по численности, чем полист Ватти и восточный шершень. Самая низкая численность отмечена, причем повсюду, у популяции *Polistes nimpha*.

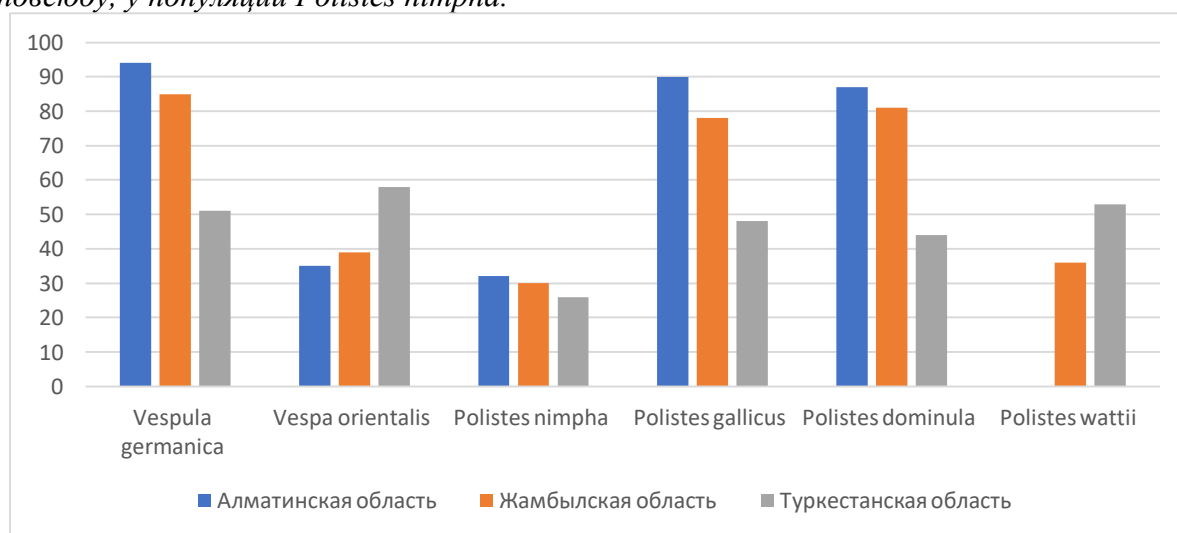


Рис. 7. Видовой состав и численность общественных складчатокрылых ос в плодородных хозяйствах юга и юго-востока Казахстана в 2021-2023 гг.

Следует отметить, что несколько лет назад, в 2015-2017 гг., ситуация с видовым составом и численностью ос в плодородных хозяйствах была иной (рис. 8).

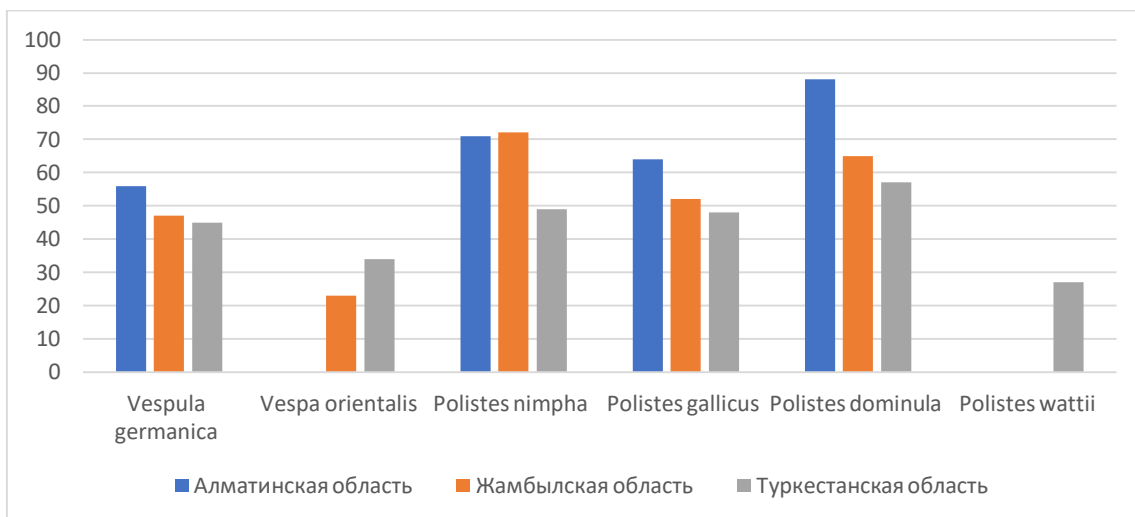


Рис. 8. Видовой состав и численность общественных складчатокрылых ос в плодородных хозяйствах юга и юго-востока Казахстана в 2015-2017 гг.

Как видно из данных рисунка 8, ранее доминирующим видом в садовых хозяйствах Алматинской области была оса европейская, за ней полист-нимфа и оса французская, и только потом оса германская. Восточный шершень отсутствовал в сборах из плодородных хозяйств Алматинской области, а полист Ватти – Жамбылской. Произошедшие перемены можно объяснить происходящим глобальным изменением климата и конкуренцией – более крупные и приспособленные к жарким условиям *Vespa orientalis*, *Vespa germanica* и *Polistes wattii* расселяются активнее и вытесняют другие виды ос.

В настоящее время в некоторых хозяйствах численность общественных складчатокрылых ос составляла при учете до 30 % от всех собранных насекомых-вредителей (рис. 9).



Рис. 9. Энтомологический матрасик с собранными в плодородных хозяйствах общественными складчатокрылыми осами и другими вредителями (фото И.И. Темрешева)

Естественные регуляторы численности общественных ос в плодовых садах Казахстана специально не изучались. Нами был отмечен только единственный случай охоты хищного клопа-щитника Арма ольховая *Arma custos* (Fabricius, 1794) на европейскую осу *Polistes dominula* (рис. 10). Какое влияние он и другие регуляторы

оказывают на популяции отдельных видов, неизвестно, и необходимы дальнейшие исследования в этом направлении.

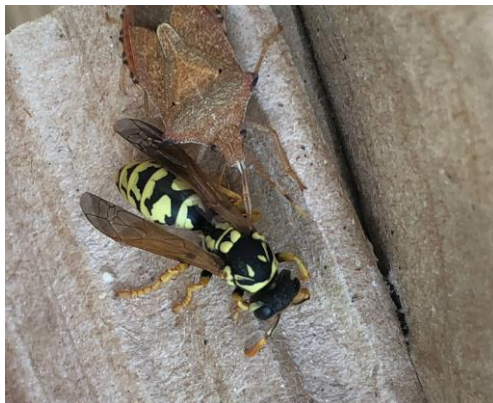


Рис. 10. Клоп-щитник *Arma custos*, высасывающий европейскую осу *Polistes dominula* (фото И.И. Темрешева)

Закключение. В настоящее время в Справочнике пестицидов, разрешенных к применению в Казахстане, не зарегистрировано ни одного препарата против общественных ос [17].

Нами для борьбы с ними рекомендуется применять ловушку-приманку, разработанные учеными энтомологами КазНИИЗиКР [20, 21], которая имеет ряд преимуществ:

1. Проста в изготовлении, не требует больших материальных затрат.
2. Существенно повышает урожайность плодовых культур за счет отлова вредителей.
3. Предотвращает проявление вредоносности различных видов насекомых, не только в садах, но и в местах временного хранения урожая.
4. Способствует проведению фитосанитарного мониторинга вредных насекомых сельскохозяйственных культур.
5. Позволяет получать более экологичный урожай, уменьшить число химических обработок.

Для изготовления ловушек используются следующие дешевые, прочные и доступные материалы: пустая прозрачная пластиковая бутылка объемом от 0,5 до 1,5 л, позволяющая определить количество пойманных насекомых без необходимости их извлечения для подсчета. Пластиковая бутылка привязывается проволокой или прочной веревкой за горлышко, на котором завинчена пробка, к стволам и ветвям деревьев, столбам, и др. На одной из стенок бутылки с трех сторон вырезается отверстие по ширине и высоте одинакового размера 5 см, верхняя часть (в виде язычка) оставляется и затем загибается внутрь для предотвращения вылета попавшихся насекомых. На язычке делаются насечки в виде небольших зубцов, которые препятствуют взлетевшим насекомым выбраться из ловушки. При взлете насекомое ударяется об язычок и падает вниз (рис. 11).

Внутрь ловушки заливается небольшое количество приманочной жидкости (морс или забродивший плодово-ягодный продукт) на высоту не более 2 см. Поскольку ловушка сверху закрыта, это предохраняет ее, помимо вылета оттуда насекомых, от быстрого высыхания приманочной жидкости и попадания туда лишней воды в виде осадков (дождя, града, снега и т.п.).

Ловушка согласно результатам проведенных нами испытаний, хорошо зарекомендовала себя в качестве средства контроля против различных вредителей яблони, в т.ч. и против общественных ос.

В результате обследования плодово-ягодных хозяйств на юге и юго-востоке Казахстана выявлено 6 видов ос, относящихся к 3-м родам и 2-м подсемействам.

Выявлены перемены видового состава и численности за прошедшие несколько лет. Более крупные и приспособленные к жарким условиям виды расселяются активнее и вытесняют других ос. Восточный шершень *V. orientalis* и полист *Vammu P. wattii*, кроме того, продвигаются на север страны.



Рис. 11. Ловушки-приманки для борьбы с вредными насекомыми в саду

Изучение общественных ос на юге и юго-востоке Казахстана необходимо продолжить, как многоядных вредителей плодовых, могущих не только повреждать подготавливаемую к хранению и переработке продукцию, но и опасных для здоровья работников сельского хозяйства своими укусами, и способных расселиться в новых местообитаниях. Кроме того, в связи с происходящими глобальными климатическими изменениями, происходит смена видового состава ос на расселяющиеся более крупные и агрессивные виды, многие из которых занесены в базу Европейской и Средиземноморской организации по карантину растений как опасные вредители сельского хозяйства. Эти перемены необходимо отслеживать и по возможности контролировать.

Благодарности. Статья написана в рамках проекта BR10765062267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограмма 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» по специфике 154 «Оплата услуг по исследованиям». По НТП «Разработка технологий хранения плодов и винограда сортов отечественной селекции с целью получения органической продукции».

Литература:

1. Алешо Н.А. Случаи негативного контакта человека с представителями некоторых видов ос семейства Vespidae // Пест-менеджмент. – 2008б. - № 2. – с. 54-55.
2. Антропов А.В., Хрусталева Н.А. Общественные осы // Pest Killer. – № 1. – 2003. – С. 1-4.
3. Антропов А.В., Хрусталева Н.А. Видовой состав, особенности биологии и распространение в России общественных ос (Insecta: Hymenoptera: Vespidae), представляющих потенциальную опасность. Часть 1. Подсемейство Polistinae (Род Полисты - *Polistes* Latreille, 1802), подсемейство Vespinae (Род Шершни - *Vespa* Linnaeus, 1758) // Пест-менеджмент. – 2009а. - №1. - С. 54.
4. Антропов А.В., Хрусталева Н.А. Видовой состав, особенности биологии и распространение в России общественных ос (Insecta: Hymenoptera: Vespidae), представляющих потенциальную опасность. Часть 2. Подсемейство Vespinae (Род Короткощечки осы –

- Vespula* Thomson, 1869; род Длиннощечные осы – *Dolichovespula* Rohwer, 1916) // Пест-менеджмент. – 2009б. - №3. - С. 34-39.
5. Бородина Л.Н. Осы на пасеке // Пчеловодство. – 2000. – № 7. – с. 12.
 6. Ильина Е.В., Гасанова Н.М.-С. Восточный шершень *Vespa orientalis* Linnaeus, 1771 в Дагестане // Евразийский энтомологический журнал. – 2012. – 11 (1). – С. 544-545.
 7. Казенас В.Л. Коллекционные материалы по общественным складчатокрылым осам (Hymenoptera, Vespidae: Vespinae et Polystinae) Казахстана в Институте зоологии МОН РК (г. Алматы) // Селевиния. – 2014. – Т. 22. – С. 193-196.
 8. Кипятков В.Е. Мир общественных насекомых. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1991. – 408 с.
 9. Кудель К.А. Семейство Настоящие, или складчатокрылые осы – Vespidae / Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. II. Вредные членистоногие (продолжение). Позвоночные. – Киев: Урожай, 1974а. – С. 489-490.
 10. Курзенко Н.В. Семейство Vespidae – Складчатокрылые осы / Определитель насекомых Дальнего Востока. Т. IV. Сетчатокрылообразные. Скорпионницы. Перепончатокрылые. Ч. 1. – СПб., Наука, 1995. – С. 264-325.
 11. Милько Д.А. Заметки о складчатокрылых осах подсемейства Vespinae Кыргызстана и сопредельных территорий // Проблемы охраны и устойчивого использования биоразнообразия животного мира Казахстана / Материалы Международной научной конференции 6-8 апреля 1999 года. - Алматы, 1999. - С. 136-137.
 12. Мокроусов М.В., В.А. Зрянин. Материалы по ранневесенней фауне особобразных Узбекистана (Hymenoptera: Vespomorpha: Chrysidoidea, Scolioidae, Pompiloidea, Vespoidea, Apoidea [Spheciformes], Formicoidea) // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. – 2015. Отд. вып. 5. 29.V. - С. 36-48.
 13. Песенко Ю.А. Семейство Vespidae - Общественные складчатокрылые осы / Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. – Л.: Наука, 1981. – Т. IV. Перепончатокрылые и двукрылые. – С. 50-53.
 14. Попов В.В. Отряд Hymenoptera. Перепончатокрылые / Вредные животные Средней Азии: Справочник. - Л.: Изд. АН СССР, 1949. – С. 324-326.
 15. Сливинский Г.Г., Казенас В.Л., Темрешев И.И., Исенова Г.Ж., Кожабаева Г.Е. Оса французская (*Polistes gallicus*) как эффективный биогеоиндикатор загрязнения наземных экосистем хлорорганическими пестицидами. – Свидетельство о госрегистрации на объект авторского права № 1286 от 28.06.2016 г. ИС 004970.
 16. Сливинский Г.Г., Казенас В.Л., Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Исенова Г.Д., Кожабаева Г.Е. Рекомендации по ведению мониторинга водных и наземных экосистем в Южном Казахстане с помощью индикаторных видов беспозвоночных. – Алматы, 2017. – 61 с.
 17. Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан. - Алматы: Рекламное агентство «АНЕС», 2012. - 204 с.
 18. Темрешев И.И. Вредители запасов и сырья, распространенные на территории Республики Казахстан, и некоторые сопутствующие и карантинные виды (видовой состав и краткая технология защитных мероприятий). Издание второе, дополненное и переработанное. - Алматы: Нур-Принт, 2017. - 419 с.
 19. Темрешев И.И. О расширении ареалов *Vespa orientalis* и *Polistes wattii* (Hymenoptera: Vespidae) на территории Республики Казахстан // Acta Biologica Sibirica. - 2018. - Т. 4. - В. 1. - С. 38-45. <https://doi.org/10.14258/abs.v4i1.3915>
 20. Темрешев И.И., Бекназарова З.Б., Копжасаров Б.К., Сарбасова А.М., Калдыбеккызы Г., Кошмагамбетова М.Ж. Ловушка-приманка против вредных насекомых для использования в садах плодовых культур. - Патент Республики Казахстан на полезную модель № 7801. 10.02.2023.

21. Темрешев И.И., Бекназарова З.Б., Копжасаров Б.К., Сарбасова А.М., Калдыбеккызы Г., Кошмагамбетова М.Ж. Ловушка-приманка против вредных насекомых для использования в садах плодовых культур. - Патент Республики Казахстан на полезную модель № 7885. 17.03.2023.
22. Темрешев И.И., Казенас В.Л., Есенбекова П.А., Исенова Г.Ж., Кожабасева Г.Е. Дополнение к списку индикаторных видов насекомых Южного Казахстана. Под ред. А.О. Сагитова. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 180 с.
23. Темрешев И.И., Казенас В.Л., Чильдебаев М.К., Исенова Г.Ж., Кожабасева Г.Е. Предварительный список индикаторных видов насекомых Южного Казахстана. - Алматы: Нур-Принт, 2015. - 132 с.
24. Темрешев И.И., Колов С.В. Насекомые из мест ветровала в Государственном национальном природном парке Иле-Алатау Алматинской области Казахстана // Евразийский энтомологический журнал. - 2013. - Т. 12. - В. 2. - С. 125-131.
25. Темрешев И.И., Макежанов А.М., Беркинбаев Г.Д., Яковлева Н.А., Садвакасов Е. Оценка состояния животного мира на территории Кентауской городской агломерации // Инновационные научные исследования. - 2023. - № 2-1 (26). - С. 4-28. <http://10.5281/zenodo.7654909>
26. Темрешев И.И., Чильдебаев М.К., Есенбекова П.Е. Насекомые, собранные в оконные ловушки в Государственном Национальном Природном Парке «Иле-Алатау» в 2014 году // Вестник КазНУ. Серия биологическая. - 2015а. - № 1 (63). - С. 271-278.
27. Тобиас В.И. Семейство Vespidae / Определитель насекомых европейской части СССР. Т. III. Ч. 1. Перепончатокрылые. - Л.: Наука, 1978. - С. 147-152.
28. Холодковский Н.А. Курс энтомологии, теоретической и прикладной. Издание 2-е, переработанное. - СПб.: Издание А.Ф. Девриена, 1896. - 628 с.
29. Abdelaal A.A.A., El-defrawy B.M. Efficacy of new designed traps for controlling the Oriental hornet (*Vespa orientalis*) in egyptian apiaries and its measurements // International Journal of Advanced Research. - 2014. - 2 (10). - P. 1-8.
30. Al-Ghamdi A.A. Diseases and pests associated with honeybee colonies in Saudi Arabia // Minia J. of Agric. Res. Develop. - 2004. - 24 (2). - P. 191-210.
31. Archer M.E. Taxonomy, distribution and nesting biology of *Vespa orientalis* L. (Hym., Vespidae) // Entomologist's Monthly Magazine. - 1998. - 138. - P. 45-51.
32. Bacandritsos N., Papanastasiou I., Saitanis C., Roinioti E. Three non-toxic insect traps useful in trapping wasps enemies of honey bees // Bulletin of Insectology. - 2006. - 59 (2). - P. 135-145.
33. Beggs J.R., Rees J.S. Restructuring of Lepidoptera communities by introduced *Vespula* wasps in a New Zealand beech forest // Oecologia. - 1999. - 119 (4). - P. 565-571.
34. Belokobylskij S.A., Lelej A.S. (Eds). Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Volume I. Symphyta and Apocrita: Aculeata // Proceedings of the Zoological Institute RAS. - 2017. - Supplement 6. - 475 p.
35. Bodner L., Bouchebti S., Watted O., Seltzer R., Drabkin A., Levin E. Nutrient Utilization during Male Maturation and Protein Digestion in the Oriental Hornet // Biology. - 2022. - 11, 241. <https://doi.org/10.3390/biology11020241>
36. Buteler M., Yossen M.B., Alma A.M., Lozada M. Interaction between *Vespula germanica* and *Apis mellifera* in Patagonia Argentina apiaries // Apidologie. - 2021. - 52. - P. 848-859. DOI: 10.1007/s13592-021-00871-9
37. Castro L., Dvorak L. New and noteworthy records of vespine wasps (Hymenoptera: Vespidae) from the Palaearctic region (III) // Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae. - 2010. - Vol. 95 (2). - P. 37-53.
38. Castro L., del Pico C. Sobre el problema de *Vespa orientalis* Linnaeus 1771 (Hymenoptera: Vespidae) en el sur de España // Revista gaditana de Entomología. - 2021. - XII. - P. 183-206. urn:lsid:zoobank.org:pub:ACBD2C0C-44E2-46A5-AF02-5A5584BC06ED.

39. Ceccolini F. New records and distribution update of *Polistes (Gyrostoma) wattii* Cameron, 1900 (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) // Caucasian Entomol. Bull. – 2019. – 15 (2). – P. 323-326.
40. Ceccolini F. More records of *Vespa orientalis* Linnaeus, 1771 in the south of the Iberian Peninsula (Hym.: Vespidae) // ARQUIVOS ENTOMOLÓGICOS. - 2021. - 24. - P. 335-338.
41. Cohen N., Volov M., Bodner L., Bouchebti S., Levin E. Body size, metabolic rate and diapause in the oriental hornet (*Vespa orientalis*), in two extreme climatic regions // Ecological Entomology. – 2022. – P. 1-10. Available from: <https://doi.org/10.1111/een.13190>
42. Day S.E., Jeanne R.L. Food volatiles as attractants for yellowjackets (Hymenoptera: Vespidae) Environmental Entomology. – 2001. - 30 (2). – P. 157-165.
43. Ebeling W. Urban Entomology. - Entomology UC Riverside: University of California. Division of Agricultural Sciences, 2002. – 618 p.
44. Ebrahimi E., Carpenter J.M. Distribution pattern of the hornets *Vespa orientalis* and *V. crabro* (Hymenoptera: Vespidae) in Iran // Zoology in the Middle East. – 2012. – 56. – P. 63-66.
45. Gess S.K., Roosenchoon P.A. A preliminary survey of flower visiting by aculeate wasps and bees in the Dubai Desert Conservation Reserve, UAE // Journal of Hymenoptera Research. - Pensoft Publishers & International Society of Hymenopterists. - 2016. Vol. 52. - P. 81-141.
46. Glaïim M.K. (2009). Hunting Behavior of the Oriental hornet, *Vespa orientalis* L., and defense Behavior of the honey bee, *Apis mellifera* L., in Iraq // Bull. Iraq nat. Hist. Mus. - 10 (4). – P. 17-30.
47. Goddard J. Physician's guide to arthropods of medical importance. - Boca Raton: CRC Press, 2007. – 466 p.
48. Karso Batool A., Ali Bas Salih M. Ecological and biological study of *Vespula germanica* // Mesopotamia Journal of Agriculture. – 2021. - 49 (1). – P. 61-76. DOI:10.33899/magrj.2021.129463.1112
49. Kekillioğlu A., Bıçak Z. Türkiye'deki İstilacı Hymenopterler // European Journal of Science and Technology. - 2022. – 45. – P. 164-175. DOI: 10.31590/ejosat.1224737
50. Kumar P.G., Sharma G. Taxonomic Studies on vespid wasps (Vespidae: Vespoidea: Hymenoptera: Insecta) of Rajasthan, India with Six New Records from the State // Journal on New Biological Reports. – 2014. - 3 (3). – P. 240-258.
51. Landolt P.J. et al. Chemical attractants for trapping yellowjackets *Vespula germanica* and *Vespula pensylvanica* (Hymenoptera: Vespidae) // Environmental Entomology. – 1998. - 27 (5). – P. 1229-1234.
52. Landolt P.J., Smithhisler C.S., Reed H.C., McDonough L.M. Trapping social wasps (Hymenoptera: Vespidae) with acetic acid and saturated short chain alcohols // Journal of Economic Entomology. – 2000. – 93 (6). – P. 1613-1618.
53. Matthews R.W., Goodisman M.Ad., Austin A.D., Bashford R. Australian The introduced English wasp *Vespula vulgaris* (L.) (Hymenoptera: Vespidae) newly recorded invading native forests in Tasmania // Journal of Entomology. – 2000. - 39 (3). - P. 177-179.
54. *Polistes dominulus* // EPPO Global Database. - <https://gd.eppo.int/taxon/POLEDO>. Retrieval data 13.09.2023.
55. *Polistes gallicus* // EPPO Global Database. - <https://gd.eppo.int/taxon/POLEGA>. Retrieval data 13.09.2023.
56. Potter M.F., Beavers G.M. Public Health Pest Management. A training Guide. – University of Kentucky, 2005. – 36 p.
57. Robinson W.H. Handbook of Urban Insects and Arachnids. - Cambridge: Cambridge University Press, 2005. - 456 p.
58. Roques A., Kenis M., Lees D., Lopez-Vaamonde C., et al. (2010). Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk. - 4 (1) (Special Issue). - 570 p.

59. Turillazzi S., Turillazzi F. Climate changes and Hymenoptera venom allergy: are there some connections? // *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. – 2017. - 17 (5). – P. 344-349. DOI: 10.1097/ACI.0000000000000388
 60. Veldtman R., Daly D., Bekker G.F.H.v.G. Spatio-Environmental Analysis of *Vespula germanica* Nest Records Explains Slow Invasion in South Africa // *Insects*. – 2021. - 12 (732). <https://doi.org/10.3390/insects12080732>
 61. *Vespa orientalis* // EPPO Global Database. - <https://gd.eppo.int/taxon/VESPOR>. Retrieval data 13.09.2023.
 62. *Vespula germanica* // EPPO Global Database. - <https://gd.eppo.int/taxon/VESPGGE>. Retrieval data 13.09.2023.
 63. Ward D., Honan P., Lefoe G. Colony structure and nest characteristics of European wasps, *Vespula germanica* (F.) (Hymenoptera: Vespidae), in Victoria, Australia // *Australian Journal of Entomology*. – 2002. Vol. 41, 4. – P. 306.
 64. Wheeler A.G., Jr., Hoebeke E.R. Adventive (non-native) insects: importance to science and society / *Insect Biodiversity: Science and Society*, 1st edition. Edited by R. Foottit and P. Adler. - Blackwell Publishing, 2009. ISBN 978-1-4051-5142-9. – P. 475-521.
 65. Zachi M., Ruicănescu A. *Vespa orientalis*, a new alien species in Romania // *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*. – 2021. – 64 (1). – P. 67-72. <https://doi.org/10.3897/travaux.64.e61954>.
-

УДК 663.8:641.87

Тултабаев Мухтар Чуманович, д.т.н., профессор,
Абубакирова Лаура, докторантка,
Тултабаева Тамара Чумановна, д.т.н., профессор,
Жуманова Умит Туkenовна, к.х.н.,
Казахский агротехнический университет им.
С.Сейфулина, Республика Казахстан
Shomanyli@mail.ru, Dididi1972@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЕДА

В меде присутствует большое количество разнообразных ферментов, вырабатываемых слюнными железами рабочих пчел и переходящих из них в нектар. Являясь биологическими катализаторами, ферменты направляют и регулируют обмен веществ в организме. Важную роль они играют и в процессе трансформации нектара в мед. Их уменьшенное содержание или отсутствие служит индикатором фальсифицированного, перегретого или неправильно хранившегося меда. Основные ферменты меда – это глюкозооксидаза, инвертаза и диастаза. Состав меда зависит от местности и периода сбора, экологии среды и других факторов, которые изложены в монографии. Пчеловоды собирают майский, гречишный, липовый мед, мед из разнотравья и другие сорта. Мед очень активен, хорошо хранится и практически не дает побочных эффектов при применении.

Ключевые слова: натуральный мед, антиоксидантные свойства, состав меда, переработка меда.

Тултабаев Мухтар Чуманович, д.и.к., профессор,
Абубакирова Лаура, докторант,
Тултабаева Тамара Чумановна, т.и.д., профессор,
Жуманова Умит Туkenовна, х.и.к.,

БАЛДЫН АР КАНДАЙ СОРТТОРУНУН КУРАМЫН ИЗИЛДӨӨ

Балда жумушчу аарылардын шилекей бездери чыгарган жана алардан нектарга өткөн ар кандай ферменттер бар. Ферменттер биологиялык катализатор болгондуктан, организмдеги зат алмашууну жөнгө салат. Алар ширенин балга айлануу процессинде маанилүү ролду ойношот. Алардын азайган мазмуну же жоктугу жасалма, ысып кеткен же туура эмес сакталган балдын көрсөткүчү катары кызмат кылат. Балдын негизги ферменттери глюкоза оксидаза, инвертаза жана диастаза. Балдын курамы монографияда баяндалган жерге жана жыйыноо мезгилине, айлана-чөйрөнүн экологиясына жана башка факторлорго жараша болот. Балчылар Май, гречка, Линден балын, чөп балын жана башка сортторду жыйнашат. Бал абдан активдүү, жакшы сакталат жана колдонулганда эч кандай терс таасирин тийгизбейт.

Ачкыч сөздөр: табигый бал, антиоксидант касиеттери, балдын курамы, балды кайра иштетүү.

Tultabayev Mukhtar Chumanovich, doctor of technical sciences, professor,
Laura Abubakirova, doctoral student,
Tultabayeva Tamara Chumanevna, doctor of technical sciences, professor,
Zhumanova Umyt Tukenovna, candidate of chemical sciences,
Kazakh Agro technical University named after
S. Seifullin, Kazakhstan Republic

STUDY OF THE COMPOSITION OF VARIOUS VARIETIES OF HONEY OF DOMESTIC PRODUCTION

Honey contains a large number of various enzymes produced by the salivary glands of worker bees and passing from them into nectar. Being biological catalysts, enzymes direct and regulate the metabolism in the body. They also play an important role in the process of transforming nectar into honey. Their reduced content or absence serves as an indicator of adulterated, overheated or improperly stored honey. The main enzymes of honey are glucose oxidase, invertase and diastase. The composition of honey depends on the locality and the period of collection, the ecology of the environment and other factors that are set out in the monograph. Beekeepers collect May, buckwheat, lime honey, honey from various grasses and other varieties. Honey is very active, well stored and practically gives no side effects when used.

Key words: natural honey, antioxidant properties, honey composition, honey processing.

Введение. Жидкий мед создает множество проблем при обращении с ним во время процессов, связанных с массовым производством, из-за его вязкой и липкой природы, что приводит к растущему спросу на сухой медовый порошок как со стороны потребителей, так и со стороны пищевой промышленности [1]. Медовый порошок с его низким содержанием влаги может легко смешиваться с другими ингредиентами, помимо других преимуществ, включая удобство, простоту в обращении, сокращение

места для хранения, санитарии и хранение в течение более длительного периода. Использовались различные методы сушки меда, такие как туннельная сушка, вакуумная сушка, распылительная сушка и затвердевание в блоки путем кристаллизации (Cui and others 2008). Сушка меда однако создает много проблем, таких как низкая скорость извлечения из-за высокого содержания сахара (Wang and Langrish 2009), а также использование не менее 50-70% добавок для получения сухого порошка (Cui и др. 2008). Распылительная сушка — это единичная операция (Gharsallaoui and others 2007), которая набирает популярность благодаря применению в различных областях, таких как пищевая и молочная промышленность, фармацевтика, агрохимия, легкая и тяжелая химия, моющие средства, пигменты, биотехнология и керамика (Vehring). и др., 2007 г.). Распылительная сушка жидкостей с высоким содержанием сахара, таких как соки и мед, включает использование добавок, которые служат в качестве осушающих агентов, таких как мальтодекстрины и гуммиарабик (Кано-Чаука и др., 2005; Ван и Лангриш, 2009). Однако коммерчески доступные медовые порошки содержат до 63% мальтодекстрина, что может вызвать изменение вкуса и текстуры, что может быть нежелательно для потребителей (Wang and Langrish 2009). Саху (2008) использовал три различных вспомогательных вещества для сушки - мальтодекстрины, моностеарат глицерина (эмульгатор) и трикальцийфосфат (агент, препятствующий слеживанию), чтобы получить медовый порошок из каждого из них путем вакуумной сушки [2].

Материалы и методы. Сухой мед, при правильной технологии его приготовления, сохраняет все свои полезные биологические свойства (антисептичность, противовоспалительный и иммуномодулирующий эффект), как и жидкий продукт [5]. К числу преимуществ сухой формы меда можно отнести следующее: точность дозирования, компактность, удобство в использовании, упаковки и транспортировки, длительность хранения, возможность применения в растворенном виде, увеличенная активная площадь поверхности частиц. Использование сухого порошка меда вместо жидкого значительно упрощает технологические процессы (Малахова, 2015, с. 826; Полиенко, 2014).

Нами была проведена работа по изучению состава различных сортов меда отечественного производства. В ходе исследований помимо стандартных определений углеводного состава, содержания тяжёлых металлов, определения кислотности, выявлены витаминный и элементный составы опытных образцов. Также мед проанализировали на наличие антибиотиков [5].

В соответствии с ГОСТ 32167-2013 «Мед. Метод определения сахаров» содержание сахарозы, глюкозы и фруктозы определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с рефрактометрическим детектированием [6].

Анализ проводили на жидкостном хроматографе Shimadzu LC-20 Prominence (Япония), оснащённым рефрактометрическим детектором RID-20. Для разделения углеводов использовали аминопропиловую колонку Zorbax Carbohydrate 250X4,6 мм с зернением 5 мкм. [7].

Результаты исследований. Навеску меда весом 3 г растворяли в 25 мл очищенной воды. Полученный раствор фильтровали через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мкм. Для построения градуировочной характеристики использовали стандартные образцы производства Sigma Aldrich: сахароза, фруктоза и глюкоза. В качестве растворителя применяли воду. Содержание компонентов стандартных растворов подбирали таким образом, чтобы концентрация углеводов и их соотношение были близки к меду [8]. Результаты приведены в таблице 14.

Таблица 1.

Физико-химический состав разных сортов меда

Наименование показателей, ед.изм.	Допустимые нормы по НД	Фактический результат			НД на методы испытаний
		Подсолнечниковый	Горный	Донниковый	
Массовая доля воды, %, не более					ГОСТ 19792-2017
Механические примеси	Не допускается	Не обнаружено			ГОСТ 34232-2017
Массовая доля редуцирующих сахаров, %, не менее					ГОСТ 32167-2013
Массовая доля сахарозы, %, не более					ГОСТ 32167-2013
Диастазное число, ед. Готе, не менее					ГОСТ 34232-2017
Качественное определение оксиметилфурфурола (ГМФ)	Отрицательное	Отрицательное	Положительное	Отрицательное	ГОСТ 31768-2012
Массовая доля ГМФ, млн^{-1} (мг/кг), не более					ГОСТ 31768-2012
Свободная кислотность, мэкв/кг, не более					ГОСТ 32169-2013

Показатель «свободная кислотность» выражается объемом 0,1 н раствора едкого натрия (мэкв/кг), пошедшего на титрование 100 г меда в присутствии фенолфталеина. Результат представлены в таблице 1.

Содержание кислот в проанализированных образцах меда не превышают установленную ГОСТ 32169-2013 норму [9]. Это означает, что в пробах продукта нежелательные процессы брожения не начались.

Хроматографические условия анализа водорастворимых витаминов: продолжительность анализа 6 мин, скорость потока подвижной фазы 0,5 мл/мин, температура термостата 35⁰С, начальный состав подвижной фазы – 99,5% А и 0,5% В, применяли градиентный режим элюирования. Объем вводимой пробы – 1 мкл. В качестве подвижной фазы использовали: фосфатный буфер рН- 2,5 с добавкой гексансульфоната натрия и ацетонитрила (комплект А) и ацетонитрил (комплект В).

Водорастворимые витамины обнаружены во всех опытных образцах меда (в таблице 2).

Таблица 2

Содержание водорастворимых витаминов в пробах меда

Наименование витаминов, мг/100г продукта	Фактический результат		
	Подсолнечниковый	Горный	Донниковый
Аскорбиновая кислота (С)			
Никотиновая кислота (В ₃)	-		
Пантотеновая кислота (В ₅)			
Рибофлавин (В ₂)			-
Фолиевая кислота (В ₉)			

Пиридоксин (В ₆)			
Тиамин (В ₁)			

Содержание макро- и микроэлементов в продуктах пчеловодства представляет интерес с разных позиций. Формирование минерального состава во многом определяется природно-климатическими, геоботаническими и антропогенными факторами среды. Содержание минеральных элементов в меде определяет многие его полезные свойства: пищевую ценность, активность ферментов и др. в совокупности с другими показателями минеральный состав указывает на географическое и ботаническое происхождение [7].

Выводы. Таким образом, содержание кислот в проанализированных образцах меда не превышают установленную ГОСТ 32169-2013 норму. Содержание минеральных элементов в меде зависит от природно-климатических, геоботанических и антропогенных факторов среды.

Финансирование. Данное исследование проводилось в рамках финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан программы BR 10765062: «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения».

Литература:

1. Amit SK, Uddin MM, Rahman R, Islam SMR, Khan MS. A review on mechanisms and commercial aspects of food preservation and processing. *Agric Food Secur.* (2017) 6:51. doi: 10.1186/s40066-017-0130-8
2. Bogdanov S, Jurendic T, Sieber R, Gallmann P. 2008. Honey for Nutrition and Health: A Review. *Journal of the American College of Nutrition* 27(6): 677-689.
3. Gomez-Caravaca A.M., Gomez-Romero M, Arraez-Roman D, Segura- Carretero A, Fernandez-Gutierrez A. Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. *J Pharmaceutical Biomed Anal.* (2006) 41:1220–34. doi: 10.1016/j.jpba.2006.03.002
4. Zheng Y. Electrochemical determination of antioxidant activity of different bee products. *Int J Electrochem Sci.* (2019) 14:3663–72. doi: 10.20964/2019.04.09
5. Dry honey powder and production technology thereof: pat. CN 105768007, МПК A23L21/25, A23L33/10. No 20161226365 / Yin X., Yin Z.; Yancheng Huamei Honey Product Co LTD.; declared 13.04.2016; published 20.07.2016.
6. Low-glycemic index oat and honey dry powder and preparation method thereof: pat. CN 106107809, МПК A23L21/25, A23L33/125, A23L33/185, A23L7/10, A23P10/40. No 20161473842/YeF., Wang B., Wang Sh., Cao Y., Qian Ch.; Anhui Mizhiyuan Food Group Co LTD; declared 24.06.2016; published 16.11.2016.
7. Fruit and honey dry powder and preparation method thereof: pat. CN 106923284, МПК A23L19/00, A23L21/25, A23L29/00, A23L33/105. No 20171342649 / Jiang J.; Wang Ch.; Jiang F.; Chongqing Chunxu Agricultural Dev Co LTD; declared 12.05.2017; published 07.07.2017.
8. Umesh Hebbar, H., et al., Properties Of Dried And Intermediate Moisture Honey Products: A Review, *Int. J. Food Prop.*, 11 (2008), 4, pp. 804-819
9. Subramanian, R., et al., Processing Of Honey: A Review, *Int. J. Food Prop.*, 10 (2007), 1, pp. 127- 143
10. Zlatanović, I., Application of Modern Drying Technology In The Food Processing Industry, *Sci. J. "Agricultural Eng.*, 37 (2012), 4, pp. 23-30

Курмангалиева Нурбакыт Демесиновна, к.с.-х.н.,
Чадинова Айжан Мукашевна, научный сотрудник,
Есжанов Тынышбек Карлыбаевич, к.с.-х.н.,
Ертаева Бибигуль Абдуманановна, маг.с.-х.н.,
Айтбаева Бакыт Утаровна, маг.с.-х.н.,
Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений имени Ж. Жиембаева,
Республики Казахстан,
E-mail: n.kurmangalieva77@mail.ru

ПРИЕМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТНЫХ МЕР ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ КАПУСТЫ

*В статье приведены результаты научных исследований по разработке экологизированной системы защитных мероприятий против вредителей и болезней на посадках капусты в условиях юго-востока Казахстана. Согласно данных мониторинга степень поврежденности капусты капустной молью (*Plutella xylostella*) составили в пределах 10-100%, крестоцветными блошками (*Phyllotreta cruciferae*) – до 20%, капустной белянкой (*Pieris brassicae*) – до 20%. Распространение болезни фузариозного увядания (*Fusarium oxysporum*) на капусте – в пределах 8–10%. Экологизация защитных мероприятий против вредителей на фоне использования защитно-стимулирующих составов с 2-х кратным применением в течении вегетационного периода биоинсектицидов Актарофит к.э. и Битоксибациллин, позволили обеспечить высокую эффективность и получение экологически чистой продукции. Высокая биологическая эффективность получена и при применении этого комплекса препаратов на капусте против капустной моли и капустной тли, которая составила соответственно 94,2% и 97,6%. Численность полезных видов насекомых (энтомофагов) на экологизированных вариантах была практически на уровне контроля, тогда как при использовании химических средств-отмечено их практическое отсутствие.*

Ключевые слова: экологизация, фитофаги, энтомофаги, капуста белокочанной, вредители.

Курмангалиева Нурбакыт Демесиновна, а.-ч.и.к,
Чудинова Айжан Мукашева, илимий кызматкер,
Есжанов Тынышбек Карлыбаевич, а.-ч.и.к.,
Ертаева Бибигуль Абдуманановна, а.-ч.и.маг.,
Айтбаева Бакыт Утарова, а.-ч.и.маг.,
Ж. Жиембаев атындагы өсүмдүктөрдү коргоо жана
карантини боюнча Казак илимий-изилдөө институту,
Казакстан Республикасы

КАПУСТА ЗЫЯНКЕЧТЕРИНЕ КАРШЫ КОРГОО ЧАРАЛАРЫ СИСТЕМАСЫН ЭКОЛОГИЯЛАШТЫРУУ ЫКМАЛАРЫ

Макалада Казакстандын түштүк-чыгыш шарттарында капуста отургузууда зыянкечтерге жана илдеттерге каршы коргоо иш-чараларынын экологияланган тутумун иштеп чыгуу боюнча илимий изилдөөлөрдүн жыйынтыктары келтирилген. Мониторингдин маалыматтарына ылайык, капустаанын капуста көпөлөктөрү (ЭЖТ) менен бузулуу деңгээли 10-100%, айкаш жыгач бүргөсү (Арт) менен 20% га чейин, капустаанын белянкасы менен 20% га чейин түзгөн. Капустада фузариоз оорусунун

жайылышы – 8-10% чегінде. Вегетация мезгилинде Актарофит к.Э. жана Битоксибациллин биоинсектициддерін 2 жолу колдонуу менен коргоо-дем берүүчү курамдарды колдонуу фонунда зыянкечтерге каршы коргоо иш-чараларын экологиялаштыруу жогорку натыйжалуулукту жана экологиялык таза продукцияны алууну камсыз кылууга мүмкүндүк берди. Жогорку биологиялык натыйжалуулугу тиешелүүлүгүнө жараша 94,2% жана 97,6% ды түзгөн капуста көпөлөктөрүнө жана капуста мителерине каршы капуста препараттарынын бул комплексин колдонуу менен алынган. Курт-кумурскалардын пайдалуу түрлөрүнүн (энтомофагдардын) саны экологияланган варианттарда дээрлик контролдоо деңгээлинде болгон, ал эми химиялык каражаттарды колдонууда алардын иш жүзүндө жоктугу белгиленген.

Негизги сөздөр: экологизация, фитофагдар, энтомофагдар, ак капуста, зыянкечтер.

Kurmangalieva Nurbakyt Demesinovna, candidate of agricultural sciences,
Chadinova Aizhan Mukashevna, research associate,
Eszhanov Tynyshbek Karlybaevich, candidate of Agricultural Sciences,
Yertaeva Bibigul Abdumanapovna, master of agricultural sciences
Aitbayeva Bakyt Utarovna, master of agricultural sciences,
Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev
Republic of Kazakhstan

METHODS OF ECOLOGIZATION OF THE SYSTEM OF PROTECTIVE MEASURES AGAINST CABBAGE PESTS

The article presents the results of scientific research on the development of an ecologized system of protective measures against pests and diseases on cabbage plantings in the conditions of the south-east of Kazakhstan. According to the monitoring data, the degree of damage to cabbage by diamondback moth (*Plutella xylostella*) was in the range of 10-100%, crucifer flea beetle (*Phyllotreta cruciferae*) – up to 20%, large white (*Pieris brassicae*) – up to 20%. The spread of ascomycete fungus (*Fusarium oxysporum*) on cabbage is within 8-10%. Ecologization of protective measures against pests against the background of the use of protective and stimulating compounds with 2-fold use during the growing season of bioinsecticides Actarofit K.E. and Bitoxibacillin, allowed to ensure high efficiency and production of environmentally friendly products. High biological efficiency was also obtained when using this complex of preparations on cabbage against diamondback moth and cabbage aphid, which amounted to 94.2% and 97.6%, respectively. The number of useful insect species (entomophages) in the ecologized variants was practically at the control level, whereas when using chemicals, their practical absence was noted.

Key words: ecologization, phytophages, entomophages, cabbage, pests.

Введение. Основной овощной культурой является капуста белокочанная, существенный вред которой наносят капустная совка (*Mamestra brassicae* L.), репная (*Pieris rapae* L.) и капустная (*Pieris brassicae* L.) белянки, капустная моль (*Plytella xylostella* L.). В отдельные годы потери урожая белокочанной капусты от комплекса чешуекрылых вредителей составляет 50-70% [1].

Возделывание капусты в сельскохозяйственном производстве всегда сопровождается появлением в их посевах вредителей и фитопатогенных микроорганизмов, которые наносят значительный ущерб сельскохозяйственному производству. Для применения биологических методов защиты растений, необходимо строго соблюдать сроки, нормы и виды биопрепаратов. Для установления вида применяемых препаратов, норм их внесения необходимо установить порог вредоносности вредителей и болезней [2].

На производственных посадках капусты проводились многократные обработки инсектицидами, причем последняя была необходима против нарастающей численности тли за месяц до уборки урожая. При заражении энтомофагами более 50 % гусениц чешуекрылых вредителей и свыше 60 % пупариев капустных мух инсектициды и биопрепараты против них применять нецелесообразно. Если общая заселенность растений с мелкими колониями капустной тли не превышает 10 % и на каждом заселенном растении насчитывается в среднем 1–2 и более мухсирфид (или не менее 3 жуков и личинок кокцинеллид), а также при соотношении паразит: хозяин – 1 : 15, нет необходимости использовать инсектициды против этого вредителя [3].

Белокочанная капуста – сельскохозяйственная культура семейства крестоцветных – является объектом атаки вредителей разных видов и размеров: тли, блошек, гусениц (совок, белянок, моли), клопов, трипсов, мух, скрытохоботников [4]. Из многоядных вредителей наиболее вредоносны медведка, проволочники и ложнопроволочники, личинки комаров-долгоножек, гусеницы подгрызающих совок, слизни. Из специализированных вредителей в фазах всходов и рассады наиболее значимы крестоцветные блошки, весенняя капустная муха. В фазу листовой розетки опасны гусеницы капустной моли и репной белянки, повреждающие точки роста. В летний период корневую систему растений могут объедать личинки летней капустной мухи. Листья формирующегося кочана повреждают гусеницы репной и капустной белянок, капустной моли, капустной совки и некоторых других чешуекрылых, капустная тля, крестоцветные клопы. Семенники страдают от капустной тли, крестоцветных клопов, капустной моли, белянок и других вредителей. Из вредителей белокочанной капусты, встречающихся на территории Астраханского региона, особенно опасны тли, клопы, капустная и репная белянка, капустная моль и совка [5].

Главнейшими специализированными вредителями капусты являются: капустная тля (*Brevicoryne brassicae* L.), капустная совка (*Barathra brassicae* L.), капустная моль (*Plutella maculipennis* Curt.), капустная муха (*Hylemyia brassicae* Bouché), капустная и репная белянки (*Pieris brassicae* L., *P. rapae* L.). Размер потерь урожая от этих вредителей нередко достигает 30-40%. Массовое размножение вредителей капусты сдерживается комплексом энтомофагов более 200 видов паразитов и хищников. Роль энтомофагов исключительно велика. Известны случаи полного подавления ими вредителей без применения истребительных мероприятий, но это бывает редко. Полезная роль энтомофагов на практике обычно недооценивается. До настоящего времени против вредителей капусты проводится 2 – 4 -кратная обработка хлорорганическими ядохимикатами (гексохлоран) или другими пестицидами комплексного действия, в массе уничтожающими энтомофагов. Интересы любого крестьянского хозяйства требуют разработки способов защиты энтомофагов при инсектицидных обработках капусты. Для этого необходимо в первую очередь сокращение числа обработок. Химическая борьба должна проводиться только в случаях безусловной необходимости, когда она оправдывается не только экономически, но и биологически, т.е. если энтомофаги не в состоянии подавить вредителей. Важно установить пороги вредоносности главнейших вредителей, т.е. критическую плотность вредителя, обуславливающую необходимость применения пестицидов [6].

Материалы и методы исследования. Обработка семян защитно-стимулирующими составами предварительно осуществлялась в лабораторных условиях [7,8,9]. Обработка семян защитно-стимулирующими составами предварительно осуществлялась в лабораторных условиях. При оздоровлении семян в лабораторных условиях проведена фитоэкспертиза посевных качеств семян, предназначенных для лабораторных опытов согласно ГОСТу-капуста белокочанная– сорт Надюша (местный) и гибрид Фреско F1 (импортный).

Полевые опыты по разработке экологизированного комплекса защитных мер были заложены капусты белокочанной в КХ «Светлана» Карасайского района Алматинской области и состоял из 3-х вариантов: контроль (без обработки); экологизированной системы (Актарофит, к.э., + ПАВ15 -двукратно, Битоксибациллин, с.п., 2,5 кг/га) с использованием биопрепаратов и малоопасных биоинсектофунгицидов и феромонных ловушек; химической системы (эталон) Энжио 247 с.к., 0,25 л/га (однократно) + Кораген, к.с., 0,3 л/га (двукратно) с применением общеизвестных препаратов против вредителей и болезней овощных культур. Учеты по установлению влияния применяемых приемов и средств защиты на численность вредителей и распространение энтомофагов, а также на степень развития болезней проводились до обработки и через 3, 7, 14 дней после обработки.

Биологическая эффективность биопрепаратов рассчитывается по формулам:

$$\mathcal{E} = (a - b) : a \times 100,$$

где, $\mathcal{E}$ – эффективность, выраженная в процентах снижения численности вредителя или поврежденности различных органов растений с поправкой на контроль; а – численность живых особей или поврежденных растений в контроле в данный срок учета; b – численность живых особей или поврежденных растений в опытов данный срок учета.

Закладку полевых опытов осуществляли по общепринятым в энтомологии и фитопатологии методикам [10,11,12]. Учеты численности полезных насекомых в посадках томатов и капусты осуществляли по диагонали поля, осматривая 100 растений в 20 пробах (по 5 растений в каждой пробе).

Результаты исследований и их обсуждение. Разработка экологизированной системы защиты капусты от вредителей и болезней предусматривала проведение комплекса научно-исследовательских работ, включающие обработку семян защитно-стимулирующими составами, проведение регулярного фитосанитарного мониторинга, разработка и испытание различных схем экологизированной защиты растений с использованием малотоксичных биоинсектофунгицидов и феромонных ловушек. Значительный объем исследований выполнен по установлению видового состава полезных природных энтомофагов на посадках капусты. В лабораторных условиях проводили профилактические мероприятия путем обеззараживания семян защитно-стимулирующими составами для оздоровления рассады капусты против комплекса болезней. Результаты испытаний в полевых условиях показали, что использование защитно-стимулирующих составов для обеззараживания семян, а также двух обработок химическими и биологическими препаратами в вегетационный период, эффективно сдерживали поражения капусты черной ножкой.

Оценку эффективности применяемого комплекса защитных мер против вредителей капусты осуществляли лишь на одной из четырех экологизированных схем. В качестве профилактических мер и недопущения распространения сосущих вредителей, рассаду перед высадкой в грунт обрабатывали инсектицидами ЭНЖИО 247, с.к. в норме 0,25 л/га и Актара 250, в.д.г. 0,4 кг/га. Благодаря такой обработке распространение фитофагов в полевых условиях в течение 20-ти дней после обработки оставалось на низком уровне. На контрольном варианте и эталоне поврежденность растений крестоцветной блошкой составила лишь 4%, капустной мухой – 8%, и

капустной белянкой – 4%. С начала массового развития фитофагов, в течение вегетационного периода и в целях недопущения резистентности насекомых к препаратам, на опытных экологизированных вариантах провели обработку растений препаратом Актарофит + ПАВ15, а по истечении 15 дней обработку повторили биопрепаратом битоксибациллин, сух.п. – 2,5 кг/гектар. На химическом варианте против комплекса вредителей растения однократно обработали препаратом Энжио 247 с.к., 0,25 л/га (однократно) + Кораген, к.с., 0,3 л/га (двукратно).

Аналогичные защитные мероприятия были испытаны на посадках капусты. Результаты проведенных испытаний экологизированной системы против капустной моли и капустной тли с использованием в системе препарата Актарофит к.э. (2-х кратно) + Битоксибациллин, с.п., 2,5 кг/га приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Биологическая эффективность сочетания профилактических мероприятий с дополнительным применением Актарофита и Битоксибациллина в посадках капусты против капустной моли и капустной тли (КХ «Светлана» 2022 г.)

Варианты опыта	Вредители	Средняя численность гусениц на одном растении, особей		Биологическая эффективность на 14 день после обработки, %
		до обработки	на 14 день после обработки	
Контроль (без обработки)	Капустная моль	4,4	5,2	-
	Капустная тля	65,0	460	-
Химическая система (эталон) Энжио 247 с.к., 0,25 л/га (однократно) + Кораген, к.с., 0,3 л/га (двукратно)	Капустная моль	4,0	0,2	96,2
	Капустная тля	60,0	15,0	96,7
Экологизированная схема: Актарофит, к.э., + ПАВ15 (двукратно); Битоксибациллин, с.п., 2,5 кг/га	Капустная моль	3,4	0,3	94,2
	Капустная тля	28,0	11,0	97,6

Согласно данным, приведенных в таблице, применение в экологизированной системе препаратов Актарофит, ПАВ15 (двукратно), и Битоксибациллин с.п., (2,5 кг/га) обеспечило подавление развития капустной моли на уровне 94,2%, капустной тли – 97,6%. Высокая биологическая эффективность получена и на химическом варианте с применением Энжио 247 к.э. (однократно) и Кораген к.с. (двукратно), которая на 14 день после обработки составила против капустной моли 96,2%, капустной тли – 96,7%.

Наряду с установлением степени заселенности растений вредителями, на опытных вариантах определяли степени распространения полезных видов насекомых в зависимости от применяемого комплекса защитных мер. Видовой состав выявленных полезных насекомых на вариантах экологизированной и химической систем в посадках капусты приведены в таблице 2, рисунок 1.

Таблица 2.

Распространение полезных видов насекомых на различных вариантах полевого опыта, в посадках капусты, КХ «Светлана», 2022 г.

Название энтомофагов	Численность полезных насекомых в вариантах опыта		
	Контроль	экологизиро-	химическая

	(без обработки)	ванная система	система (эталон)
Афидиус (<i>Aphidius</i>)	++	++	-
Сирфиды (<i>Syrphidae</i>)	++	++	—
Златоглазки (<i>Chrysopidae</i>)	++	++	+
7-точечная коровка (<i>Coccinellidae</i>)	++	++	+
Диаретиелла (<i>Diaeretiella</i>)	+	+	—
Бракониды (<i>Braconidae</i>)	+	—	—
Трихограмма (<i>Trichogramma</i>)	++	+	—
Азиатская божья коровка (<i>Harmonia axyridis</i>)	++	++	+
Галлица Афидимиза (<i>Aphidoletes aphidimyza</i>)	+	+	—
Жужелица (<i>Carabidae</i>)	++	++	+
Примечание - (+) - единичные особи, (++) - часто встречаемые, (—) - не выявлены.			

Энтомофаги были представлены на капусте в основном такими видами, как божьи коровки из семейства кокцинеллиды, златоглазки из семейства хризопиды, журчалки из семейства сирфиды, афидиусы, семиточечные коровки и наездники. На капусте распространение полезных видов насекомых было значительным количеством. Несмотря на невысокую заселенность энтомофагов в агроценозах капусты, они в определенной степени сдерживали развитие фитофагов на растениях, что сказалось на меньшей поврежденности растений на экологизированном варианте опыта.



Рис. 2 Энтомофаги на экологизированном варианте опыта

Выводы. Таким образом, разработанные защитно-стимулирующие составы для оздоровления семян обеспечили существенное снижение степени заболеваемости растений. Экологизация защитных мероприятий против вредителей на фоне использования защитно-стимулирующих составов с 2-х кратным применением в течение вегетационного периода биоинсектицидов Актарофит к.э. и Битоксибациллин, позволили обеспечить высокую эффективность и получение экологически чистой продукции. Высокая биологическая эффективность получена и при применении этого комплекса препаратов на капусте против капустной моли и капустной тли, которая

составила соответственно 94,2% и 97,6%. Использование феромонных ловушек в экологизированной системе защитных мер, способствовали существенному снижению численности бабочек томатной моли и хлопковой совки, тем самым обеспечивая сокращение применения химических средств и, как следствие, получения экологически чистой продукции.

Финансирование. Данное исследование проводилось в рамках ПЦФ «Разработка методики прогнозирования распространения опасных, особо опасных карантинных вредных организмов на территории Республики Казахстан» по 4 задаче «Разработка экологизированных систем защиты диверсификационных и плодовоовощных культур от вредных организмов в зависимости от зоны возделывания»

Литература:

1. Потемкина В.И. Вредители капусты и меры борьбы с ними с использованием биологических средств / В.И. Потемкина. – Уссурийск, 2003. – 59 с.
2. Вилкова Ж. А. Технология применения биометодов при выращивании белокочанной капусты в аридных условиях //Современные агротехнологии в аридной зоне и их. – 2019. – С. 27.
3. Бобрешова И. Ю. Энтомофаги вредителей капусты //Защита и карантин растений. – 2007. – №. 4. – С. 49-50.
4. Балабанов, В. Н. Земля, сад, огород / В.Н. Балабанов. – Астрахань, 1992.
5. Мартынов, Б. И. Рекомендации по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками сельскохозяйственных культур и прогноз их появления в 2002 году в Астраханской области / Б. И. Мартынов. – Астрахань, 2002.
6. Вахромеева А.А. Проблема защиты энтомофагов при инсектицидной обработке капусты белокочанной//Проблемы экологического образования в XXI веке. Труды V Международной научной конференции (очно-заочной). Владимир.- 2021. - С. 220-222.
7. Мисриева Б.У. Динамика численности капустной тли и уровень ее паразитирования афидофагами//Защита и карантин растений. - 2007. - № 12. - С. 30.
8. Джаймурзина А.А., Сагитов А.О., Есжанов Т.К., Умираниева Ж.З. «Способ определения эффективности препаратов против грибной и бактериальной инфекции в семенах». Инновационный патент РК № 28979. - 2014.
9. Джаймурзина А.А., Сагитов А.О., Есжанов Т.К., Умираниева Ж.З., Копжасаров Б.К. «Способ обеззараживания семян защитно-стимулирующими составами». Инновационный патент РК № 28978. – 2015.
10. Пилай В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. - Воронеж, 1970. - 113 с.
11. Мегаев В.А. Выявление вредителей полевых культур. - М.: Колос, 1968.
12. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. - Санкт-Петербург, 2009. - С. 65-68.

УДК 632.7.04/.08

Динасилов Алмат Саламатович, к.с.-х.н.,
Турбекова Шырын Мейрамбековна, маг.естес.н,
Ковалёва Екатерина Васильевна, маг.с.-х.н.,
Турсунова Альнура Кайратовна, маг.тех.н.,
Абылаева Улжалгас Аманилакызы, маг.естес.н.,
Успанов Алибек Маратович, к.б.н.,
Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений им.Ж.Жиембаева,
г.Алматы, Республика Казахстан
E-mail: alhimzr@mail.ru; alibek@mail.ru

МЕРОПРИЯТИЯ ПО КОНТРОЛЮ ЧИСЛЕННОСТИ ГЕССЕНСКОЙ МУХИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

*Лёт гессенской мухи на посевах пшеницы был зафиксирован 5 июня 2023 г. на полях в Костанайской области. Массовый лет и яйцекладка наблюдались в течение второй-третьей декады июня. Сумма эффективных температур в этот период была равна 238°C, гидротермический коэффициент (ГТК) составил 1,1-1,36. Вылет гессенской мухи второго поколения совпало с периодом колошения пшеницы 14 июля при СЭТ – 656 °С и ГТК 1,1-1,4. Применение обработок в оптимальные сроки в период вылета мухи при достижении суммы эффективных температур 238°C повысило эффективность защитных мероприятий до 90,9-93,9%, обеспечив прибавку урожая 1,25-2,0 ц/га по сравнению с контролем. В исследовании было использовано штрихкодирование ДНК для идентификации гессенской мухи, так как не всегда по морфологическим признакам удается выявить вредителя, особенно в начальных стадиях биологического развития. Личинки и пупарии собранные в ходе обследования, были охарактеризованы с помощью анализа гена субъединицы I митохондриальной цитохром с-оксидазы (COI). Подтверждена точная филогенетическая информация, также образцы *M. destructor* показали максимальное генетическое сходство с некоторыми последовательностями этого вида в базе Genbank.*

Ключевые слова: гессенская муха, выявление, фенология, защитные мероприятия, молекулярная идентификация, филогенетический анализ.

Динасилов Алмаз Саламатович, а.-ч.и.к.,
Турбекова Шырын Мейрамбековна, табиғый и.маг.,
Ковалева Екатерина Васильевна, а.-ч. маг.,
Турсунова Альнура Кайратовна, тех.и. маг.,
Абылаева Улжалгас Аманилақызы, табиғый и.маг.,
Успанов Алибек Маратович, б.и.к.,
Ж. Жиёмбаев атындағы өсүмдүктөрдү коргоо жана
карантини боюнча Казак илимий-изилдөө институту,
Алматы ш., Казакстан Республикасы

ТҮНДҮК КАЗАКСТАН ШАРТЫНДА ГЕССЕН ЧЫМЫНДАРЫНЫН САНЫН КӨЗӨМӨЛДӨӨ БОЮНЧА ИШ-ЧАРАЛАР

*Буудай эгиндеринде гессиян чымынынын жылы 5-июнь, 2023-жылы Костанай облусунун талааларында катталган. Массалык жыл жана жумурткалоо июнь айынын экинчи-үчүнчү декадасында байкалган. Бул мезгилдеги эффективдүү температуранын суммасы 238ге барабар болгон х, гидротермалдык коэффициент (ГТК) 1,1-1,36 түзгөн. Экинчи муундагы гессиялык чымындын учуп кетиши 14 – июлда СЭТ-656 0С жана ГТК 1,1-1,4 дө буудай чайпалган мезгилге туш келди. 238 Вт эффективдүү температуранын суммасына жеткенде чымын учуп кеткен мезгилде дарылоону оптималдуу мөөнөттө колдонуу коргоо иш-чараларынын натыйжалуулугун 90,9-93,9% га чейин жогорулатып, түшүмдүн 1,25-2,0 ц/га көбөйүшүн камсыз кылды. В исследовании было использовано штрих кодирование ДНК для идентификации гессенской мухи, так как не всегда по морфологическим признакам удается выявить вредителя, особенно в начальных стадиях биологического развития. Личинки и пупарии собранные в ходе обследования, были охарактеризованы с помощью анализа гена субъединицы I митохондриальной цитохром с-оксидазы (COI). Подтверждена точная филогенетическая информация, также образцы *M. destructor* показали максимальное генетическое сходство с некоторыми последовательностями этого вида в базе Genbank.*

Ключевые слова: гессенская муха, выявление, фенология, защитные мероприятия, молекулярная идентификация, филогенетический анализ.

Dinassilov Almat Salamatovich, candidate of agricultural sciences,
Turbekova Shyryn Meirambekovna, master of natural sciences,
Kovaleva Ekaterina Vasilyevna, master of agriculture,
Tursunova Alnura Kairatovna, master of technical sciences,
Abylayeva Ulzhalgas Amanilakzyzy, master of natural sciences,
Uspanov Alibek Maratovich, candidate of Biological sciences,
Kazakh Scientific Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhienbayev, Almaty, Republic of Kazakhstan

MEASURES TO CONTROL THE SIZE OF THE HESSIAN FLY IN NORTHERN KAZAKHSTAN

*The flight of the Hessian fly on wheat crops was recorded on June 5, 2023 in the fields in the Kostanay region. Mass flight and oviposition were observed during the second to third decade of June. The sum of the effective temperatures during this period was equal to 238 ° C, the hydrothermal coefficient (GTC) was 1.1-1.36. The departure of the Hessian fly of the second generation coincided with the wheat earing period on July 14 at SET – 656 0C and GTK 1,1-1,4. The use of treatments at the optimal time during the fly departure period, when the sum of effective temperatures reached 238 ° C, increased the effectiveness of protective measures to 90.9-93.9%, providing an increase in yield of 1.25-2.0 kg/ha compared with the control. In the study, DNA barcoding was used to identify the Hessian fly, since it is not always possible to identify the pest by morphological signs, especially in the initial stages of biological development. Larvae and puparia collected during the survey were characterized by analysis of the mitochondrial cytochrome c oxidase (COI) subunit I gene. Accurate phylogenetic information was confirmed, and *M. destructor* samples also showed maximum genetic similarity with some sequences of this species in the Genbank database.*

Key words: Hessian fly, detection, phenology, protective measures, molecular identification, phylogenetic analysis.

Введение. Среди комплекса фитофагов зерновых колосовых злаков широко распространенными и вредоносными являются представители отряда двукрылых (Diptera) злаковые мухи – гессенская муха (*Mayetiola destructor* Say), которая относится к семейству галлицы (Cecidomyiidae). Вредят личинки, высасывая сок из растений. Стебель поврежденных растений обламывается, снижается продуктивность посева, ухудшается товарное качество зерна.

Зимует закончившие развитие личинки в ложнококоне (пупарий – отслоившейся и затвердевшей личиночной шкурке) у основания стебля пшеницы, на всходах озимых, всходах падалицы пшеницы, ржи, иногда и ячменя, на пырее ползучем, за листовым влагалищем, а также на стерне.

Окукливание происходит весной в местах питания. Взрослые не питаются, лёт их растянут: от начала появления всходов яровых культур и до конца кушения, в зависимости от погоды. Взрослые мухи сразу спариваются, после самки откладывают

10-20 шт. яиц на верхнюю сторону листьев злаков. Самка откладывает обычно около 200-300 яиц, редко свыше 500. Развитие эмбриона длится 4-7 дней. Личинки появляются к концу первой декады июня. Отродившиеся личинки проникают за влагалище листа, присасываются к стеблю и питаются соком растения. Развитие личинки длится 20-25 дней, образует пупарий и превращается в куколку. В Казахстане вредитель дает два поколения [1].

Актуальность. Лёт осеннего поколения обычно совпадает с периодом появления всходов озимых культур. Мухи осеннего поколения появляются в августе и откладывают яйца на падалицу, злаковые сорняки, всходы озимых, где и рождается наиболее вредоносное поколение личинок. Ко времени уборки хлебов ложнококоны остаются в стерне. Гессенская муха влаголюбива. В засуху мухи в массе гибнут, личинки впадают в диапаузу. Высокая вредоносность фитофага требует своевременного выявления, диагностики, определения сроков появления уязвимых фаз для целенаправленных мер контроля их численности [2].

Успех борьбы с вредителями зависит от надлежащей идентификации насекомых-мишеней, которые обычно идентифицируются на основе морфологических признаков [3,4]. Молекулярная характеристика и штрихкодирование — ДНК- это стандартный таксономический метод, который использует короткий генетический маркер в ДНК насекомого для идентификации вида [5].

Основной особенностью ДНК -штрихкодирования является то, что оно позволяет быстро идентифицировать молодых особей вредителей, а также фрагментарные кутикулярные части тела. Частичные последовательности ДНК митохондриального гена, такие как цитохром с-оксидаза I (COI) и другие молекулярные маркеры, были использованы для идентификации и открытия новых видов (штрихкодирование ДНК). Молекулярная филогения, основанная на большом количестве ДНК -маркеров, также показала, что идентификация видов, основанная только на классической таксономии, может вводить в заблуждение, поскольку некоторые виды ошибочно определяются на основе ассоциаций с растениями-хозяевами [6]. Поэтому были сгенерированы и получены молекулярные данные из NCBI (Национальный центр биотехнологической информации) и BOLD (Barcode of Life Data System), чтобы оценить использование штрихкодирования ДНК на основе COI в качестве метода идентификации *M.destructor*, отобранных с использованием клеевых ловушек.

Материалы и методы. Исследования проводились на полевых стационарах ТОО Костанайского филиала, а также в лабораториях энтомологии, молекулярной генетики и биохимии ИЦФЛА «Казахского научно-исследовательского института защиты и карантина растений им Ж. Жиембаева.

При проведении исследований использовались общепринятые методики в энтомологии и защите растений [7-12].

Степень поврежденности растений определялась в 8 пробах по 0,28 м, с двух смежных рядков (всего с 1 м²). Осенью по стерне и весной устанавливали количество зимующих пупариев на 1 м² с целью прогнозирования численности вредителя в следующем году. Наблюдения за динамикой лёта мух проводили с помощью клеевых ловушек. Для учёта яйцекладок по диагонали поля, через равные промежутки, в 10 точках поля отбирались по 10 растений.

Проводился сбор и анализ метеорологической информации в основных районах исследований, фенологические наблюдения и определение фактических сроков появления отдельных фаз вредителя по сумме эффективных температур (СЭТ) и другим предикторам прогноза, с целью проведения защитных мероприятий в оптимальные сроки [13-16].

Выделение общей геномной ДНК отдельных образцов личинки и пупарии гессенской мухи осуществлялось с помощью набора GeneJET Genomic DNA Purification

Kit #0722 (ThermoFisher, США) по инструкции, предложенной производителем данного реагента. Качество полученной ДНК проверяли с помощью электрофореза в 1 % агарозном геле. ПЦР проводили с использованием универсальных праймеров: прямого праймера (LCO1490) 5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3' и обратный праймер (HCO2198) 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3' для амплификации фрагмента COI митохондриального гена длиной ~710 п.н. [17]. Реакцию ПЦР проводили использовали 25 мкл реакционного объема, содержащего 4 мкл 5-кратного реакционного буфера HF (Thermo Scientific), 1 мкл dNTPs, по 0,5 мкл каждого праймера, 0,2 мкл ДНК-полимераза высокой точности Hot Start Phusion (Thermo Scientific) и 3 мкл матричной ДНК.

Амплификацию проводили с использованием термоциклера SimpliAmp Thermo Cycler (Life Technologies Corporation, Сингапур) с начальной стадией денатурации 30 секунд при температуре 98°C с последующим выполнением 30 циклов при 98°C в течение 10 секунд, 56°C в течение 30 секунд, 72°C в течение 30 секунд и заключительный этап удлинения при 72°C в течение 10 минут. После продукты ПЦР проверяли в 1 % агарозном геле для подтверждения амплификации гена COI. Положительные ампликоны гена COI из ПЦР-продукта были очищены реагентом для очистки ПЦР продукта EXOSAP-IT™ (Thermo Scientific) и секвенированы при помощи набора для определения последовательности циклов Big Dye Terminator V3.1. Выбранные очищенные продукты ПЦР были непосредственно секвенированы в обоих направлениях с использованием праймеров LCO1490 и HCO2198 по Сенгеру в генетическом секвенаторе 3500xL (Applied Biosystems, Genetic Analyzer). Последовательности генов COI образцов *M.destructor* из разных мест были подтверждены с помощью BLASTN [18] в базе данных GenBank Национального центра биотехнологической информации (NCBI) в целях идентификации, а виды идентифицировались с помощью системы BOLD [19]. Кроме того, из базы данных GenBank были получены дополнительные последовательности *M.destructor* из разных регионов мира и было проведено многократное выравнивание с использованием ClustalW, также с помощью метода Neighbor-Joining Trees в MEGA7 [20]. Надежность кладов дерева оценивалась с помощью bootstrap-анализа 1000 репликаций с удалением всех кодонов, содержащих пробелы и недостающие данные.

Результаты исследований. С момента появления всходов яровой пшеницы осуществлялись наблюдения за динамикой лёта мух, которые регистрировались с помощью клеевых ловушек. Лёт гессенской мухи впервые на посевах пшеницы был зафиксирован 5 июня в количестве 1-2 штук на полях в Узункольском районе К/Х «Слесарь» и ТОО «Олга Ряжское ПК Алабуга», на других стационарных участках Костанайской области гессенская муха не была выявлена. Массовый лёт и яйцекладка наблюдались в течение второй-третьей декады июня. Сумма эффективных температур в этот период была равна 238°C, гидротермический коэффициент составил (ГТК) 1,1-1,36, защитные мероприятия были проведены в наиболее уязвимую фазу вредителя. Продолжительность жизни мух 5- 7 дней, спаривание и яйцекладка отмечена при температуре воздуха выше 15 °C. Во второй декаде июня найдены яйца гессенской мухи в фазе кушения пшеницы, количество обнаруженных яиц варьировало от 2-х до 16-ти яиц. Лёт единичных особей гессенской мухи встречался до конца июня-начала июля месяца. В начале июля за влагищами листьев уже встречались личинки, куколки, а также пупарии у основания стебля (рис. 1).

Часть личинок первого поколения окукливалась сразу же после образования пупария, а остальная часть продолжали окукливание в течение июля-августа.

По результатам исследований вылет гессенской мухи второго поколения совпало с периодом колошения пшеницы 14 июля при СЭТ – 656 °C. Гидротермический коэффициент (ГТК) составил 1,1-1,4 (рис.2).

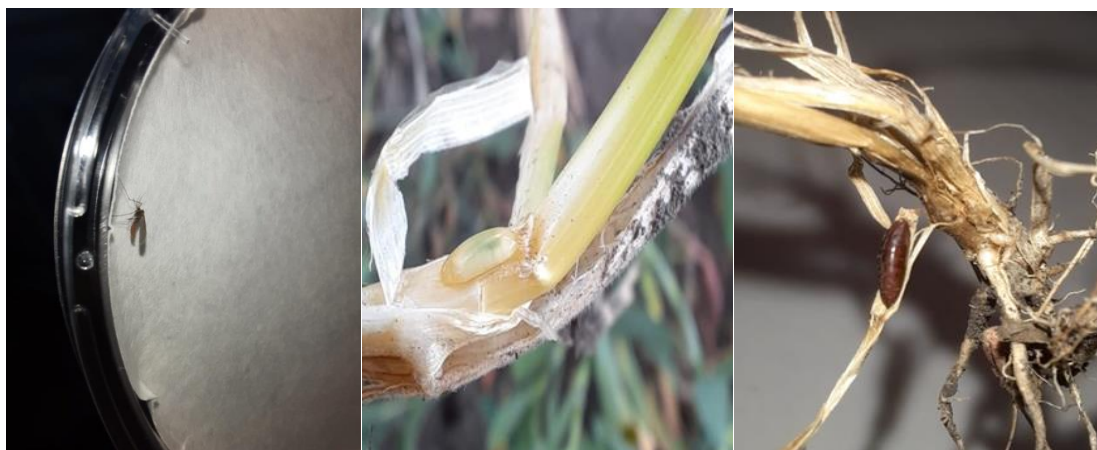


Рис. 1. Имаго, личинка, пупарий гессенской мухи

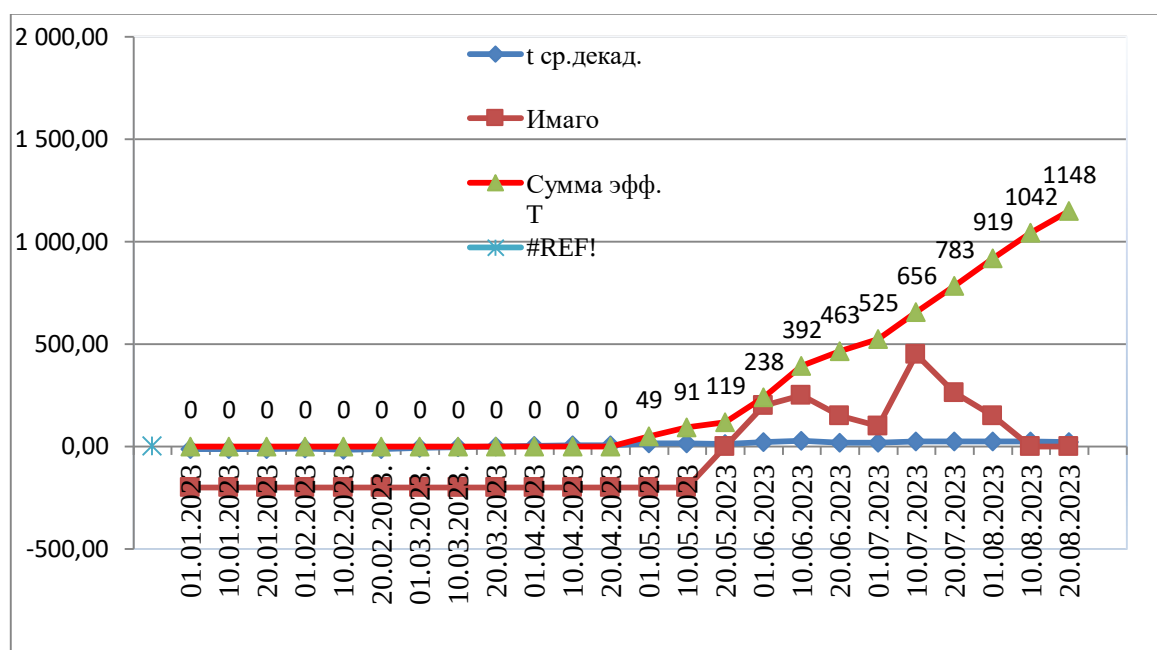


Рис. 2. Сумма эффективных температур (выше 10⁰С) вылета гессенской мухи второго поколения (Костанайская область, Узункольский район, п. Кировский, К/Х «Слесарь», 2023 год)

Второй месяц лета был жарким, средняя температура составила 23,1 °С, это на 2,2 °С выше среднеголетних данных (20,9 °С). Количество выпавших осадков было ниже нормы на 10,0 мм, что составило 44,0 мм при норме 54,0 мм. Влажность атмосферного воздуха за июль месяц составила 52,7%. Погодные условия были оптимальными для развития второго поколения гессенской мухи и поэтому яйцекладки второго поколения гессенской мухи обнаружены были уже 22 июля в Узункольском районе на полях К/Х «Слесарь» и ТОО «Олга Ряжское ПК Алабуга», в количестве 5-9 штук/ м². Личиночная стадия гессенской мухи отмечена 11 августа, которая мигрировала во влагище листовой пластины, присасываясь около основания стебля, а чуть позже перебиралась к междоузлиям. В период всей вегетации велись наблюдения за гессенской мухой в посевах яровой пшеницы, степень поврежденности растений варьировало от 0,5 % до 8,0 %.

На основе собранных данных составлен фенологический календарь гессенской мухи в Костанайской области (табл. 1).

Таблица 1.

Фенологический календарь лета гессенской мухи в Костанайской области, 2023 г.

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
							•	•									
							-	-									
								о	о								
										•							
											-						
												о					

Примечание: + взрослое насекомое (имаго); (+) имаго зимующая стадия; • яйцо; - личинка; о – куколка.

В период массового лета мух в текущем году была проведена химическая обработка препаратом Каратэ Зеон 050, с.к. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) с нормами расхода 0,1-0,15 л/га, в качестве эталонного образца был использован препарат Каратошанс, к.э. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) с нормами расхода – 0,15-0,2 л/га (**табл.2**).

Таблица 2 - Биологическая эффективность Каратэ Зеон 050, с.к. против гессенской мухи на яровой пшенице (Костанайская область, Узункольский район, п. Кировский, К/Х «Слесарь», 2023 год)

Варианты опыта	Пов- тор- ность	Повреждено стеблей, шт		Снижение поврежденности,%
		в т.ч. мухами		
		всего	гессенская муха	в т.ч. мухами
				гессенская муха
Обработка в оптимальные сроки				
Контроль (без обработки)	1	15	15	-
	2	18	18	-
	Ср.	16,5	16,5	-
Каратэ Зеон 050, с.к. 0,1 л/га	1	2,0	2,0	86,7
	2	1,0	1,0	94,4
	Ср.	1,5	1,5	90,9
Каратэ Зеон 050, с.к. 0,15 л/га	1	1,0	1,0	93,3
	2	1,0	1,0	94,4
	Ср.	1,0	1,0	93,9
Каратошанс, к.э. 0,15 л/га (эталон)	1	1,5	1,5	90,0
	2	3,0	3,0	83,3
	Ср.	2,25	2,25	86,4
Каратошанс, к.э. 0,2 л/га (эталон)	1	1,0	1,0	93,3
	2	1,5	1,5	91,7
	Ср.	1,25	1,25	92,4
Принятая в хозяйстве				
Контроль (без обработки)	1	15	15	-
	2	18	18	-

	Ср.	16,5	16,5	-
Каратэ Зеон 050, с.к. 0,1 л/га	1	3,0	3,0	80,0
	2	1,0	1,0	94,4
	Ср	2,0	2,0	87,9
Каратэ Зеон 050, с.к. 0,15 л/га	1	1,0	1,0	93,3
	2	1,5	1,5	91,6
	Ср.	1,25	1,25	92,4
Каратошанс, к.э. 0,15 л/га (эталон)	1	2,5	2,5	83,3
	2	2,5	2,5	86,1
	Ср.	2,5	2,5	84,8
Каратошанс, к.э. 0,2 л/га (эталон)	1	1,0	1,0	93,3
	2	2,0	2,0	88,9
	Ср.	1,5	1,5	90,9

Биологическая эффективность Каратэ Зеон 050, с.к. с нормами расхода 0,1-0,15 л/га против гессенской мухи в оптимальные сроки составила 90,9-93,9%, в эталонном варианте эффективность равнялась 86,4-92,4% при норме расхода 0,15-0,2 л/га, соответственно. Инсектицидная обработка проведенная в хозяйстве показала следующие результаты: биологическая эффективность 87,9-92,4%, в эталонном варианте 84,8-90,9%.

Учет урожая пшеницы показал, что применение препарата Каратэ Зеон 050, с.к. с нормами расхода 0,1 л/га и 0,15 л/га против гессенской мухи обеспечил хозяйственную эффективность в оптимальные сроки на 107,3% и 111,8%, принятую в хозяйстве на 105,9% и 111,8%. С применением эталона Каратошанс, к.э. (0,15-0,2 л/га) на 102,3% и 109,4%; 102,9% и 107,9%, соответственно. На контрольных делянках, где не применялся инсектицид, урожайность составила 17,0 ц/га (табл.3).

Таблица 3

Хозяйственная эффективность Каратэ Зеон 050, к.э. против гессенской мухи на яровой пшенице (Костанайская область, Узункольский район, п. Кировский, к/х «Слесарь», 2023 год)

Вариант	Норма расхода,л/га	Повтор-ность	Урожайность			Хозяйст. Эффектив-ность, %
			ц/га	% к конт-ролю	прибавка, ц/га	
Обработка в оптимальные сроки						
Контроль (без обработки)	-			-	-	-
				-	-	-
		Ср.		-	-	-
Каратэ Зеон 050, с.к.						
		Ср.				
Каратэ Зеон с.к.						
		Ср.				
Каратошанс,к.э. (эталон)						
		Ср.				
Каратошанс,к.э. (эталон)						

		Ср.				
Принятая в хозяйстве						
Контроль (без обработки)	-			-	-	-
				-	-	-
		Ср.		-	-	-
Каратэ Зеон 050, с.к.						
		Ср.				
Каратэ Зеон 050, с.к.						
		Ср.				
Каратошанс, к.э. (эталон)						
		Ср.				
Каратошанс, к.э. (эталон)						
		Ср.				

Образцы гессенской мухи, собранные в северном Казахстане, были охарактеризованы с использованием стандартизированного подхода к секвенированию митохондриального гена COI. Выделена ДНК из пупарии и личинок *M.destructor* и ген COI был амплифицирован с использованием специфичных для COI праймеров, после секвенирован. Длина продукта, амплифицированного ПЦР составила приблизительно 710 п.н. (рис.3) во всех образцах *M.destructor*.

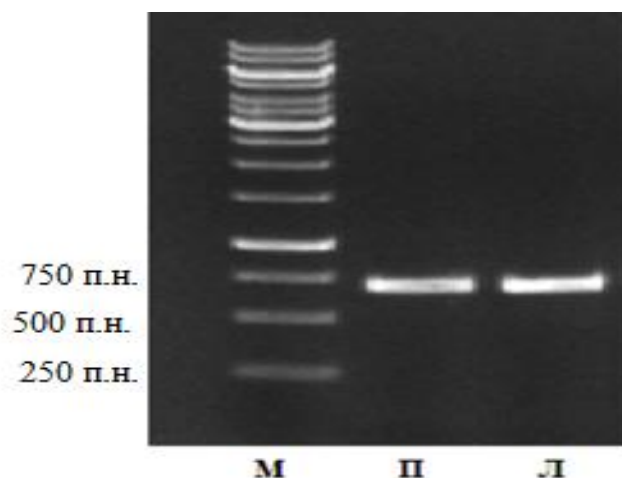


Рис. 3. Продукты амплификации пупарий и личинки *M.destructor*. с праймерами LCO1490/HCO2198

Последовательности генов COI образцов из разных мест были подтверждены с помощью BLASTN в базе данных GenBank в NCBI. Представленные образцы для исследования демонстрируют максимальное генетическое сходство с некоторыми последовательностями, такими как LC228152 (Тунис), JN638841 (Израиль), KT620045 (США). Последовательности настоящего исследования и некоторые эталонные последовательности показали 100% идентичность последовательностей гена COI (рис.4).

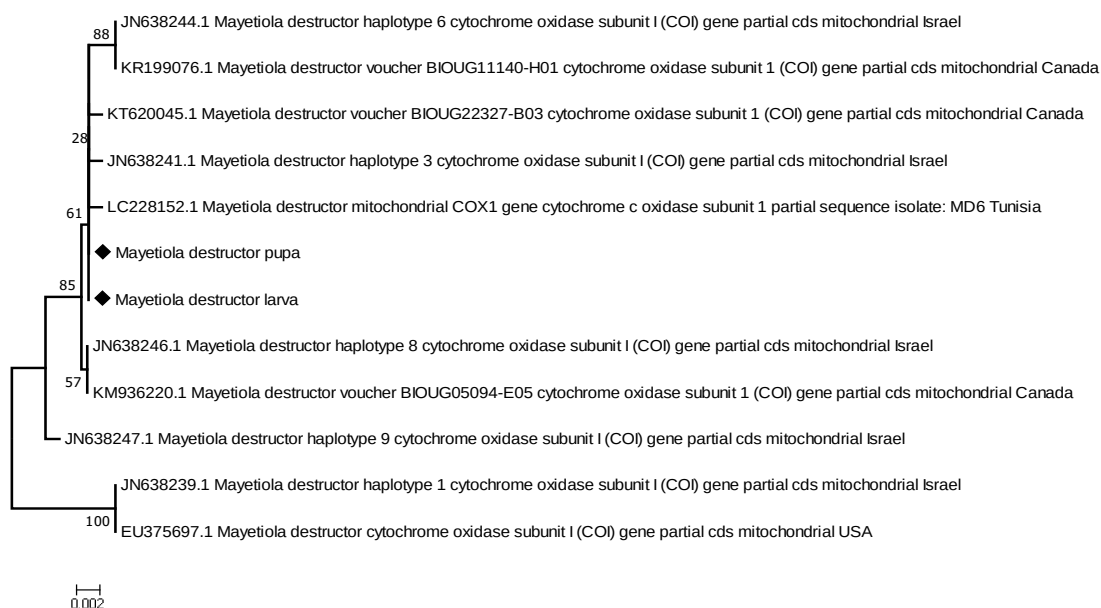


Рис. 4. Филогенетический анализ, основанный на репрезентативных последовательностях гена COI *M. destructor* и эталонных других последовательностей *M. destructor* с использованием метода Neighbor-Joining Tree, (‘♦’ представляет текущие исследуемые образцы гессенской мухи)

Закключение. Массовый лёт и яйцекладка гессенской мухи наблюдались в течение второй-третьей декады июня. Сумма эффективных температур в этот период была равна 238°C , гидротермический коэффициент составил 1,1-1,36. Продолжительность жизни мух достигала 5-7 дней, спаривание и яйцекладка отмечена при температуре воздуха выше 15°C . Во второй декаде июня отмечены яйцекладки гессенской мухи в фазе кущения пшеницы, количество обнаруженных яиц варьировало от 2-х до 16-ти яиц. По результатам исследований вылет гессенской мухи второго поколения совпал с периодом колошения пшеницы 14 июля при СЭТ – 656°C , при гидротермическом коэффициенте (ГТК) 1,1-1,36.

Биологическая эффективность Каратэ Зеон 050, с.к. с нормами расхода 0,1-0,15 л/га против гессенской мухи в оптимальные сроки составила: 90,9-93,9%, сохраненный урожай 1,25-2,0 ц/га. Инсектицидная обработка проведенная в хозяйстве показала эффективность 87,9-92,4%, прибавка урожая составила 1,0-2,0 ц/га.

Использование генетических маркеров, таких как мтДНК, в настоящее время представляет собой ценное дополнение или альтернативу классическим методам идентификации видов, особенно когда морфологический подход затруднен или даже невозможен. Данная работа способствует лучшему пониманию процесса идентификации борьбы с вредителями с помощью генов COI и помощь в улучшении интегрированной борьбы с вредителями в стране.

Финансирование. Данная работа была выполнена в рамках реализации «БП» Повышение доступности знаний и научных исследований, BR10764960 «Разработка и совершенствование интегрированных систем защиты плодовых, овощных, зерновых, кормовых, бобовых и карантина растений».

Литература:

1. Турганбаев Т.А., Насиев Б.Н. Системы защиты полевых культур на западе Казахстана (учебное пособие). – Уральск. – 2015. – С. 244.
2. Орлов В. Н., Замотайлов А. С. Вредители зерновых колосовых культур. – 2006.
3. Karthika P. et al. DNA barcoding and evolutionary lineage of 15 insect pests of horticultural crops in South India //Karbala International Journal of Modern Science. – 2016. – Т. 2. – №. 3. – С. 156-

168. <https://doi.org/10.1016/j.kijoms.2016.03.006>
4. EPPO (2021) PM 7/129 (2) DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests. <https://doi.org/10.1111/epp.12724>
5. Jalali S. K., Ojha R., Venkatesan T. DNA barcoding for identification of agriculturally important insects //New horizons in insect science: Towards sustainable pest management. – 2015. – С. 13-23. <https://doi.org/10.5958/0974-8172.2015.00070.X>
6. Chen M. S. et al. Molecular markers for species identification of Hessian fly males caught on sticky pheromone traps //Journal of Economic Entomology. – 2014. – Т. 107. – №. 3. – С. 1110-1117. <https://doi.org/10.1603/EC13384>
7. Сулейменов С. И. и др. Методические указания по учету и выявлению вредных и особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных угодий //Астана: Фолиант. – 2009.
8. Duveiller E. et al. Wheat diseases and pests: a guide for field identification. – 2012.
9. Танский В. И. и др. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите зерновых культур //Сборник методических рекомендаций по защите растений. – 1998. – С. 5-55. http://www.agroatlas.ru/ru/content/pests/Mayetiola_destructor/map/index.html
10. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – 1971. – С. 424
11. Ахремович М. Б. и др. Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений //Л.: Колос. – 1976.
13. Бей-Биенко Г.Я. Определитель насекомых Европейской части СССР в пяти томах. Двукрылые. Блохи //Л.: Наука. – 1969. – Т V. – ч. 1 – С. 810.
14. Поляков И. Я., Персов М. П., Смирнов В. А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур //Л.: Колос. – 1984. – Т. 21. – С.320.
15. Фролов А. Н. Закономерности динамики численности вредителей и фитосанитарный прогноз //Вестник защиты растений. – 2019. – №. 3 (101). – С. 4-33.
1. 15. Ma Q. Et al. Prediction of the Current and Future Distributions of the Hessian Fly, *Mayetiola destructor* (Say), under Climatic Change in China //Insects. – 2022. – Т. 13. – №. 11. – С. 1052. <https://doi.org/10.3390/insects13111052>
16. Камбулин В.Е., Гордеева Е.А., Болгова Т.П., Коротков В., Байбосынов А., Амергужин Р.Ш., Алимкулов Д.М., Хохлачева Г.А., Юсупова Г.М. Методические указания по проведению производственных испытаний пестицидов в Республике Казахстан //под общей редакцией Хасенова С.С. – Астана. – 2005 г. – С. – 135.
17. Hebert P. D. N. et al. Biological identifications through DNA barcodes //Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences. – 2003. – Т. 270. – №. 1512. – С. 313-321. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2218>
18. Altschul S. F. et al. Basic local alignment search tool //Journal of molecular biology. – 1990. – Т. 215. – №. 3. – С. 403-410. Available online: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/> (accessed on 10 September 2019).
19. Ratnasingham S., Hebert P. D. N. Barcoding //BOLD: The barcode of life data system (www.barcodinglife.org). Molecular Ecology Notes. – 2007. – Т. 7. – №. 3. – С. 355-364. <https://doi.org/10.1111/j.1471-8286.2007.01678.x>
20. Kumar S., Stecher G., Tamura K. MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets //Molecular biology and evolution. – 2016. – Т. 33. – №. 7. – С. 1870-1874. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27004904>

УДК 663.8:641.87

Тултабаева Тамара Чумановна, д.т.н., профессор,
Жуманова Умит Тукеновна, к.х.н.,
Тултабаев Мухтар Чуманович, д.т.н., профессор,
Абубакирова Лаура, докторантка,
Казахский агротехнический университет им.
С.Сейфулина, Республика Казахстан
Shomanyli@mail.ru, Dididi1972@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МЕДОВЫХ НАПИТКОВ

Известно. Что дефицит витаминов, минеральных и биологически активных веществ в рационе питания приводит к нарушениям метаболизма, быстрой утомляемости и низкой сопротивляемости организма различным заболеваниям.

В последние годы, в Казахстане, большое внимание уделяется разработке продуктов питания на основе или с добавлением натурального сырья, которые не только повышают стойкость продукта при хранении, но и обогащают организм человека полезными компонентами, удовлетворяют его физиологические потребности и помогают противостоять негативным факторам окружающей среды. Перспективным в этом плане являются – напитки.

Ключевые слова: пищевые напитки, натуральный мед, антиоксидантные свойства, овощи и ягоды.

Тултабаева Тамара Семеновна, т.и.д., профессор,
Жуманова Умит Туkenовна, х.и.к.,
Тултабаев Мухтар Чуманович, т.и.д., профессор,
Абубакирова Лаура, докторант,
Сейфуллин атындағы Казак агротехникалық
университеті, Казакстан Республикасы

БАЛ ИЧИМДИКТЕРИН ТҮЗҮҮ МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨРҮ

Белгилүү болгондой, витаминдердин, минералдык жана биологиялык активдүү заттардын жетишсиздиги метаболизмдин бузулушуна, тез чарчоого жана организмдин ар кандай ооруларга каршылыгынын төмөндүгүнө алып келет.

Акыркы жылдары Казакстанда табигый чийки заттын негизинде же аны кошуу менен тамак-аш азыктарын иштеп чыгууга көп көңүл бурулууда, алар сактоо учурунда азыктын туруктуулугун гана жогорулатпастан, адамдын организмдин пайдалуу компоненттер менен байытат, анын физиологиялык керектөөлөрүн канааттандырат жана айлана-чөйрөнүн терс факторлоруна каршы турууга жардам берет. Бул жагынан келечектүү болуп саналат – ичимдиктер.

Негизги сөздөр: Тамак-аш суусундуктары, табигый бал, антиоксидант касиеттери, жашылча-жемиштер.

Tultabayeva Tamara Chumanevna, doctor of technical
sciences, professor,
Zhumanova Umyt Tukenovna, candidate of chemical
sciences,
Tultabayev Mukhtar Chumanovich, doctor of technical
sciences, professor,
Laura Abubakirova, doctoral student,
Kazakh Agro technical University named after
S. Seifullin, Kazakhstan Republic

THE POSSIBILITIES OF CREATING HONEY DRINKS

Is known. That the deficiency of vitamins, minerals and biologically active substances in the diet leads to metabolic disorders, rapid fatigue and low resistance of the body to various diseases. In recent years, in Kazakhstan, much attention has been paid to the development of food products based on or with the addition of natural raw materials, which not only increase the durability of the product during storage, but also enrich the human body with useful

components, satisfy its physiological needs and help to resist negative environmental factors. Drinks are promising in this regard.

Key words: food drinks, natural honey, antioxidant properties, vegetables and berries.

Введение. Среди всего разнообразия напитков, особую нишу занимают напитки медовые. К ним вырастает большой интерес, так как в своем составе они содержат целый ряд полезных для организма соединений: витамины, минеральные вещества, ферменты, переходящие в продукт из сырья. Органические кислоты, которые образуются в результате незаконченного спиртового, молочного или смешанного брожений, также обогащают компонентный состав напитка. В настоящее время разработаны рецепты медовых напитков с экстрактами лекарственных трав, пряно-ароматическим сырьем, которое способно подчеркнуть все оттенки вкуса и придать напитку запеинающийся аромат. Полученные напитки отличаются невысоким содержанием объемной доли этилового спирта, что также является их положительным качеством [1].

Так например, авторами разработан медовый напиток «Облепиховый», разработанный АНННО «Институт медоварения» (Санкт-Петербург). Данный безалкогольный напиток обладает терпковатым вкусом и медово-мятными тонами, ароматом трав и пряностей, содержит облепиховый сок [2].

Авторами разработаны технологические приемы производства и рецептуры медовых напитков брожения с использованием нетрадиционного для медовых напитков субтропического сырья с антиоксидантными свойствами: маракуйей, ананасом, лаймом, киви [3].

Изучение витаминного и аминокислотного состава медового сбро- женного напитка без использования других, кроме меда, видов сырья (основы), показало наиболее высокое содержание витаминов (мг/100 г): В₅ - 1,11; РР - 0,43; С - 0,18. Больше содержание было следующих аминокислот: валина, метионина, изолейцина, лейцина, глутаминовой кислоты, триптофана.

Активная кислотность (рН) напитков с субтропическим сырьем составлял 2,5–2,9 (контроль 3,1), содержание алкоголя от 5,1 до 5,5% об. при содержании экстрактивных веществ начального сула 12,5%. Наибольшая активная кислотность отмечена у медовых напитков с лай- мом и киви (4,8 ед.), чуть меньшая у медового напитка с маракуйей (4,5 ед.) и ананасом (4,3 ед.), самая низкая у медового напитка без добавок (3,4 ед.). [4].

Материалы и методы исследований. Объектами исследований явились ягоды - черника, облепиха и клюква; овощи – морковь (сорт Шантане), тыква (сорт Афродита), кабачки (сорт Искандер) и мед гречишный. При разработке напитков с использованием ягод, овощей и меда, предварительно проводили подготовку морковного и тыквенного соков. Сок получали на соковыжималке BORK S800, фильтровали через сито с размером ячеек 1 мм, пастеризовали при температуре 85⁰С в течение 10 минут. Параллельно проводили подготовку сиропа на основе меда и воды. В соответствии с рецептурой воду вводили в мед постепенно, тщательно перемешивая до полного растворения. Смешивали с морковным (тыквенным) соком, разливали в стеклянную тару, объемом 0,5л, далее проводили повторную пастеризацию в автоклаве при температуре 85⁰С в течение 30 минут. Аналогичные операции проводили с облепиховым, клюквенным, кабачковым и томатным соками для приготовления напитков и соков с медом [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Количество вносимого меда в напитки и соки составил от 2,5 до 5%, чтобы продукция не была приторно-сладкой. Органолептические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели напитков и соков с медом

Наименование показателя	Опытные образцы продуктов с медом			
	Клюквенно-кабачковый напиток	Морковный напиток	Тыквенно-облепиховый сок	Морковно-томатный сок
Внешний вид и консистенция	Слабо мутная жидкость, без осадка		Естественно мутная жидкость, с небольшим количеством осадка	
Цвет	цвет темный, свойственный ингредиентам	Цвет желтоватый, свойственный ингредиентам	цвет желтый, свойственный ингредиентам	цвет темный, свойственный ингредиентам
Вкус и запах	Вкус и запах свойственный ингредиентам			

Анализ стерильности опытных образцов показал, что количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), дрожжей и плесневых грибов, ниже допустимой границы нормы, а бактерии *Salmonella* и бактерии группы кишечных палочек (БГКП) отсутствуют (Таблица 2). Токсичные элементы также отсутствуют, что подтверждает безопасность новых напитков и соков. Полученные результаты показали, что опытные образцы соков и напитков соответствуют техническому регламенту на соковую продукцию из ягод и овощей ТР ТС 023/2011.

Таблица 2.

Показатели безопасности и антиоксидантной активности опытных образцов напитков и соков

Наименование показателей, ед.изм.	Допустимые нормы по НД	Фактический результат				НД на методы испытаний
		Клюквенно-кабачковый напиток	Морковный напиток	Тыквенно-облепиховый сок	Морковно-томатный сок	
КМАФАнМ, КОЕ/ 100см ³	Не более					ГОСТ
Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/100 см ³	Не более					ГОСТ 10444. 12—
БГКП	Не допускаются	Не обнаружено				ГОСТ
<i>Salmonella</i>	Не допускаются	Не обнаружено				ГОСТ 31659—
Антиоксидантная активность, %	Не нормируется					МУ 08-
Токсичные элементы, мг/кг:	Кадмий не более 0,03	Не обнаружено				ГОСТ

Кадмий, свинец, медь	Свинец не более 0,3	Не обнаружено	
	Медь не нормируе тся	Не обнаружено	

Плоды и ягоды являются источниками полифенольных соединений, в большей или меньшей степени проявляющими свои антиоксидантные свойства. Ягодные соки характеризуются высоким содержанием полифенольных веществ. В связи с этим, напитки и соки с использованием ягод (клюква и облепиха) показывают высокую антиоксидантную активность (Таблица 2) по сравнению с напитками и соками на основе овощных культур (моркови и тыквы). Для установления оптимальных сроков хранения напитков и соков с медом, на протяжении всего периода хранения проводили органолептическую оценку: внешний вид, цвет, вкус, запах. Суммарная балльная оценка составляла 20-25 балла. По всем показателям соки и напитки имели хорошие оценки. После 6-ти месяцев хранения балльная оценка снизилась с 24,3 до 20,1 (4,2 балла) в морковном соке и напитке, и на 4,8 балла в облепиховом соке и напитке (с 24,6 до 19,8 баллов). Кислотность понизилась в среднем на 0,6-1,1 см³ 1 М раствора NaOH/100 см³ напитка. Результаты микробиологических показателей показали, что на протяжении всего срока хранения они соответствовали регламентированным показателям. Таким образом, установлены сроки хранения соков и напитков из растительного сырья и меда продолжительностью не более 6 месяцев, при температуре хранения 18±2⁰С, влажности не более 75%. Далее проведены исследования по установлению сроков хранения напитков после вскрытия бутылки. Полученные результаты позволили установить срок хранения соков и напитков, после вскрытия при температуре хранения 4-6⁰С не более 14 суток, так как на протяжении этого периода суммарная балльная оценка соков напитков составляла 20-23 балла. В среднем балльная оценка понизилась на 16 сутки в сравнении с оценкой свежеприготовленных соков и напитков на 5,2 балла. В процессе хранения в холодильнике, в соках и напитках наблюдался незначительный осадок, однако после взбалтывания соки и напитки приобретали однородную структуру. Цвет и аромат стали немного слабее. На протяжении 14 суток изменение кислотности происходило незначительно с 2,3 до 2,0 см³ 1 М раствора NaOH/100 см³ (Рисунки 1 и 2). Снижение кислотности объясняется распадом витамина С в процессе хранения.

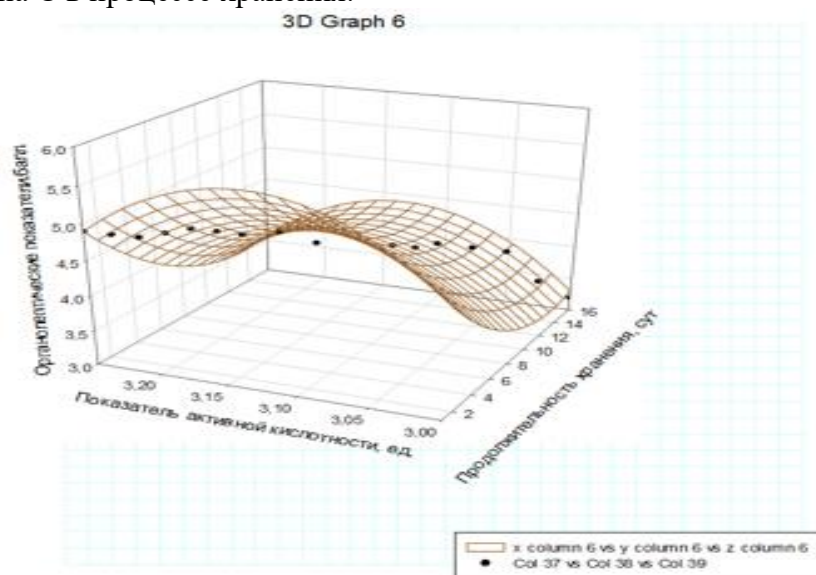


Рис. 1. Динамика изменения активной кислотности в процессе хранения напитков

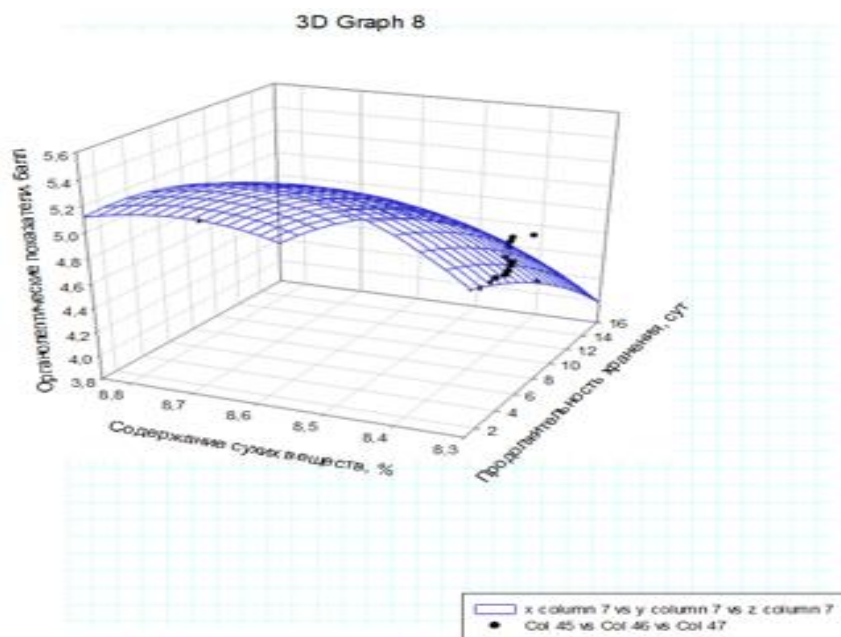


Рис. 2. Динамика изменения сухих веществ в процессе хранения напитков

Выводы. Микробиологические показатели соответствуют требованиям Технического регламента на соковую продукцию. В течение всего срока хранения плесени и дрожжи не обнаружены. В соответствии с полученными результатами, установлен срок хранения соков и напитков с медом после вскрытия упаковки при температуре $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ не более 14 суток, так как на протяжении этого периода суммарная балльная оценка напитков составляла 20-23 балла. В среднем балльная оценка понизилась на 16 сутки в сравнении с оценкой свежеприготовленных напитков на 5,2 балла

Финансирование. Данное исследование проводилось в рамках финансируемой Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан программы BR 10765062: «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения»

Литература:

1. Смотраева И.В., Баланов П.Е., Иванченко О.Б., Хабибуллин Р.Э. Биологическая стабилизация напитков нативными ингредиентами из растительного сырья // Вестник КНИТУ.- 2014.-Т.17.-В.22.-С.229-231
2. Toydemir, G.; Capanoglu, E.; Kamiloglu, S.; Firatligil-Durmus, E.; Sunay, A.E.; Samanci, T.; Boyacioglu, D. Effects of honey addition on antioxidative properties of different herbal teas. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 2015, 65, 127–135.
3. Abdul Sani, N.F., Belani, L.K., Pui Sin, C., Abdul Rahman, S.N.M., Das, S., Chi, T.Z., Makpol, S. and Mohd Yusof Y.A. 2014. Effect of the Combination of Gelam Honey and Ginger on Oxidative Stress and Metabolic Profile in Streptozotocin-Induced Diabetic Sprague-Dawley Rats. *BioMed Research International*. Article ID 160695, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/160695>.
4. Bogdanov S. Honey as a Nutritional and Functional food in Book of honey. 2010.
5. Thimóteo, N. S. B. The impact of cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) and cranberry products on each component of the metabolic syndrome: a review [Text] / N. S. B. Thimóteo, B. M. Scavuzzi, A. N. C. Simão, I. Dichi // *Nutrire.* – 2017. – Vol.42, Issue 1. doi: 10.1186/s41110-017-0048-8

Койгельдина Айгерим Ержановна, PhD ,
Исина Жанна Магжановна, к.б.н.,
Казахский научно исследовательский институт
защиты и карантина растений имени Ж.Жиембаева,
Республика Казахстан
E-mail: rustipon2009@mail.ru, aygerim_k@mail.ru

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ ЯБЛОК НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

В статье обсуждается условия хранения яблок и их влияние на качество продукции. Яблоки являются сезонным фруктом с высоким рыночным спросом, обеспечивающим организм необходимыми витаминами и микроэлементами. В яблоках содержится большое количество полезных для организма человека витаминов, минералов, макроэлементов. При получении качественных пищевых продуктов из яблок ключевым фактором является их хранение. В настоящей статье приведены факторы, от которых зависит качество яблок при хранении.

Ключевые слова: яблоко, хранение, качество продукции, условия хранения

Койгелдина Айгерим Ержан Кызы, PhD,
Исина Жанна Магжан кызы, б.и.к.,
Ж. Жиембаев атындагы өсүмдүктөрдү коргоо жана
карантини Казак илим изилдөө институту,
Казакстан Республикасы

АЛМА САКТОО ШАРТТАРЫНЫН ПРОДУКЦИЯНЫН САПАТЫНА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Макалада алманын сактоо шарттары жана алардын продукциянын сапатына тийгизген таасири талкууланат. Алма-организмди керектүү витаминдер жана микроэлементтер менен камсыз кылган, рыноктук суроо-талап жогору сезондук жемиш. Алмада адамдын организмине пайдалуу витаминдер, минералдар, микроэлементтер көп. Алмадан сапаттуу тамак-аш азыктарын алууда, аларды сактоо негизги фактор болуп саналат. Бул макалада сактоо учурунда алманын сапаты көз каранды болгон факторлор келтирилген.

Негизги сөздөр: Алма, сактоо, продукциянын сапаты, сактоо шарттары.

Koigeldina Aigerim Yerzhanovna, PhD,
Isina Zhanna Magzhanovna, candidate of biological sciences,
Kazakh Scientific Research Institute of plant protection and
quarantine named after Zh.Zhiembayev,
Republic of Kazakhstan

INFLUENCE OF APPLE STORAGE CONDITIONS ON PRODUCT QUALITY

Apples are a seasonal fruit with a high market demand, rich of essential vitamins and trace elements. Apples contain a large number of vitamins, minerals, macronutrients useful for the human body. When obtaining quality food products from apples, storage is a key factor. This article is a summary of the apples storage conditions that affect fruit quality.

Keywords. Apple, storage, product quality, storage conditions

Введение. По информации Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан производство яблок является одним из приоритетных направлений развития АПК в рамках стратегических документов по развитию отрасли. Глава Министерства торговли добавил, что к 2024 году планируется довести валовый сбор яблок до 352,5 тысячи тонн, что полностью обеспечит потребности внутреннего рынка. В связи с этим наибольший интерес у садоводов вызывает ведение интенсивного садоводства, так как с помощью этой технологии можно на меньших площадях вырастить большее количество плодовых деревьев. При правильном ведении интенсивной технологии возделывания плодовых деревьев можно получить качественную продукцию, значительно повысив урожайность. Помимо этого, необходимо продумать хранение полученной продукции для дальнейшей ее реализации.

Польза яблок для организма человека очень велика. Яблоко – это самый доступный, но в тоже время один из самых полезных фруктов, оказывающих благоприятное влияние на организм человека (1-5). Помимо витаминов и микроэлементов, в них содержится много и других полезных для организма человека свойств.

Данная культура появилась более двух тысяч лет назад в южной Европе. Изначально яблоня была диким растением, но в процессе эволюции была одомашнена. В настоящее время, по всему миру селекционеры выводят новые сорта и гибриды, которые более устойчивы к различным заболеваниям, вредителям и перепадам температуры. Из всех микро- и макроэлементов, которые содержатся в яблоках наибольшее значение имеют клетчатка (0,6–0,7%); каротин и пектин (0,26–0,27%); органические кислоты; витамины А, В, Р, РР, К; натрий, фосфор, калий, цинк, кальций, фтор, железо, магний, молибден, бор, марганец и многие другие [6]. Важность всех вышеперечисленных микроэлементов и витаминов для здоровья человека очень велика.

Многочисленные исследования показали, что антиоксиданты, которые содержатся в яблоках, защищают человека от рака, старения, сердечно-сосудистых заболеваний. В процессе хранения антиоксиданты, находящиеся в яблоках, практически не меняются и не теряют своего положительного воздействия на человеческий организм.

В настоящее время большое внимание уделяется хранению яблок, поскольку этот фрукт востребован круглый год. В связи с этим, при хранении яблок необходимо соблюдать и учитывать различные показатели, и, опираясь на это, подобрать ту технологию хранения, которая будет уместна в том или ином случае. Известно, что яблоки относятся ко второй группе лежкости, из чего следует, что им свойственен период послеуборочного дозревания и чем он продолжительнее (характерно для зимних сортов), тем дольше возможно сохранение качественной продукции, практически до нового урожая. Период послеуборочного дозревания зависит от того в какой степени зрелости произведен съем плода с дерева: для летних сортов – потребительская; зимних – техническая, чем и объясняется различное время хранения этих сортов.

Результаты и обсуждение. Во время хранения происходят изменения, приводящие к приобретению у плодов характерных для того или иного сорта, органолептических свойств, а именно, меняется внешний вид яблока (появляется определенная окраска); вкус (кислые сорта могут стать кисло-сладкими либо сладкими за счет изменения сахарокислотного индекса); меняется консистенция плодов (они становятся более рыхлыми за счет перехода пектиновых веществ из нерастворимой формы в растворимую) и т.д. Другим важным показателем, влияющим на хранение яблок является механические повреждения, которые могут возникнуть при некорректном съеме плодов с дерева, приводящего к повреждению плодоножки, что способствует образованию очага для проникновения заболеваний при хранении.

Правильная технология хранения заключается в подборе температурных, влажностных и газовых режимов. Так как сорта яблок делятся на холодостойкие и теплолюбивые их хранят при разной температуре, но для основной массы сортов от 0°C до -1°C. Относительная влажность воздуха в обычной атмосфере для яблок поддерживается на уровне 90–95%. Температурные и влажностные режимы при хранении яблок в измененной (регулируемой) газовой среде (РГС), которая стала прорывом в области хранения плодоовощной продукции, имеют незначительные отличия от обычной атмосферы. А именно, в условиях РГС температура поддерживается на уровне 2...3 °C или 1...+2 °C, относительная влажность воздуха чуть снижена – 90–92%. Важное значение оказывает соотношение газов в камере, регулируемое скрубберами. Допустимо max CO₂ до 8 %, min O₂=2%. При несоблюдении данных параметров ткани плодов могут повредиться, либо увеличиться процесс анаэробного гниения. Чувствительность плодов к воздействию CO₂ повышается при снижении температуры и увеличением относительной влажности воздуха. Из-за разных требований к режимам хранения рекомендовано в одной камере хранить лишь один помологический сорт.

Грибы, вызывающие гниение при хранении. Известно, что грибы, известные как складские гнили, регулярно поражают яблоки как в саду, так и при хранении в холодильнике. Симптомы сначала проявляются в виде поражений на эпидермисе плода и затем могут вызвать гниение всего плода. Некоторые из наиболее важных гнилей, появляющихся при хранении яблок, относятся к двум биотрофным или гембиотрофным родам. Они также известны как латентные или покоящиеся патогены – это *Neofabraea* (*N. vagabunda*, *N. kienholzii*, *N. malicorticis* и *N. perennans*) и *Colletotrichum* (наиболее известными из которых являются *C. acutatum* и *C. gloeosporioides*), в то время как другие важные виды включают в основном некротрофные или "раневые патогены" - *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Monilinia fructigena* и *M. laxa* [7-10]. Кроме того, многочисленные грибы, которые могут поражать цветки яблони и вызывать обширные некротические участки на плодах, известны как вершинная гниль цветка или вершинная гниль чашечки [11]. Относительная значимость этих и других грибов, например, *Alternaria spp.*, *Botryosphaeria obtusa*, *Cadophora luteo-olivacea*, *Fusarium spp.*, *Mucor pyriformis*, *Neonectria ditissima* и *Phacidiopycnis washingtonensis*, сильно различается и зависит от географического района.

Наиболее распространенным заболеванием является гниль, вызванная *Neofabraea spp.* Эти грибы поражают плоды во время фазы роста в садах - от опадения лепестков до сбора урожая, при этом восприимчивость постепенно увеличивается в процессе созревания [12]. Споры остаются в состоянии покоя и начинают расти только тогда, когда плоды достигают определенной стадии зрелости, вероятно, из-за физиологических изменений, связанных со снижением содержания в плодах противогрибковых соединений [13]. Прорастающие конидии образуют гифы, которые проникают в эпидермис плода преимущественно как через открытые чечевички, так и через чашечку стебля или микротрещины на поверхности [14].

Гниль, вызываемая *Colletotrichum spp.* имеет аналогичный способ заражения [15]. Симптомы поражения грибами обычно не проявляются до тех пор, пока плоды не подержат в холодильнике в течение нескольких недель, а затем несколько дней при комнатной температуре. Виды *Neofabraea*, вызывающие гниль при хранении, также могут вызывать многолетние язвы (антракноз) на яблонях, обеспечивая тем самым круглогодичную выживаемость возбудителя в саду [16], а виды *Colletotrichum* ответственны за широкое распространение пятнистости листьев [17, 18].

На сегодняшний день наиболее хорошо изученной является гниль, вызванная *Penicillium expansum* (голубая плесень), которая наносит серьезный ущерб урожаю

яблони во всем мире. Этот гриб также продуцирует микотоксин патулин, который очень вреден для здоровья человека и встречается в яблочном соке [19, 20]. Инфекции, вызванные *P. expansum*, а также некоторыми другими складскими гнилями, такими как *Botrytis cinerea* (серая гниль) и *Monilia fructigena* (бурая гниль), в основном опосредованы ранами. Гифы проникают через раны, например, нанесенные птицами и насекомыми или при невнимательном обращении с фруктами при сборе, хранении и транспортировке, но заражение может также происходить и через открытую чашечку цветка [8]. Симптомы иногда видны уже в садах, но развиваются в основном при хранении.

Для некротрофной гнили хранения, вызываемой *P. expansum*, такой как синяя плесень, основными точками проникновения являются раны, нанесенные животными или людьми на плодах. Таким образом, инокуляция ран грибковыми спорами может дать соответствующие оценки устойчивости сорта. Было высказано предположение, что *P. expansum* противодействует защитным механизмам плодов, манипулируя эндогенным биосинтезом этилена. Этот гриб также снижает pH ткани хозяина и выделяет литические ферменты, которые способствуют разрушению клеточных стенок. Следовательно, позднеспелые сорта яблок, которые часто характеризуются более низким уровнем этилена и более высокой твердостью плодов, по-видимому, более устойчивы к синей плесени, чем раннеспелые сорта. Взаимосвязь между разложением повреждений и химическим составом плодов указывает на то, что исходное содержание фенольных веществ влияет на уровень устойчивости. Гораздо меньше информации есть о других некротрофах, таких как *Botrytis* и *Monilia*, но устойчивость к этим грибам, скорее всего, аналогичным образом связана с поведением при созревании плодов.

Биотрофные гнили, вызванные *Colletotrichum* и *Neofabraea*, попадают в основном через открытые цветочные чашечки и/или через чечевички и микротрещины в развивающихся плодах. Таким образом, раневые прививки измеряют только одну часть наследуемой резистентности этих грибов. Из-за небольшого количества углубленных исследований в данном направлении влияние процессов, связанных с этиленом, на устойчивость к биотрофной накопительной гнили пока не может быть установлено.

Заключение. Несмотря на то, что грибковые гнили уничтожают большое количество урожая яблок во всем мире при хранении применение фунгицидов в настоящее время строго ограничено во многих странах и производственных системах, и поэтому эти проблемы, вероятно, усугубятся. В связи с этим данные вопросы требуют дальнейшего изучения.

Благодарности. Работа выполнена в рамках научно-технической программы НТП «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения» на 2021-2023 годы ИРН BR10765062 «Разработка технологий хранения плодов и винограда сортов отечественной селекции с целью получения органической продукции».

Литература:

1. Shuqing Zhang, Chingyuan Hu, Yurong Guo, Xiaoyu Wang, Yonghong Meng, Polyphenols in fermented apple juice: Beneficial effects on human health, Journal of Functional Foods, Volume 76, 2021, 104294, <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104294>.
2. Dianne A. Hyson, A Comprehensive Review of Apples and Apple Components and Their Relationship to Human Health, Advances in Nutrition, Volume 2, Issue 5, 2011, Pages 408-420, <https://doi.org/10.3945/an.111.000513>.
3. Poonam Jaglan, Harpal S. Buttar, O.A. Al-bawareed, Sergey Chibisov, Chapter 24 - Potential health benefits of selected fruits: apples, blueberries, grapes, guavas, mangos, pomegranates, and tomatoes, Editor(s): Ram B. Singh, Shaw Watanabe, Adrian A. Isaza,

4. Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-Communicable Diseases, Academic Press, 2022, Pages 359-370, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819815-5.00026-4>.
5. Tânia C.S.P. Pires, Maria Inês Dias, Lillian Barros, Maria José Alves, M. Beatriz P.P. Oliveira, Celestino Santos-Buelga, Isabel C.F.R. Ferreira, Antioxidant and antimicrobial properties of dried Portuguese apple variety (*Malus domestica* Borkh. cv Bravo de Esmolfe), Food Chemistry, Volume 240, 2018, Pages 701-706, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.08.010>.
6. Viktor Gjamovski, Julijana Cvetkovic, Trajce Stafilov, Katerina Bačeva Andonovska Influence of rootstocks on mineral composition of apple cultivar granny smith, 2017 Bulgarian Journal of Agricultural Science, 23 (No 4) 2017, 560–566.
7. Grantina-Ievina, L. Fungi causing storage rot of apple fruit in integrated pest management system and their sensitivity to fungicides. *Rural Sustain. Res.* 2015, 34, 2–11.
8. Spotts, R.A.; Seifert, K.A.; Wallis, K.M.; Sugar, D.; Xiao, C.L.; Serdani, M.; Henriquez, J.L. Description of *Cryptosporiopsis kienholzii* and species profiles of *Neofabraea* in major pome fruit growing districts in the Pacific Northwest USA. *Mycol. Res.* 2009, 113, 1301–1311.
9. Sutton, T.B.; Aldwinckle, H.S.; Agnello, A.M.; Walgenbach, J.F. (Eds.) Bitter rot. In *Compendium of Apple and Pear Diseases and Pests*, 2nd ed.; The American Phytopathological Society: St. Paul, MN, USA, 2014; pp. 20–21.
10. Tahir, I. What spoils Swedish apples during storage? *Acta Hortic.* 2019, 1256, 463–468. [
11. Weber, R.W.S.; Dralle, N. Fungi associated with blossom-end rot of apples in Germany. *Eur. J. Hortic. Sci.* 2013, 78, 97–105.
12. Spotts, R.A.; Cervantes, L.A.; Mielke, E.A. Variability in postharvest decay among apple cultivars. *Plant Dis.* 1999, 83, 1051–1054.
13. Cameldi, I.; Neri, F.; Menghini, M.; Pirondi, A.; Nanni, I.; Collina, M.; Mari, M. Characterization of *Neofabraea vagabunda* isolates causing apple bull's eye rot in Italy (Emilia-Romagna region). *Plant Pathol.* 2017, 51, 155–176
14. Guan, Y.; Chang, R.; Liu, G.; Wang, Y.; Wu, T.; Han, Z.; Zhang, X. Role of lenticels and microcracks on susceptibility of apple fruit to *Botryosphaeria dothidea*. *Eur. J. Plant Pathol.* 2015, 143, 317–330.
15. Everett, K.R.; Pushparajah, I.P.S.; Timudo, O.E.; Chee, A.A.; Scheper, R.W.A.; Shaw, P.W.; Spiers, T.M.; Taylor, J.T.; Wallis, D.R.; Wood, P.N. Infection criteria, inoculum sources and splash dispersal pattern of *Colletotrichum acutatum* causing bitter rot of apple in New Zealand. *Eur. J. Plant Pathol.* 2018, 152, 367–383.
16. Aguilar, C.G.; Mazzola, M.; Xiao, C.-L. Timing of apple fruit infection by *Neofabraea perennans* and *Neofabraea kienholzii* in relation to bull's-eye rot development in stored apple fruit. *Plant Dis.* 2017, 101, 800–806.
17. Liu, Y.; Lan, J.; Li, Q.; Zhang, Y.; Wang, C.; Dai, H. Rapid location of *Glomerella* leaf spot resistance gene locus in apple by whole genome re-sequencing. *Mol. Breed.* 2017, 37, 96.
18. Liu, Y.; Lan, J.; Wang, C.; Li, B.; Zhu, J.; Liu, C.; Dai, H. Investigation and genetic mapping of a *Glomerella* leaf spot resistance locus in apple. *Plant Breed.* 2017, 136, 119–125.
19. Coton, M.; Bregier, T.; Poirier, E.; Debaets, S.; Arnich, N.; Coton, E.; Dantigny, P. Production and migration of patulin in *Penicillium expansum* molded apples during cold and ambient storage. *Int. J. Food Microbiol.* 2020, 313, 108377.]
20. Zhong, L.; Carere, J.; Lu, Z.; Lu, F.; Zhou, T. Patulin in apples and apple-based food products: The burdens and the mitigation strategies. *Toxins* 2018, 10, 475.

Sardar Aizhan Anarbekkyzy, master of natural sciences,
Abisheva Gulzada Dumanovna, master of natural sciences,
Tursunova Alnura Kairatovna, master of technical sciences,
Abylaeva Ulzhalgas Amanilakyyzy, master of natural Sciences,
Umiraliyeva Zhansaya Zyathanovna, master of agricultural sciences,
Turbekova Shyryn Meirambekovna, master of natural Sciences,
Zhamalbekova Akerke Altaikyzy, master of agricultural Sciences,
Uspanov Alibek Maratovich, candidate of biological sciences,
Kazakh scientific Research Institute of plant protection and quarantine named after Zh.Zhiembayev,
Almaty city, Kazakhstan,
E-mail: s_aizhan.888@mail.ru, u_alibek@mail.ru

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF FUNGAL DISEASES OF WHEAT AND BARLEY TRANSMITTED BY SEEDS

*Seeds are one of the crucial resources for increasing crop productivity. Improving seed quality can significantly increase crop yield potential. However, seeds are an effective tool for introducing plant pathogens into a new area and also ensuring their survival from one harvest season to the next. The microflora carried by the seeds is a significant destroyer of grains; storage makes them unfit for consumption due to a decrease in their nutritional value and often due to the formation of mycotoxins. Pathogenic microorganisms carried by seeds cause rotting of seeds during germination and death of seedlings, which leads to deterioration of the condition of crops, reduced plant growth and crop productivity. Seed-borne pathogens associated with seeds externally or internally can cause seed rot, reduced or destroyed germination, and damage to seedlings leading to the development of disease at later stages. Infected seeds play a significant role in the occurrence of economically important plant diseases in the field, leading to lower agricultural yields. The aim of this study was to isolate and detect seed-borne fungal microflora from wheat (*Triticum aestivum* L.) and barley (*Hordeum sativum* L.) seeds widely grown in Kazakhstan.*

Key words: seed quality, wheat, barley, phytopathogens, seed-borne fungi.

Сардар Айжан Анарбек кызы, маг. естес.н,
Абишева Гульзада Думановна, маг. естес.н,
Турсунова Альнура Кайратовна, маг. тех.н.,
Абылаева Улжалгас Аманилакызы, маг. естес.н.,
Умиралиева Жансая Зиятхановна, маг.с.-х.н.,
Турбекова Шырын Мейрамбековна, маг. естес.н,
Жамалбекова Акерке Алтайкызы, маг.с.-х.н,
Успанов Алибек Маратович, к.б.н.,
Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж.Жиембаева,
г. Алматы, Республика Казахстан

ИЗОЛЯЦИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ ПЕРЕДАЮЩИЕСЯ СЕМЕНАМИ

*Семена являются одним из важнейших ресурсов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Улучшение качества семян может значительно повысить потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур. Однако семена являются эффективным инструментом для интродукции патогенов растений на новую территорию, а также для обеспечения их выживания от одного сезона сбора урожая к следующему. Микрофлора, переносимая семенами, является значительным разрушителем зерна. Во время хранения делает их непригодными к употреблению из-за снижения их питательной ценности и часто из-за образования микотоксинов. Патогенные микроорганизмы, переносимые семенами, вызывают гниение семян во время прорастания и гибель всходов, что приводит к ухудшению состояния посевов, снижению роста растений и урожайности сельскохозяйственных культур. Переносимые семенами патогены, связанные с семенами извне или изнутри, могут вызывать загнивание семян, снижение или полное уничтожение всхожести и повреждение всходов, приводящее к развитию болезней на более поздних стадиях. Зараженные семена играют значительную роль в возникновении экономически важных болезней растений в полевых условиях, приводящих к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Целью данного исследования было выделение и идентификация грибной микрофлоры, переносимой семенами из семян пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и ячменя (*Hordeum sativum* L.) широко выращиваемых в Казахстане.*

Ключевые слова: качество семян, пшеница, ячмень, фитопатогены, грибы, переносимые семенами.

Сардар Айжан Анарбек кызы, табигый илим. маг.,
Абишева Гульзада Думановна, табигый илим. маг.,
Турсунова Альнура Кайратовна, тех. и. маг.,
Абылаева Улжалгас Аманилакызы, табигый илим. маг.,
Умиралиева Жансая Зиятхановна, а.-ч. и. маг.,
Турбекова Шырын Мейрамбековна, табигый и. маг.,
Жамалбекова Акерке Алтай кызы, а.-ч. и. маг.,
Успанов Алибек Маратович, б. и. к.,
Ж. Жиембаев атындагы өсүмдүктөрдү коргоо жана
карантини боюнча Казак илимий-изилдөө институту,
Алматы ш., Казакстан Республикасы

ҮРӨН АРКЫЛУУ ЖУГУУЧУ БУУДАЙ ЖАНА АРПА КОЗУ КАРЫН ООРУЛАРЫНЫН КОЗГОГУЧТАРЫН ИЗОЛЯЦИЯЛОО ЖАНА ИДЕНТИФИКАЦИЯЛОО

Уруктар өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгүн жогорулатуу үчүн эң маанилүү ресурстардын бири болуп саналат. Үрөндүн сапатын жакшыртуу өсүмдүктөрдүн потенциалдуу түшүмдүүлүгүн кескин жогорулатат. Бирок, уруктар өсүмдүктөрдүн козгогучтарын жаңы аймакка киргизүү, ошондой эле алардын бир түшүм жыйноо мезгилинен кийинки мезгилге чейин жашоосун камсыз кылуу үчүн натыйжалуу курал болуп саналат. Урук ташыган микрофлоралар данды Олуттуу бузуучу болуп саналат. Учурунда сактоо аш болумдуулугунун төмөндөшүнөн жана көбүнчө микотоксиндердин пайда болушунан улам аларды жараксыз кылат. Үрөн ташыган

патогендик микроорганизмдер үрөндүн өнүп чыгышы учурунда чирип, көчөттөрдүн өлүшүнө алып келет, бул эгиндин начарлашына, өсүмдүктөрдүн өсүшүнүн жана түшүмдүүлүгүнүн төмөндөшүнө алып келет. Сырттан же ичинен уруктар менен байланышкан үрөн аркылуу жугуучу патогендер үрөндүн чириишине, өнүү агымынын азайышына же толугу менен жок болушуна жана кийинки этаптарда оорулардын өнүгүшүнө алып келиши мүмкүн. Ылаңдаган уруктар талаада өсүмдүктөрдүн экономикалык жактан маанилүү ооруларынын пайда болушунда чоң роль ойнойт, натыйжада айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү төмөндөйт. Бул изилдөөнүн максаты Казакстанда кеңири өстүрүлгөн буудайдын (Ощ.) жана арпанын (Ощ.) уруктарынан ташылган козу карын микрофлорасын бөлүп алуу жана идентификациялоо болгон.

Ачкыч сөздөр: үрөндүн сапаты, буудай, арпа, фитопатогендик, уруктуу козу карындар.

Introduction. Seeds are the most important primary product for crop production. Many plant pathogens are seed-borne, which can cause huge crop losses. The rise in the production and sale of organic seeds has increased the focus on the quality of organic seeds. Also, he drew attention to the problems of infection with diseases transmitted through seeds. Seed-borne diseases are pathogenic microorganisms such as bacteria, fungi or viruses that live on or inside seeds and can potentially spread disease to a subsequent crop. Of these, the most important is fungal contamination [1]. Plant diseases annually damage the yield of major crops by up to 10-15 per cent. From 70 to 80 per cent of it is caused by pathogenic agents of fungal diseases [2]. Seed-borne fungi are one of the most important biotic constraints on seed production worldwide. They are responsible for both the death of grains before and after emergence, affect the viability of seedlings and thus cause some reduction in germination, as well as changes in plant morphology [3]

The fungi infection can be spread through direct or indirect contact. Direct effects on seed quality may be due to the growth and branching of the fungus throughout the grain and the formation of metabolites that can alter the composition of the grain or render it unfit for human or animal consumption. Indirect effects are related to the reduction in yields that is associated with pollution. Infected seeds play a significant role in the spread of an economically important plant disease in the field, leading to severe reductions in crop yields. Contaminated seeds are also of lower quality, resulting in lower market value, poor germination and establishment in fields [1].

Losses caused by seed fungi can occur during seed development, storage, or germination. If the temperature and humidity of the seeds are not maintained properly during storage, cool, humid conditions during sowing increase the growth of these fungi and their subsequent damage [1,3].

However, seed-borne diseases are not ubiquitous in all crops, and special attention should be given first to specific diseases known to be seed-borne that pose a risk in a particular growing region. The risk of contracting seed-borne diseases varies greatly by crop, disease and location. Many diseases will only become a problem if grown in a region or environment that is favorable to the disease. Typically, diseases present in seeds can also be transmitted by soil or air, and the ultimate fate of the crop may depend on the resistance of varieties and agricultural practices [1,6].

Wheat (*Triticum aestivum* L.) and barley (*Hordeum sativum* L.) are staple foods in many regions of the world and are currently widely cultivated crops. Due to the increase in the world population, it is very important to increase wheat production. It is estimated that almost 50% more wheat production will be required in 2050 due to an increase in population. Increasing wheat yield is the biggest challenge for researchers. It faces several biotic and abiotic limiting factors. However, the main threat to wheat is the large number of pathogens

affected by fungi, which leads to massive and devastating crop losses. In 2019, it was estimated that nearly 22% of wheat crop losses were caused by disease. Over time, these percentages will increase due to mutations and diversity of virulent strains [4].

The wheat crop is susceptible to a number of seed-borne pathogens, which could significantly reduce its global production [5]. The seed fungal complex, including the genera *Tilletia*, *Ustilago*, *Bipolaris*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus* and *Penicillium*, are the most commonly seed-borne wheat fungi worldwide. (6) In recent years, spotting caused by *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) syn. *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) has become a serious problem in wheat production in warmer, wetter regions of the world. During the last two decades, there have been significant economic losses in wheat production due to blight. In addition to blight, this fungus is also the causative agent of other diseases such as common root rot, seedling damage and seed rot of wheat [6].

Some seed-borne fungal pathogens of barley include *Alternaria alternata*, *Aspergillus candidus*, *A. flavus*, *Curvularia lunata*, *Drechslera halodes*, *Fusarium moniliforme* [7]. The most common fungal species carried by barley seeds is *Alternaria* spp. widespread and includes plant pathogenic and saprophytic species that can damage crops in the field and cause post-harvest rot. The disease can become a major issue for barley in areas where heavy rainfall occurs during the early stages of grain development [8].

To control plant diseases, the main stage is the use not infected with phytopathogens of seeds. To determine seed status and improve seed germination potential, it is essential to research seed pathogens, which ultimately lead to increased crop yields. The purpose of the study was to identify fungal microflora associated with wheat and barley seeds available on the market. The results would provide empirical information on the most contaminated varieties and possible action against pathogens.

Materials and research methods. The current research was carried out in the laboratories of the Testing Center for Phytosanitary Laboratory Analysis, Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine within the framework of the scientific and technical program BR10764960 “Development and improvement of integrated systems for the protection of fruit, vegetable, grain, fodder, legumes and plant quarantine.” When wheat and barley seeds were analyzed we used government standard 12044-93 [9]. Isolation, propagation and identification of fungi were carried out using standard laboratory protocols in accordance with ISTA. [10].

The Institute's collection includes five varieties of wheat seeds and barley that were tested. Standard 400 g seed samples were stored in paper bags and marked.

The contamination of seeds was determined by sprouting in a wet chamber and on growth media. The collected seeds were subjected to surface sterilization with 96% alcohol for 1-2 minutes, then rinsed three times with sterile water and dried between sheets of sterile filter paper.

Seed analysis in a wet chamber is the most popular and often used to detect multiple fungi that can cause mycelium growth and fruiting during incubation. This method is most commonly used to detect seed-borne diseases. All the collected seeds were placed in petri dishes, each of which was covered with two layers of water-soaked filter paper. The seeds on the cup were incubated for seven days at a temperature of 20-22°C. To stimulate the formation of conidienes and conidium to identify pathogens of some fungi, there was a need for 12 h alternating light and darkness when sprouting seeds in cups. Microflora was examined under a microscope to detect the presence of infection inside the seeds [9.16].

Seed analysis on growth media is used to identify and detect micro-organisms. In many diseases, the fungal fungus is kept inside the seeds, and in appearance, these seeds are difficult to distinguish from healthy. This method is based on stimulating the development and growth of external and internal infection in infected seeds. For the excretion of mycophlors, potato dextrose agar (PDA) was used. Modified PDA having (20 g of potato

extract, 20 g of agar and 20 g of dextrose) prepared according to the instructions. The Medium was sterilized in the autoclave and poured into glass Petri cups of 20 ml diameter of 9 cm. From the average sample take 4 samples of 50 pcs. in each and place them in sterile utensils with a nourishing medium. Seeds in each cup were seeded with sterile tongs. All Petri cups were held for 7 days at 20°C during 12-hour alternate cycles of near-ultraviolet light and dark. All sliding panes were examined under stereoscopic microscope to observe mycofluoric within the seeds [9.17]

Molecular genetic research of fungi identification consists of the following stages: isolation of common DNA, amplification by PCR, comparative analysis (identification) of the PCR product (sequencing), and data obtained from sequencing with data from the database.

From pure fungal cultures, DNA extraction was carried out with a reagent "«Проба-ГС» (ООО «НПО ДНК-Технология», Russia according to manufacturer's protocol.

The method of electrophoresis in agarose gel was used to test isolated DNA samples and amplified PCR products. The DNA concentration in the resulting preparation was determined visually by the glow intensity of a 10 µl sample in under ultraviolet light in a 1% agarose gel with the addition of 2 µl bromide ethidia. Electrophoresis was carried out at a voltage of 100 V for 1 hour. The Generuler (Thermo Scientific, US) marker was used as a benchmark. The results of electrophoresis were analyzed using the gel documentation system transilluminator Quantum-ST 5 (Vilbert Lourmat) France.

PCR analysis was carried out using its 1 (5'TCC GTA GGT GAA CCT GCG G '3) and reverse its 4 (5'tcc TCC GCT TAT TGA TAT GC' 3) primers [19]. In the mixture of reagents required for the PCR reaction (25 µL), there were 4 µL of HF buffer (Thermo Scientific), 0.5 µL of deoxyribonucleoside triphosphate (dntp) mixture, 0.3 µL of each of the primers mixture, DNA polymerase enzyme Phusion High-Fidelity DNA Polymerase (Thermo scientific) 0.2 µL and 2 µL of DNA. The reaction was carried out in the Thermocycle SimpliAmp Thermo Cycler (Life Technologies Corporation) according to the PCR program: initial denaturation - 98°C, temperature 30 sec, 98°C – 10 sec, 60°- 20 sec and final extension 72°C-30 for 5 min at 72°C.

Purification of PCR fragments from foreign impurities was carried out using a set of reagents "ExoSap IT™".

Determination of the direct sequence of nucleotide sequences of the its region was carried out in the Sanger sequencer (Applied Biosystems, Genetic Analyzer 3500).

The nucleotide similarity of the sequences was evaluated using BLAST in the open genetic database NCBI and Bold System. The sequences were aligned by using the MEGA version. 7.0. [20-22].

Results and their discussion. Almost all samples of wheat seeds and barley are dominated by fungi of *Alternaria* sp. *Fusarium* spp. is a pathogen of fusarium and root rot. Five varieties of wheat have also been separated from the fungi of the genera *Bipolaris* sp. causative agent of root rot and *Penicillium* sp. *Epicoccum* sp. The most commonly isolated species were *Alternaria* sp. The seeds of all studied barley varieties also contained *Culvularia* sp. The most commonly excreted fungi included *Fusarium* spp. (Table 1).

Table 1

Fungal microflora from wheat and barley varieties

№						
		1 grade	grade	grade	grade	grade
	<i>sp.</i>					
	<i>sp.</i>		-	-		
	<i>sp.</i>		-	-	-	
	<i>sp.</i>	-	-	-		-

	<i>Fusarium sp.</i>					-
From barley seed						
	<i>sp.</i>					
	<i>Culvularia sp.</i>	-	-	-	-	
	<i>Fusarium spp.</i>					

On barley seeds, a high degree of seed infection by root rot pathogens is revealed by phytoexamination of seeds (dominant: *Fusarium* up to 28%, *Helminthosporium* and *Alternaria* up to 26%, bacteriosis up to 10%, seed molding up to 5%). Protection against root rot: mandatory compliance with crop rotation, high-quality destruction of plant residues, compliance with the norm for applying nitrogen fertilizers, growing resistant varieties, mandatory treatment of seeds before sowing (Figure 1).

Analysis of nucleotide sequences. Raw sequences were analyzed by Bio-Edit software. After that, the end fragments (nucleotide sequences of primers, fragments having a low quality index) were removed. The resulting sequences were identified in GeneBank using the BLAST algorithm.



Figure 1. Fungal microflora isolated from different varieties of wheat and barley: *Alternaria* (A), *Penicillium* (B), *Epicoccum* (C), *Bipolaris* (D), *Culvularia* (E) and *Fusarium* (F)

Additionally, phylogenetic trees with sequences deposited in the GeneBank international database were constructed with Mega 7 software which was used to build phylogenetic trees. The ClustalW algorithm was used to align nucleotide sequences, the tree construction was carried out using the Neiighbor-Joining NJ method [18, 20].

Phylogenetic tree of several species of fungi of the genus *Fusarium*, constructed based on the alignment of nucleotide sequences of the internal transcribed spacer (ITS) region. The figure shows that the sample sequence is located on one branch of *Fusarium proliferatum*, and the H3 sequence of the sample lay down with such species of *Fusarium* as *equiceti*, *incarnatum*. When constructing a phylogenetic tree, the sequence of sample H1 was combined into one phylogenetic branch with *Fusarium proliferatum*. Taking into account the maximum percentage of coincidence of the analyzed sequence in the international database using the BLAST algorithm, as well as the results of phylogenetic analysis, it was established that samples H1 belong to *Fusarium proliferatum*; however, for sample H3, additional research methods must be used to differentiate the species (Figure 2).

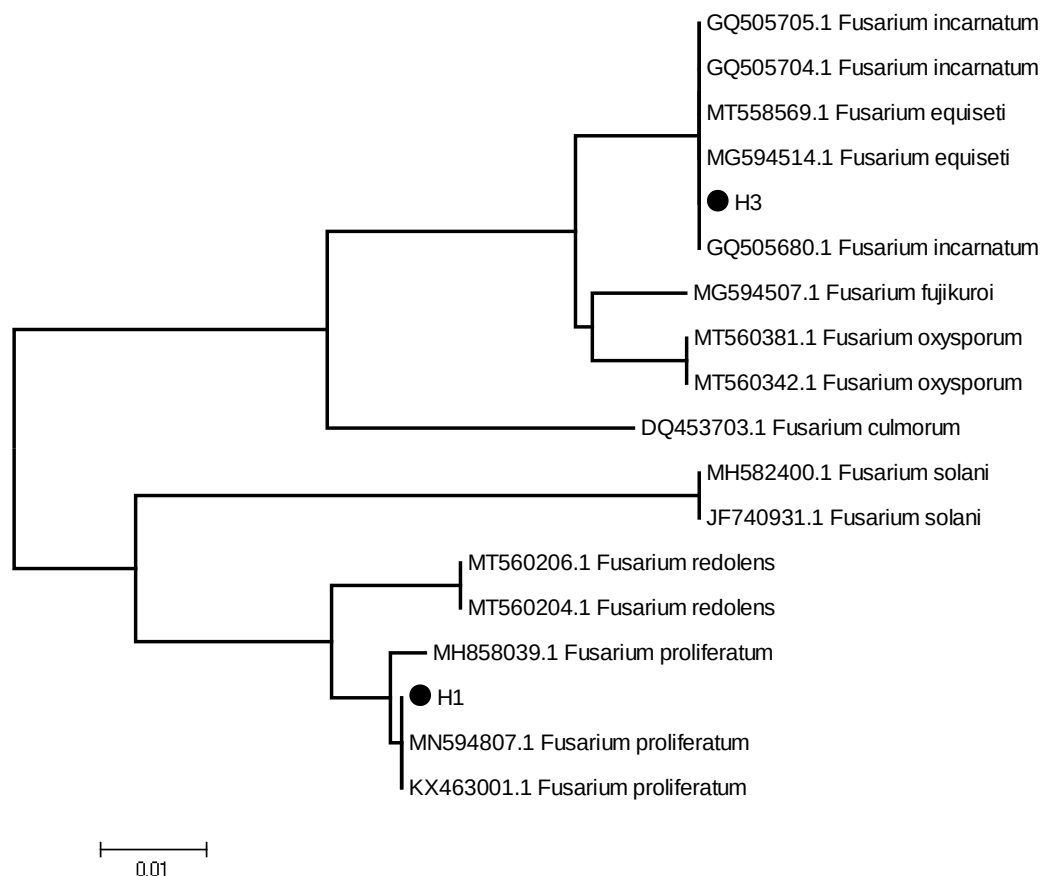


Figure 2. Phylogenetic analysis of *Fusarium*-based ITS region

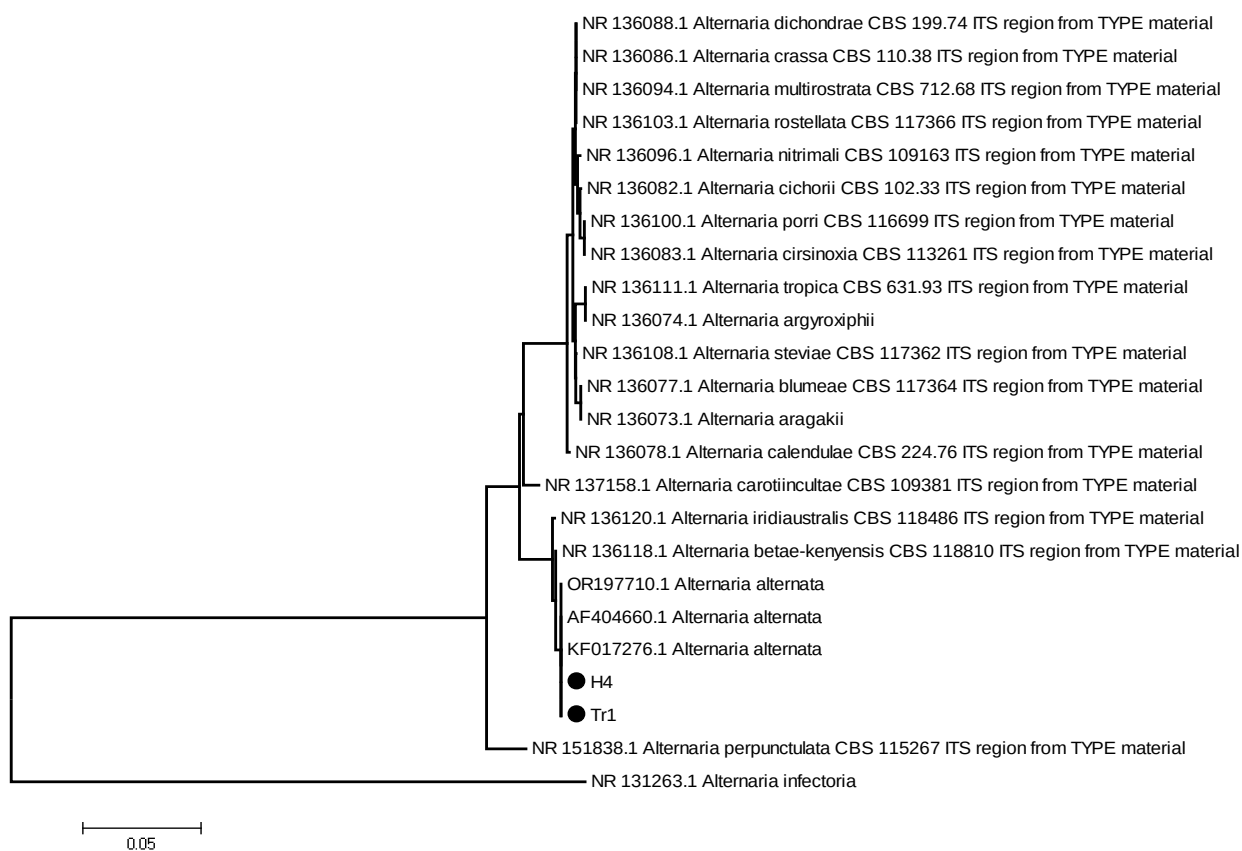


Figure 3. Phylogenetic analysis of *Alternaria*-based ITS region

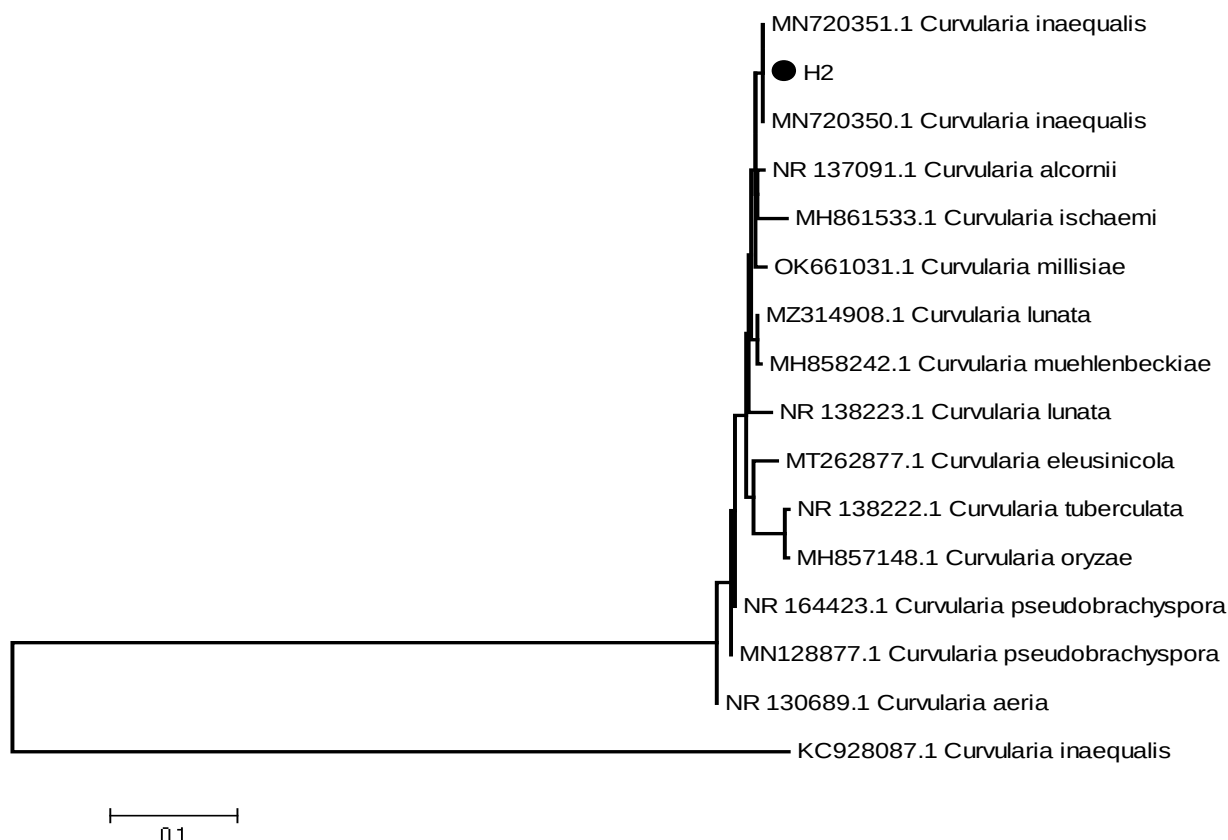


Figure 4. Phylogenetic analysis of *Curvularia*-based ITS region

Phylogenetic tree of several species of fungi of the genus *Alternaria*, constructed based on alignment of nucleotide sequences of the internal transcribed spacer (ITS) region. The figure shows that the sequence of H4 and Tr1 samples is located on the same branch with *Alternaria alternata*. When constructing a phylogenetic tree, the sequences of H4 and Tr1 samples were combined into one phylogenetic branch with *Alternaria alternata*. Taking into account the maximum percentage of coincidence of the analyzed sequence in the international database using the BLAST algorithm, as well as the results of phylogenetic analysis, it was established that samples H4 and Tr1 belong to *Alternaria alternata* (Figure 3).

Phylogenetic tree of several species of fungi of the genus *Curvularia*, constructed based on the alignment of nucleotide sequences of the internal transcribed spacer (ITS) region. The phylogenetic tree was constructed using the Mega version 7 program. The figure shows that the H2 sequence of the sample is located on one branch of *Curvularia*. When constructing the phylogenetic tree sequence H2, the sample was combined into one phylogenetic branch with *Curvularia inaequalis*. Taking into account the maximum percentage of coincidence of the analyzed sequence in the international database using the BLAST algorithm, as well as the results of phylogenetic analysis, it was established that sample H2 belongs to *Curvularia inaequalis* (Figure 4).

Phylogenetic tree of several species of fungi of the genus *Epicoccum*, built on the basis of alignment of nucleotide sequences of the internal transcribed spacer (ITS) region. A phylogenetic tree was constructed using the Mega version 7 program. The figure shows that the sequence of sample Tr2 is combined with different *Epicoccum* species. Given the high identity of this genus, additional analytical methods are required for reliable identification (Figure 5).

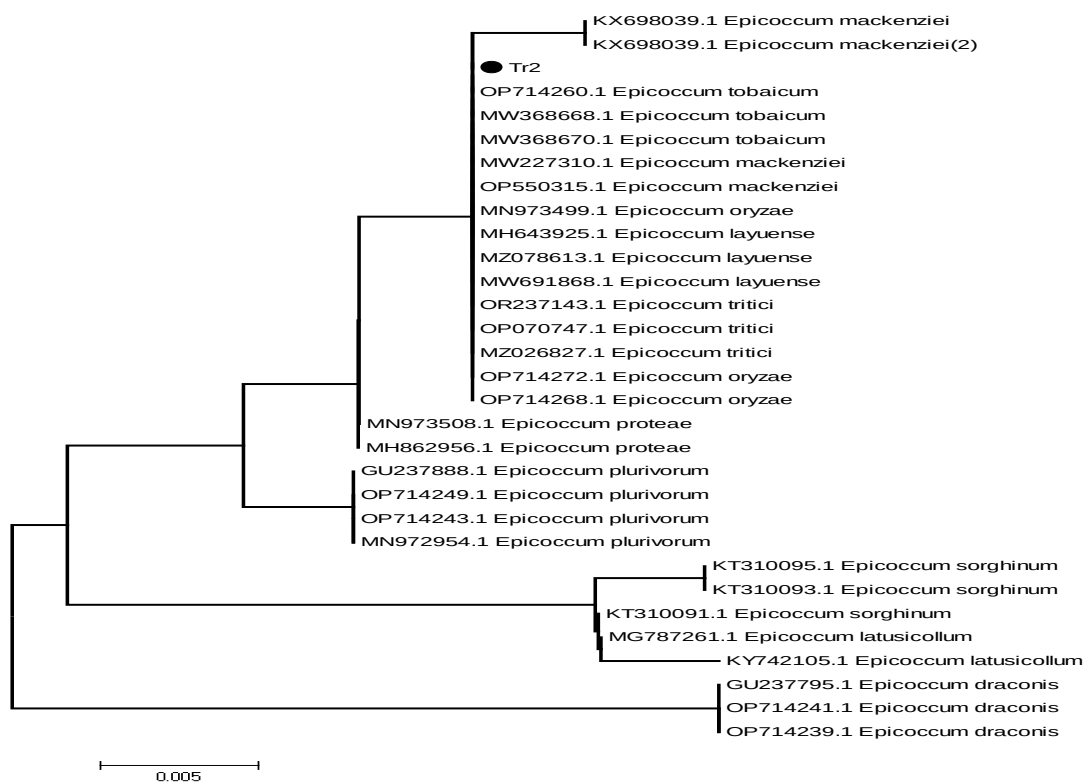


Figure 5. Phylogenetic analysis of *Epicoccum*-based ITS region

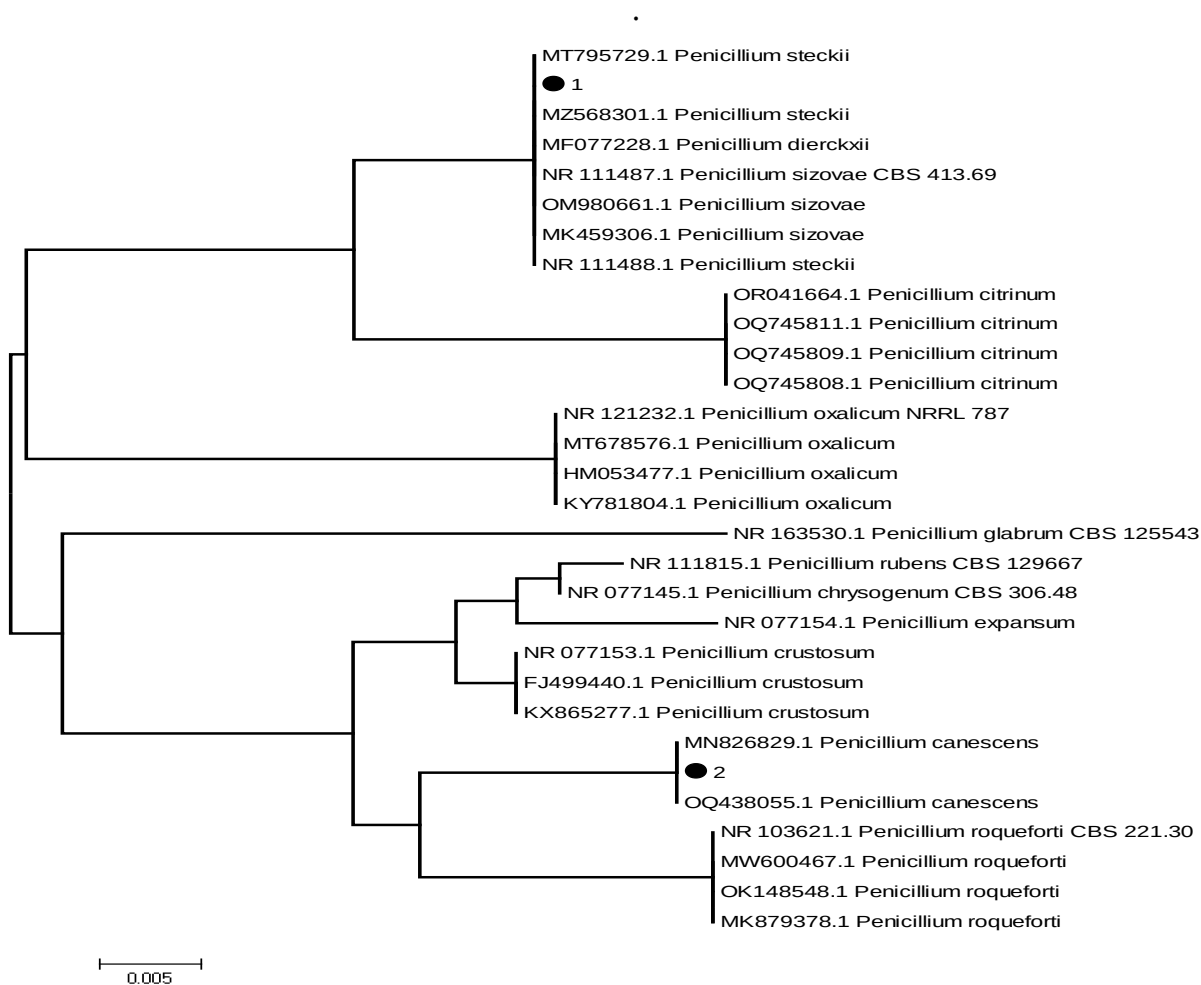


Figure 6. Phylogenetic analysis of *Penicillium* -based ITS region

Phylogenetic tree of several species of fungi of the genus *Penicillium*, constructed based on the alignment of nucleotide sequences of the internal transcribed spacer (ITS) region. Phylogenetic trees were constructed using the Mega version 7 program. The figure shows that the sequence of sample 2 is located on one branch of *Penicillium canescens*, and the sequence of 1 sample lay down with the following species *Penicillium steckii*, *dierckxii* and *sizovae*. When constructing a phylogenetic tree, the sequence of sample 2 was combined into one phylogenetic branch with *Penicillium canescens*. Taking into account the maximum percentage of coincidence of the analyzed sequence in the international database using the BLAST algorithm, as well as the results of phylogenetic analysis, it was established that sample 2 belongs to *Penicillium canescens*; however, for sample 1, additional research methods must be used to differentiate the species (Figure 6).

The results of phytoexpertise showed that the seeds were infected with a complex of fungal microflora, when the seeds swell, will multiply intensively and can create an infectious background for molding of seeds, damage to plants by root rot, *Fusarium*, *Alternaria* during the growing season, as well as deteriorate the sowing quality of seeds, reduce germination energy and plant productivity. Many of the fungi found can affect seed health. Fungi of the genera *Alternaria*, *Fusarium* and *Penicillium* are capable of destroying from 50 to 90% of the grain crop yield. In addition, fungi of the genera *Alternaria*, *Penicillium* and *Fusarium* are capable of infecting harvested crops in storage, which leads to changes in the organoleptic properties of products, loss of presentation and rotting. Most fungi of these genera are producers of mycotoxins—secondary metabolites that pose a serious threat to human health. Mycotoxins have varying degrees of toxicity. Therefore, their permissible concentrations in food products are strictly regulated [11].

The most commonly isolated fungus, *A. alternata*, is not considered as pathogen. Seeds affected by *Alternaria* have low germination energy and germination. During germination, deformation of the seedling, darkening of the primary roots, root collar and stem base are observed. Later, during grain ripening, blackening of the embryo is observed. The disease also affects leaves at the end of the growing season, which accompanies the development of other, more aggressive pathogens. Harmfulness directly depends on the climatic conditions under which the grain ripened and the conditions of its storage [12].

Seed-borne *B. sorokiniana* is important because the pathogen is the causative agent of common root rot [13]. The fungus causes the death of seedlings and seedlings, stunted plants, a decrease in overall and productive bushiness (25%), and root rot. Fungi cause a complex plant disease: affecting the roots, stem, leaf apparatus and ear. Yield losses can be from 10% or more, seed germination can be reduced by 40%. You should know that fungi produce mycotoxins that are dangerous to both humans and animals. Under the influence of damage to the ear by *Fusarium*, the number of grains, the weight of 1000 seeds decreases, the germination of seeds decreases, and partial death of seedlings occurs. Infection of ears with fungi of the genus *Fusarium* leads to yield losses of up to 50% [11].

Saprophytic fungi of the genera *Penicillium* and *Epicoccum* can also cause significant damage to seeds, as well as phytopathogenic fungi. In the field, these fungi develop in years with high humidity, during ripening and harvesting. When the spike is fully populated with saprotrophs, crop losses can be up to 80%, with a partial settlement of up to 30%. In addition, with the strong development of fungi, the grain can acquire toxic properties. The seeds affected by saprotrophic fungi are able to re-digest [14]

Conclusions. The molecular identification was carried out by DNA bar-coding using the ITS region sequencing. The DNA sequences were compared to those in the databases using NCBI-BLAST. Eight species were identified using DNA bar-coding with an identical range between 97–100%. It is also proposed that DNA region sequence is one of the most important tools for the identification of the fungal species isolated from wheat. Hence, it has

been widely used to detect the wheat fungal community, and as an improvement of the classical identifications.

Overall, the results of our study indicate that mixed infections caused by two or more pathogens were widespread, although these infections may have been missed by visual inspection. Fungal infections have catastrophic consequences for both human and animal health and global food security. Fungal diseases lead to losses of grain crops associated with a decrease in yield and deterioration in grain quality. These consequences lead to annual losses for producers, as well as higher prices for consumers. Improving the performance of global agricultural and related food systems includes taking stock of pathogens. This is because pathogens are widely recognized as significant barriers to regular and reliable food systems. Global efforts are focused on integrated breeding techniques to improve resistance, advanced monitoring and detection technologies, and molecular insights to find disease biomarkers to eliminate fungal infections in crops [15].

Every effort should be made to use disease-free seeds to minimize losses in quality and quantity. This study demonstrated that isolated fungal species have a significant relationship in causing diseases in cereal crops and can lead to changes in the rhizosphere. This high inoculum density and maximum fungal biomass in the seeds can serve as a significant indicator of maximum disease development. This association with increased fungal abundance in seeds may promote maximum growth of fungal saprophytes.

Information about financing. Gratitude. The research was carried out in accordance with the work plan of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan 2021-2023. 267 under subprogram 101 "Program-targeted financing of subjects of scientific research and activities" of the budget program "Development of accessibility of science and scientific research" PTF BR10764960 "Development and improvement of integrated protection systems for fruit, vegetable, grain, fodder, legumes and plant quarantine".

Literature:

1. Amza J. Seed borne fungi; food spoilage, negative impact and their management: A review //Seed. – 2018. – T. 81. – C. 70-79.
2. Peng Y. et al. Research progress on phytopathogenic fungi and their role as biocontrol agents //Frontiers in Microbiology. – 2021. – T. 12. – C. 670135.
3. Hajihassani M., Hajihassani A., Khaghani S. Incidence and distribution of seed-borne fungi associated with wheat in Markazi Province, Iran //African Journal of Biotechnology. – 2012. – T. 11. – №. 23. – C. 6290-6295
4. Kayim M., Nawaz H., Alsalmo A. Fungal diseases of wheat //Wheat. – IntechOpen, 2022.
5. Khan A. M. et al. Detection of seed-borne fungal pathogens associated with wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds collected from farmer fields and grain market //Journal of King Saud University-Science. – 2023. – T. 35. – №. 4. – C. 102590.
6. Acharya K., Dutta A. K., Pradhan P. '*Bipolaris sorokiniana*' (Sacc.) Shoem.: The most destructive wheat fungal pathogen in the warmer areas //Australian Journal of Crop Science. – 2011. – T. 5. – №. 9. – C. 1064-1071
7. Fakhrunnisa M. H. H., Ghaffar A. Seed-borne mycoflora of wheat, sorghum and barley //Pak. J. Bot. – 2006. – T. 38. – №. 1. – C. 185-192.
8. Ahmad L., Pathak N., Zaidi R. K. Antifungal potential of plant extracts against seed-borne fungi isolated from barley seeds (*Hordeum vulgare* L.) //J. Plant Pathol. Microbiol. – 2016. – T. 7. – №. 5. – C. 5-8.
9. Government standard 12044-93: Seeds of agricultural crops methods for determining infection with diseases Minsk, 1993, 57 c
10. International Rules for Seed Testing 2023. Validated seed health testing methods. 7-022: Detection of *Microdochium nivale* and *Microdochium majus* in *Triticum* spp. (wheat) seed. Including changes and editorial corrections adopted at the Ordinary General Meeting 2022, Cairo, Egypt Effective from 1 January 2023

11. Kuznetsova I. I. Determination of fungal pathogens of the genera *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* and *Myrothecium* in winter wheat seeds using molecular genetic methods. Materials of the III International Scientific Conference «Trends in the development of agrophysics: from current problems of agriculture and crop production to technologies of the future» Federal state budgetary scientific institution Agrophysical research institute, St. Petersburg, Russia September 14-15, 2021
12. Pavlyushin V. A. et al. Integrated protection of winter wheat //Protection and quarantine of plants. – 2015. – №. 5. – P. 38-71.
13. Clear R. M., Patrick S. K., Gaba D. Prevalence of fungi and fusariotoxins on barley seed from western Canada, 1995 to 1997 //Canadian Journal of Plant Pathology. – 2000. – Т. 22. – №. 1. – С. 44-50.
14. Khilevsky V. A. Phytopathological examination of seeds and protection of winter crops in the Rostov region //Innovative science. – 2016. – №. 6-3. – P. 71-74.
15. Savary S. et al. The global burden of pathogens and pests on major food crops //Nature ecology & evolution. – 2019. – Т. 3. – №. 3. – P. 430-439.
16. Naumova Nu A. Seed analysis for fungal and bacterial infection //L.: Kolos. – 1970. – Т. 205. – P. 13.
17. Semenov A. Ya., Potlaichuk V. I. Diseases of seeds of field crops //L.: Kolos. – 1982.
18. Thompson J. D., Gibson T. J., Higgins D. G. Multiple sequence alignment using ClustalW and ClustalX //Current protocols in bioinformatics. – 2003. – №. 1. – С. 2.3. 1-2.3. 22.
19. White T. J. et al. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics //PCR protocols: a guide to methods and applications. – 1990. – Т. 18. – №. 1. – С. 315-322.
20. Kumar S., Stecher G., Tamura K. MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets //Molecular biology and evolution. – 2016. – Т. 33. – №. 7. – С. 1870-1874.
21. National Center for Biotechnology Information [Electronic resource].-URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
22. Barcode of life data system [Electronic resource].-URL: <https://www.boldsystems.org>

УДК 631.2

Хамдамова Шохид Шерзодовна, д.т.н., профессор,
проректор по научной работе, Международный
институт пищевых технологий и инженерии,
Ферганский политехнический институт,
Усмонов Нодиржон Ботиралиевич, ст. преподаватель,
кафедра «Технология хранения и первичной
переработки сельскохозяйственной продукции»,
Ферганский политехнический институт

ЗНАЧЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В ХРАНЕНИИ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

В данной статье рассмотрены вопросы хранения и переработки плодоовощной продукции. Успех хранения плодоовощной продукции зависит от того, какие условия будут созданы для хранения. Созданием оптимальных условий хранения можно повысить лежкость плодов и овощей и, наоборот, при нарушении режима хранения можно полностью потерять лежкую продукцию. Процесс предварительного охлаждения плодоовощной продукции является основным условием и залогом сохранения качества плодоовощной продукции при ее закладке на продолжительное

хранение или дальнейшей переработке. Также рассмотрено влияние газовой среды на сохранность продукции. Установлено, что хранение в модифицированных газовых средах и регулируемых газовых средах позволяет снизить потери и увеличить сроки хранения плодоовощной продукции.

Ключевые слова: фрукты и овощи, хранение, температура, органолептические показатели, потери, условия хранения, влажность среды.

Хамдамова Шохида Шерзодовна, т. и. д., профессор,
илимий иштер боюнча проректор, Эл аралык тамак-аш
технологиялары жана инженерия институту,
Фергана политехникалык институту,
Усмонов Нодиржон Ботиралиевич, ага окутуучу,
“Айыл чарба продуктыларын сактоо жана алгачкы
кайра иштетүү технологиясы” кафедрасы,
Фергана политехникалык институту,
E-mail: nodirjon651@mail.ru

ЖЕР-ЖЕМИШТЕРДИ САКТООДО АЛДЫН АЛА МУЗДАТУУНУН МААНИСИ

Бул макалада жашылча-жемиштерди сактоо жана кайра иштетүү маселелери талкууланат. Мөмө-жемиштерди жана жашылчаларды сактоонун ийгилиги сактоо үчүн кандай шарттар түзүлгөнүнө жараша болот. Сактоо үчүн оптималдуу шарттарды түзүү менен жашылча-жемиштердин сактоо мөөнөтүн көбөйтүүгө болот жана тескерисинче, сактоо шарттары бузулса, азыктардын сактоо мөөнөтүн толугу менен жогото аласыз. Жашылча-жемиштерди алдын ала муздатуу процесси мөмө-жемиштерди узак мөөнөткө сактоодо же андан ары кайра иштетүүдө алардын сапатын сактоонун негизги шарты жана кепилдиги болуп саналат. Продукциянын коопсуздугуна газ чөйрөсүнүн таасири да каралат. Модификацияланган газ чөйрөлөрүндө жана контролдоочу газ чөйрөлөрүндө сактоо жоготууларды азайтып, жашылча-жемиштердин сактоо мөөнөтүн узарта алаары аныкталган.

Негизги сөздөр: жашылча-жемиштер, сактоо, температура, органолептикалык мүнөздөмөлөр, коромжулар, сактоо шарттары, айлана-чөйрөнүн нымдуулугу.

Hamdamova Shokhida Sherzodovna, doctor of technical
sciences, professor, vice-rector for scientific work,
International Institute of Food Technology and
Engineering, Fergana Polytechnic Institute,
Usmonov Nodirjon Botiraliyevich, senior lecturer,
Department of the “Technology of storage and primary
processing of agricultural products”,
Fergana Polytechnic Institute

THE IMPORTANCE OF PRE-COOLING IN STORING FRUITS AND VEGETABLES

Abstract: this article discusses the issues of storage and processing of fruits and vegetables. The success of storing fruits and vegetables depends on what conditions are created for storage. By creating optimal storage conditions, you can increase the shelf life of fruits and vegetables and, conversely, if the storage conditions are violated, you can completely lose the shelf life of products. The process of pre-cooling fruits and vegetables is

the main condition and guarantee of maintaining the quality of fruits and vegetables when storing them for long-term storage or further processing. The influence of the gas environment on the safety of products is also considered. It has been established that storage in modified gas environments and controlled gas environments can reduce losses and increase the shelf life of fruits and vegetables.

Key words: fruits and vegetables, storage, temperature, organoleptic characteristics, losses, storage conditions, environmental humidity.

Введение: Способы переработки фруктов, овощей, плодов, ягод и картофеля разнообразны. Однако, хранение плодоовощной продукции в свежем виде являются сегодня наиболее приоритетным направлением в развитии современного агропромышленного хозяйства. Только при использовании низких температур плодоовощная продукция сохраняет в полной мере все свои полезные и органолептические свойства.

Рынок фруктов и овощей требует хорошего качества каждый день. Этот рынок имеет потребность в яблоках, землянике, клубнике, бананах, вишнях, овощах, и самое главное - все эти фрукты и овощи должны иметь такое качество, будто бы только что с грядки или сада.

В то же время, процесс хранения должен поддерживать органолептические качества, что должно позволить не терять витамины, минералы, а также сохранить биологические и диетические характеристики фруктов и овощей.

На нашей земле вырастает множество всяких овощей, плодов, зеленных, бахчевых, ягод, в общем, всего того, что представляет основу рационального питания, что специалисты называют сегодня "сочное растительное сырье".

Именно это сырье и должно составлять 90 % составной части питания в каждой возрастной группе - от мала до велика.

По мнению специалистов, каждому человеку за год надо съесть приблизительно 103 кг овощей в перечислении на свежие продукты.

Однако в данное время потери урожая, в том числе и плодоовощных продуктов, уже на стадии хранения составляют свыше 25 %.

Основной причиной этих потерь наряду с мелкими грызунами и насекомыми являются разные микроорганизмы (плесень, стрептококки, грибки, споровые бактерии и др.) и просто недостаточное или некачественное обеспечение холодильными складами и хранилищами.

Развитие современного агропромышленного хозяйства наряду с получением высоких урожаев ставит проблему продолжительного хранения и качественной переработки сельхозпродуктов.

В связи с этим одной из наиболее важных задач является задача разработки новых технологий хранения и переработки урожая, при которых потери урожая были бы сведены к минимуму. При этом внешний вид и полезные свойства продуктов, находящихся на длительном хранении, сохранялись бы в естественном и неизменном виде на протяжении всего срока хранения.

Актуальность и задачи исследования: Успех хранения плодоовощной продукции зависит от того, какие условия будут созданы для хранения. Созданием оптимальных условий хранения можно повысить лежкость плодов и овощей и, наоборот, при нарушении режима хранения можно полностью потерять лежкую продукцию.

Процесс предварительного охлаждения плодоовощной продукции является основным условием и залогом сохранения качества плодоовощной продукции при ее закладке на продолжительное хранение или дальнейшей переработке.

Охлаждением можно удлинить хранение фруктов и овощей лишь на короткое время. На практике это используют лишь при продолжительном складировании сырья перед обработкой. Температура складирования должна быть минимальной, что как можно ближе находится над точкой замерзания. С точки зрения угнетения всех биохимических реакций удобно складировать при низких температурах и готовые продукты. Лучше сохраняются их естественные и органолептические свойства.

Основные факторы успешного хранения в холодильных камерах, складах и хранилищах - это температура, влажность и состав газовой среды.

Материалы и методы исследования. Температуру хранения подбирают с учетом биологических особенностей культуры, сорта, степени зрелости и назначения: для потребления в свежем виде - одна, для переработки - вторая, для семенных целей - третья.

Для большинства видов плодовоовощной продукции оптимальные температуры для хранения находятся в пределах от 0 до 8°C.

- Температура при хранении должна быть такой, при которой процессы жизнедеятельности были бы сильно приостановлены, но не проявлялись физиологические разлады. Кроме того, нужно помнить, что сочная растительная продукция из-за большого содержания воды при снижении до отрицательных температур может замерзнуть.

- Большинство видов плодовоовощной продукции не выдерживают даже легкого подмораживания (картофель, огурцы, томаты) и после оттаивания быстро поражаются болезнями.

- У некоторых видов (капуста, лук) ткани имеют способность при оттаивании после легкого подмораживания "отходить", т.е. восстанавливать тургор и нормальный обмен веществ.

- Картофель, яблоки, рябина, брусника приобретают сладкий вкус.

- Плоды и овощи, которые сохраняются насыпью или в мелкой таре, охлаждаются значительно быстрее, чем при хранении толстым слоем или в большой таре.

От влажности среды зависит свежесть продукции, тургор ее клеток. Видимое увядание у зеленных овощей наступает при потерях влаги 1,5-2,5 %.

- Для большинства видов продукции относительная влажность воздуха должна находиться в пределах 85-95 %, но и здесь существуют расхождения в зависимости от культуры и других факторов.

- Наиболее требовательны к высокой влажности (96-98 %) среды зеленные овощи, капуста, яблоки некоторых сортов (с тонкой кожицей и незначительным восковым налетом), редис, морковь.

- В то же время, для хранения репчатого лука и чеснока лучше подходит более низкая влажность (70-80 %). Чем суше воздух, тем быстрее теряется влага из продукции, снижается масса и качество при хранении.

- А слишком высокая относительная влажность воздуха опасна тем, что при снижении температуры продукция может отпотевать. Появление капельной влаги на поверхности объектов хранения оказывает содействие быстрому прорастанию спор грибов и загниванию продукции.

- Отпотевание продукции происходит при колебаниях температуры при хранении, поступлении теплого и влажного воздуха к холодной продукции (достижение точки росы).

Состав газовой среды влияет на характер и интенсивность дыхания плодовоовощной продукции при хранении и, в результате, на сохраняемость.

- Если продукция сохраняется в герметичных емкостях, то за счет дыхания самих плодов и овощей происходит накопление CO₂ и уменьшение количества O₂, снижается интенсивность дыхания, замедляется созревание и старение.

- Существуют несколько способов хранения плодов в полимерных селективно-проницаемых пленках: в мелких упаковках (полиэтиленовых пакетах и мешках), в ящиках с полиэтиленовыми вкладышами, контейнерах-мешках с диффузными вставками, под полиэтиленовыми накидками с силиконовыми вставками.

Хранение в модифицированных газовых средах (МГС) и регулируемых газовых средах (РГС) типа (CA/ULO) позволяет снизить потери в 2-3 раза, увеличить сроки хранения плодоовощной продукции от 2-3 до 6-8 месяцев и является при этом одним из наиболее актуальных способов сохранения качества продуктов, которые хранятся.

Хранение в обычных условиях допускает обычная воздушная среда с нормальным содержанием в атмосфере кислорода, углекислого и др. газов. Суммарное содержание кислорода и углекислого газа в воздухе составляет около 21%. Хранением в регулируемой газовой среде считают хранение плодов в среде с определенной концентрацией CO₂ и кислорода при определенной температуре. При этом тот или иной газовый режим подбирается таким образом, чтобы сохранить нормальный дыхательный газообмен, а также правильное соотношение между температурой и состоянием плодов. Плоды, помещенные в замкнутую среду, благодаря естественному дыхательному обмену изменяют парциальное давление CO₂ и кислорода в окружающей атмосфере. По мере хранения плодов количество кислорода в атмосфере снижается и, соответственно, снижается его парциальное давление. В связи с этим дыхание плодов замедляется.

Концентрация CO₂ при этом возрастает. Но при определенных условиях слишком низкое содержание в окружающей среде кислорода и высокое содержание CO₂ (свыше 10%) у некоторых видов продуктов может вызвать физиологические разлады.

В регулируемой газовой среде в сравнении с хранением в обычной воздушной среде лучше сохраняется качество плодов, дольше сохраняется зеленый цвет, замедляются гидролитические процессы распада протопектина (плоды дольше остаются твердыми). Для замедления процессов созревания и удлинения сроков хранения плодов с одновременным сохранением их высокого качества необходимо создавать каждому сорту соответствующий газовый режим хранения.

В зависимости от состава газовой среды различают 3 основных типа регулируемой атмосферы:

- Традиционная регулируемая атмосфера (Traditional Controlled Atmosphere) - содержание кислорода 3-4%, углекислого газа - 3-5%.

- С низким содержанием кислорода LO (Low Oxygen) - 2-2,5% O₂ и 1-3% CO₂.

- С ультранизким содержанием кислорода ULO (Ultra Low Oxygen). Содержание кислорода в камере меньше 1-1,5%, содержание CO₂ - 0-2%. Существуют разные технологии создания газовой среды и хранение плодов в регулируемой газовой среде:

1. Технология быстрого снижения концентрации кислорода RCA (Rapid Controlled Atmosphere). С момента загрузки камеры концентрация кислорода снижается до 2,5-3% за 1-3 дня.

2. ILOS (Initial Low Oxygen Stress) - сверхбыстрое снижение уровня кислорода в камере за короткий промежуток времени.

На практике реализуется технология ULO + ILOS для хранения яблок, например, Голден Делишес. Снижение содержания кислорода с 21 до 5% осуществляется за 8-10 часов с момента загрузки камеры.

Состав атмосферы поддерживается на уровне 0,9% O₂ и 1,2% CO₂. Управление осуществляется с помощью компьютеризированной системы контроля. После семи месяцев хранения достигаются лучшие результаты по хранению продукции в сравнении с традиционной газовой средой.

3. LECA (Low Ethylene Controlled Atmosphere). В данной технологии предусмотрено снижение уровня этилена в камере с помощью каталитического конвертера этилена.

Установлено, что снижение уровня этилена и поддержание его на уровне ниже 1ppm способствует лучшему сохранению твердости и подавляет развитие загара. Эта технология довольно широко используется для хранения яблок, киви, груш, цитрусовых.

Таблица 1

Влияние газовой среды на сохранность плодовоовощной продукции

Плоды	При обычном составе среды	В регулируемой газовой среде
Яблоки (Голден Делишес)	5 мес.	8 мес.
Груши (Вильямс)	2 мес.	5 мес.
Виноград	3 мес.	6 мес.
Персики	5 недель	10 недель
Вишня	10 дней	32 дня
Черная смородина	7 дней	42 дня
Земляника	5 дней	30 дней

Результаты исследования и выводы. Установлено, что при низкокислородном хранении лучше сохраняются твердость, свежесть, кислотность плодов, снижается или полностью устраняется вероятность поражения загаром.

Литература:

1. Л.А.Неменуцкая., Н.М.Степанищева., Д.М.Соломатин. “Современные технологии хранения и переработки плодовоовощной продукции” Научный аналитический обзор. Москва-2009. 172 с.
2. Назирова Р, Усмонов Н, Тухташев Ф,Тожиев Б. “Значение процесса предварительного охлаждения сырья в повышении сохраняемости плодовоовощной продукции” Издательство “Проблемы науки”. Научно-методический журнал. «Вестник науки и образования». №20 (74), с 35-38
3. Nazirova R. M., Sulaymonov O. N., Usmonov N. B.//Qishloq xo‘jalik mahsulotlarini saqlash omborlari va texnologiyalari// O‘quv qo‘llanma. Premier Publishing s.r.o. Vienna - 2020. 128 bet.
4. Nazirova, R., Xamrakulova, M., & Usmonov, N. (2021). Moyli ekin urug‘larini saqlash va qayta ishlash texnologiyasi. *МОНОГРАФИЯ*. <https://doi.org/10.36074/naz-xam-usm.monograph>
5. Р.М.Назирова, Н.Б.Усмонов, С.Ж.Абдурахмонов, Д.Бахтиярова “Изменение химического состава некоторых сортов яблок при хранении в регулируемой атмосфере (Pa)”. Издательство “Проблемы науки”. Научно-методический журнал. “Наука, техника и образование” Москва-2019. №3 (56) с 19-22.

УДК 635.61:581.143.04 (574.51)

Айтбаева Акбопе Темиржановна, с.н.с., PhD,
Казахский научно-исследовательский институт
плодоовощеводства, г. Алматы, Республика Казахстан,
Климов Евгений Владимирович, с.н.с.,
Казахский научно-исследовательский институт
экономики агропромышленного комплекса и развития
сельских территорий, г.Алматы, Республика
Казахстан, E-mail: aitbaeva_a_86@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ФЕРМЕНТНОГО БИОПРЕПАРАТА АГРОФЛОРИН НА ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА И РАЗВИТИЯ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР АРБУЗА И ДЫНИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Развитие органического сельского хозяйства требует разработки научно-технических решений направленных на создание устойчивых агроэкосистем с отказом от химических синтетических веществ и поиску эффективных альтернативных органических биостимуляторов и удобрений. Целью исследования было определение эффективности применения органического ферментного биопрепарата Агрофлорин при выращивании бахчевых культур. По результатам исследования определено положительное влияние исследуемого препарата на биометрические показатели растений бахчевых культур арбуза и дыни, продуктивность и качество. Таким образом препарат рекомендован к применению в органическом бахчеводстве для повышения урожайности и улучшения качества готовой продукции.

Ключевые слова: ферментный препарат, органическое производство, бахчевые культуры, арбузы, дыни, агрофлорин.

Айтбаева Акбопе Темиржановна, улук илимий кызматкер, PhD, Казак мөмө-жемиш илим изилдөө институту, Алматы ш., Казакстан Республикасы, Климов Евгений Владимирович, улук илимий кызматкер, агро өнөр жай комплексинин экономикасы жана айыл аймактарын өнүктүрүү боюнча Казак илимий-изилдөө институту, Алматы ш., Казакстан Республикасы

ОРГАНИКАЛЫК ФЕРМЕНТ БИОЛОГИЯСЫ АГРОФЛОРИНДИН ТҮШТҮК-ЧЫГЫШ КАЗАКСТАНДЫН ШАРТЫНДА ДАРБЫЗ МЕНЕН КООНДУН БАКЧА ӨСҮМДҮКТӨРҮНҮН ӨСҮҮ ЖАНА ӨНҮГҮҮ КӨРСӨТКҮЧТӨРҮНӨ ТААСИРИ

Органикалык айыл чарбасын өнүктүрүү химиялык синтетикалык заттардан баш тартуу жана натыйжалуу альтернативдүү органикалык биостимуляторлорду жана ыңгайлуулуктарды издөө менен туруктуу агроэкосистемаларды түзүүгө багытталган илимий-техникалык чечимдерди иштеп чыгууну талап кылат. Изилдөөнүн максаты органикалык фермент биологиясын колдонуунун эффективдүүлүгүн аныктоо болгон агрофлорин бакча өсүмдүктөрүн өстүрүү. Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча дарбыздын жана коондун бакча өсүмдүктөрүнүн биометрикалык көрсөткүчтөрүнө изилденүүчү препараттын оң таасири, өнүмдүүлүгү жана сапаты аныкталды. Ошентип, препарат түшүмдүүлүктү жогорулатуу жана даяр продукциянын сапатын жакшыртуу үчүн органикалык бакча өстүрүүдө колдонууга сунушталат.

Негизги сөздөр: ферменттик препарат, органикалык өндүрүш, бакча өсүмдүктөрү, дарбыз, коон, агрофлорин.

Aitbayeva Akbope Temirzhanovna, PhD, senior researcher, Kazakh Scientific Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Almaty, Republic of Kazakhstan, Klimov Evgeny Vladimirovich, senior researcher, Kazakh Research Institute of Agro-Industrial Complex Economics and Rural Development, Almaty city, Republic of Kazakhstan

THE INFLUENCE OF ORGANIC ENZYME BIOPREPARATION AGROFLORIN ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF MELON CROPS IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

The development of organic agriculture requires the development of scientific and technical solutions aimed at creating sustainable agroecosystems with the rejection of chemical synthetic substances and the search for effective alternative organic biostimulants and fertilizers. The aim of the study was to determine the effectiveness of the use of organic enzyme biological preparation Agroflorin in the cultivation of melons. According to the results of the study, the positive effect of the studied drug on the biometric indicators of melon and melon plants, productivity and quality was determined. Thus, the drug is recommended for use in organic melon cultivation to increase yields and improve the quality of finished products.

Key words: enzyme preparation, organic production, melon crops, watermelons, melons, groflorin.

Введение. Парадигма устойчивого сельского хозяйства предполагает интеграцию экологических, социальных и экономических целей в сельском хозяйстве для удовлетворения потребностей текущих и будущих поколений, минимизируя негативное воздействие на окружающую среду. В данном контексте особое место занимает система органического агропроизводства, которая активно развивается в последние два десятилетия во всем мире. Наряду с отказом от химических синтетических веществ, органическое сельское хозяйство придерживается принципов экологии, справедливости, заботы о здоровье человека и окружающей среды. Согласно данным международной статистики, органическое производство практикуется в 119 странах мира на площади 76,4 млн га [1].

Развитие системы органического производства в странах Центральной Азии открывает новые возможности по повышению конкурентоспособности для сельхозпроизводителей, как на внутреннем, так и на международных рынках. Вместе с этим, отказ от синтетических химических веществ в органическом производстве требует поиска научно-технических решений по разработке и внедрение альтернативных методов защиты растений и улучшению плодородия почв. Эти решения могут включать в себя биологические пестициды, микроорганизмы, способствующие улучшению почвенного состояния, и другие продукты.

В данном исследовании было испытано влияние ферментного биопрепарата Агрофлорин на рост и развитие бахчевых культур, таких как арбуз и дыня. По предоставленной производителем информации, препарат не содержит живых микроорганизмов и представляет собой метаболит штамма гриба *Fusarium equiseti* ВКПМ F-1455, культивируемого на питательной среде, содержащей мелассу свекловичную и глюкозу. В состав препарата входит: Ферменты (гидролазы) до 25%; Аминокислоты 4,7%; Органические кислоты (ауксины, гиббереллины, цитокинины) 6 мг/мл; Витамины группы В 11 мг/г; Макроэлементы NPK 19-29-55 мг/г; Микроэлементы: Na-15 мг/г, Mg-3 мг/г, Fe-0,009 мг/г, Zn-0,05 мг/г, Cu-0,005 мг/г, Mn-0,15 мг/г. Препарат обладает стимулирующими, фунгицидными и антистрессовыми свойствами, а также повышает доступность элементов питания для растения.

Препарат утвержден для использования в производстве органической продукции в соответствии с регламентами Европейского Союза, что послужило одним из критериев выбора именно этого препарата.

Объект и методика проведения исследований. Научно-исследовательские работы проводились на опытном стационаре отдела селекции бахчевых культур Регионального филиала ТОО «Казахского НИИ плодовоовощеводства» «Кайнар»,

расположенный в предгорной зоне юго-востока Казахстана, на северном склоне Заилийского Алатау на высоте 1000-1050 м над уровнем моря.

Почва опытного стационара темно-каштановая, по механическому составу среднесуглинистая, имеет полноразвитый профиль, ясно дифференцированный на генетические горизонты. В пахотном слое почвы содержится 2,9-3,0% гумуса; 0,18-0,20% общего азота; 0,19-0,20% валового фосфора. Почва участка среднеобеспечена подвижными формами элементов питания. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое составляет 30-40 мг/кг почвы, обменного калия 350-390 мг/кг.

Реакция почвенного раствора слабощелочная, близка к нейтральной (рН 7,3-7,4). Почва слабо- и среднеуплотнена, объемная масса составляет 1,1-1,2 кг/см³, наименьшая влагоемкость - 26,6%. Структура почвы - рыхлая, слабовыраженная. Почва заплывает при поливе и от дождей, образуя плотную корку, которая нарушает ее водный и воздушный режим. Это отрицательно влияет на получении массовых дружных всходов мелкосемянных овощных культур.

Объекты исследований: арбуз, дыня, биологический препарат Агрофлорин, агрохимические свойства почвы, биометрические показатели растений бахчевых культур, продуктивность, качество.

Методы исследований. Полевые опыты и лабораторные исследования были выполнены в соответствии с общепринятыми классическими методиками, методическими указаниями, рекомендациями и инструкциями, принятыми в растениеводстве (овощеводстве и бахчеводстве), почвоведении и агрохимии:

- Доспехов Б.И. Методика полевого опыта (М., 1985) [2].
- Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (Под ред. В.Ф.Белика; М., 1992) [3];
- Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве (М.: ВАСХНИЛ, 1970) [4].
- Методические указания по проведению регистрационных испытаний инсектицидов, акарицидов, биопрепаратов и феромонов в растениеводстве (Алматы-Акмола, 1997) [5];
- Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве (Алматы - Акмола, 1997) [5].

Агротехника бахчевых культур в опытах общепринятая для предгорной зоны юго-востока Казахстана, осуществляется в соответствии с рекомендациями ТОО «КазНИИПО». На опытных участках возделывались районированные в Алматинской области сорта бахчевых культур: арбуз - ЭКСПО, дыня - Прима. Площадь опытной делянки с культурой арбуза - 35 м² (3,5 м х 10 м), дыни - 28 м² (2,8 м х 10 м). Повторность опытов - 4-кратная.

Фенологические наблюдения проводились по следующим фенологическим фазам: всходы (единичные, массовые), 3-4 настоящих листа, фаза шатрика, образование главного побега, образование боковых плетей, цветение мужских цветков, цветение женских цветков, формирование плодов, созревание плодов, техническая спелость.

Биометрические исследования проводились по следующим параметрам: длина главного побега, количество стеблей, длина междоузлий, длина листочерешков, ширина и длина листьев, количество соцветий и плодов, средняя масса плодов. Учет урожая проводили в период технической спелости плодов бахчевых сплошным методом с определением его структуры поделочно на каждой повторности.

Биохимические анализы проведены по следующим методикам: сухое вещество - весовым методом (высушиванием); общий сахар - по Бертрану; витамин С - по Мурри; нитраты - потенциометрически (с ионселективными электродами).

Результаты исследований и их обсуждение. Влияние испытуемого биологического препарата Агрофлорин на всхожесть семян бахчевых культур (арбуз, дыня). Арбуз и дыня относятся к теплолюбивым культурам тропического

происхождения, поэтому, для получения дружных всходов посев семян производится при достижении глубины почвы на 10 см от 12 до 15°C тепла. Оптимальная температура - 18°C. При оптимальной температуре и влажности семена арбуза прорастают на 9-10 сутки, дыни - на 8-е. Помимо естественных благоприятных условий, на интенсивность произрастания семян можно влиять через ряд агротехнологических мер, в том числе путем применения росторегулирующих препаратов. В этой связи, для определения влияния биологического препарата Агрофлорин на всхожесть и энергию прорастания семян бахчевых культур нами в лабораторных условиях были проведены опыты. Известно, что горная зона юго-востока страны отличается резкоконтинентальными метеопказателями, преобладают перепады температур воздуха в начале вегетационного периода. Поэтому, при стрессовых ситуациях возникают сложности в получении дружных всходов, что играет первостепенную роль в дальнейшем развитии растений. В опытах с препаратом Агрофлорин для замачивания семян была применена рекомендуемая концентрация - 1:1000. На контрольном варианте семена замачивались в обычной воде. Результаты показали, что при обработке семян арбуза энергия прорастания 1000 семян достигала 98%, а всхожесть была 100%-ной. При этом, на 3-сутки, количество проросших семян на биологическом препарате достигало 6 штук, на 5-сутки - 10 штук. На контроле количество не проросших семян составило 2 штуки на последние 5-е сутки учета. Также следует отметить, что самые длинные ростки были зафиксированы на испытуемом препарате.

В опытах с семенами дыни самые лучшие показатели также были отмечены при обработке семян испытуемым препаратом Агрофлорин. Показатели энергии прорастания и всхожести семян были аналогичными с культурой арбуза. Также было отмечена полная всхожесть семян на 5-е сутки после замачивания. На контрольном варианте из 10 семян проросло 9, ростки были намного короче и слабее в сравнении с испытуемым вариантом. На Агрофлорине, количество ростков длина которых была более 10 мм на 5-е сутки составило 9 штук из 10 (табл. 1).

Таблица 1

Влияние биологического препарата Агрофлорин на всхожесть
семян бахчевых культур (арбуз, дыня).

№	Образцы	на 5-сутки/штук					Качественные показатели семян	
		не прок- люнув- шиеся	прок- люнув- шиеся	в том числе, до, - мм			энергия прорас- тания, %	всхо-жесть семян, %
				3-	5-	10-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
арбуз								
1	Контроль (вода)	2	8	5	2	1	85	80,0
2	Агрофлорин,	-	10	-	3	7	98	100,0
дыня								
1	Контроль (вода)	1	9	4	3	2	90	90,0
2	Агрофлорин	-	10	-	1	9	98	100,0

Влияние испытуемого биологического препарата Агрофлорин на фенологические и биометрические показатели бахчевых культур (арбуз, дыня). Будущий урожай

бахчевых культур определяется степенью развитости зеленой массы растений. Уменьшение ассимиляционной поверхности листьев арбуза и дыни на стадии интенсивного развития и формирования вегетативных органов, может оказать негативное влияние на уровень продуктивности. Недостаточный объем площади листьев приводит к снижению фотосинтеза, в процессе чего происходит угнетение растений и уменьшение размеров плода. Листья бахчевых культур являются основным проводником питательных элементов к плодам. Поэтому, чем дольше и зеленее листья, тем больше и вкуснее плоды. Результаты фенологических наблюдений проведенные на экспериментальных участках показали, что на вариантах опыта, где бахчевые культуры обрабатывались препаратом Агрофлорин в норме 0,3 л/га, основные фазы развития растений наступали на несколько дней раньше, чем на контроле.

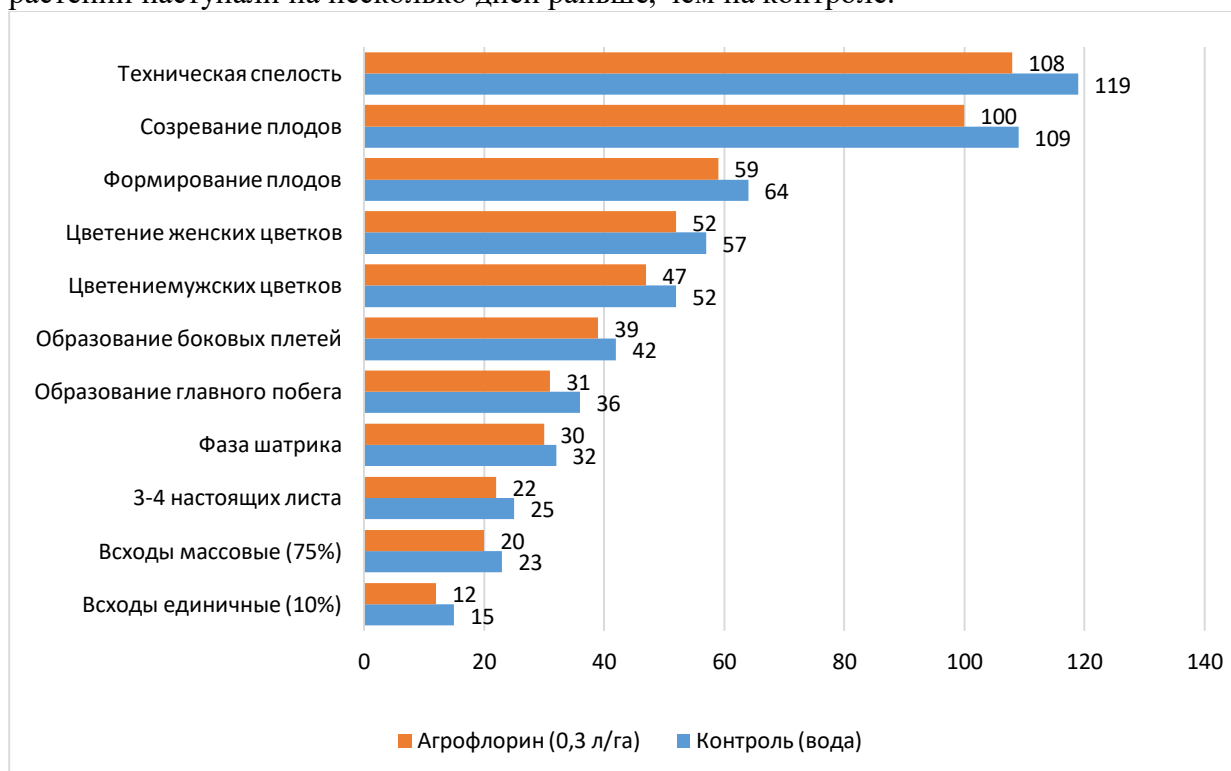


Рис.1. Сроки наступления фенологических фаз культуры арбуза, дней.

Ускорение процессов роста и развития растений объясняются положительным влиянием биологического стимулятора Агрофлорин на динамику развития корневой системы и надземной массы растений в целом. Сроки наступления и завершения определенной фенологической фазы на каждой культуре отдельно на необработанном контроле опаздывали на 4-5 суток в сравнении с испытуемым вариантом (рис. 1).

Для определения влияния испытуемого препарата Агрофлорин на интенсивность роста и развития растений бахчевых культур (арбуз, дыня), формирования ими биомассы и продуктивных органов были проведены биометрические замеры в фазы: плетеобразование - массовое цветение и формирование плодов. Результаты исследований показали, что на опытном варианте биометрические показатели растений арбуза превосходили неудобренный контроль по всем параметрам. При применении биопрепарата у растений арбуза было отмечено удлинение и утолщение главного побега (с 2,57 см до 2,71 см и с 1,53 см до 1,83 см), увеличение количества боковых побегов (с 3,25 шт. до 3,45 шт.), длины междоузлий (с 6,7 см до 7,55 см) и листочерешков (с 6,75 см до 7,82 см), листового аппарата (с 7,98 до 8,48 см и 12,45 см - до 15,77 см) и числа завязей (с 18,87 шт. до 22,87 шт.). Также было отмечено

положительное влияние препарата Агрофлорин на размеры продуктивных органов культуры арбуза. Так на обработанных вариантах плоды были больше по диаметру - 22,51 см и общему весу - 1776 г. На контроле диаметр плодов арбуза был меньше испытуемого на 2,32 см, а общий вес на 513 г (табл. 2).

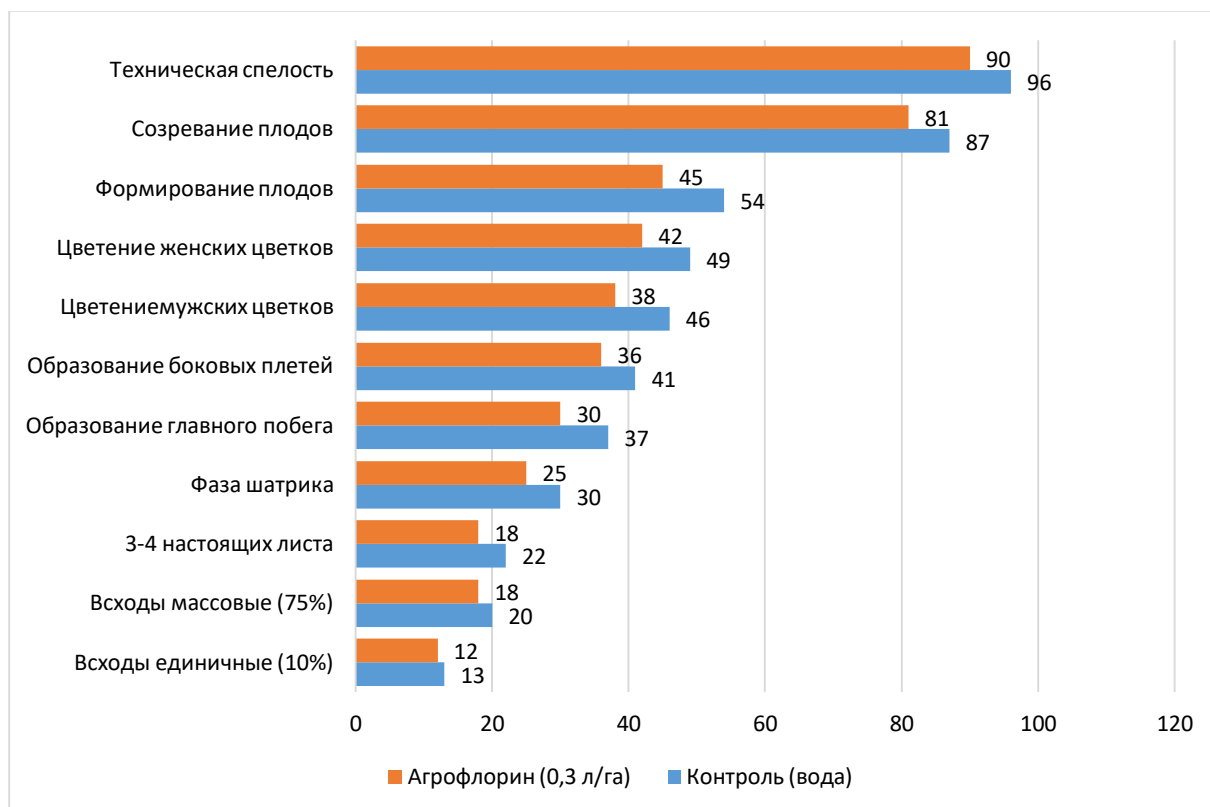


Рис. 2. Сроки наступления фенологических фаз культуры дыни, дней.

Применение биопрепарата на дыне способствовало формированию более развитых, т.е. длиноплетистых и облиственных растений. Здесь длина главного побега (стебель) равнялась 107,8 см при 103,3 см на контроле. Отмечено существенное различие и по другим вегетативным органам растений дыни. На вариантах с Агрофлорином количество завязей и плодов на одном растении было значительно больше (18,62 шт. и 3,25 шт.) чем на контрольном варианте (14,15 шт. и 2,8 шт.). Также отмечено увеличение диаметра плодов с 9,89 см до 11,36 см и общей массы в среднем с 525,2 г до 704,67 г (табл. 3). По итогам результатов за исследований можно заключить, что применение биостимулятора оказало положительное влияние на рост и развитие зеленой массы и продуктивных органов (плодов) бахчевых культур.

Влияние испытуемого биологического препарата Агрофлорин на продуктивность плодов бахчевых культур (арбуз, дыня).

Продуктивность бахчевых культур является основным показателем эффективности применяемых агротехнологических элементов. Учитывая это, наряду с другими важными показателями, нами были определены продуктивность бахчевых культур при применении биологического стимулятора Агрофлорин. В опытах с культурой арбуза на контроле (без обработки) получена самая низкая урожайность - 18,62 т/га, на биопрепарате Агрофлорин (0,3 л/га) самая высокая - 23,40 т/га. Прибавка урожая плодов к контрольному варианту составила 4,78 т/га или 25,67% соответственно (табл. 4).

Таблица 2.

Влияние биопрепарата Агрофлорин, 0,3 л/га, на биометрические показатели растений арбуза. (сводная таблица)

Варианты опыта	Длина главного побега, см	Кол.-во стеблей, штук	Толщина у основания, см	Длина междоузлий, см	Длина листов, черешка, см	Ширина листьев, см	Длина листьев, см	Кол.-во соцветий, штук	Кол.-во плодов, штук	Диаметр плодов, см	Средняя масса 1-го плода, грамм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№1 Необработанный контроль	2,58	3,2	1,52	6,8	7	7,95	12,04	18,6	2,5	20,6	1319,6
	2,53	3,2	1,48	6,4	6,2	7,9	12,2	17,5	2,3	19,74	1155,5
	2,605	3,4	1,58	6,95	7	8,12	12,96	20,5	2,6	20,41	1298,7
	2,57	3,2	1,56	6,66	6,81	7,95	12,6	18,9	2,6	20	1277,7
Среднее	2,57	3,25	1,53	6,7	6,75	7,98	12,45	18,87	2,5	20,19	1263
№2 Агрофлорин, 0,3 л/га	2,747	3,5	1,86	8,05	8,22	8,58	16,17	24,5	3,3	23,05	1895,7
	2,709	3,5	1,8	7,51	7,8	8,71	17,19	23,2	3	22,75	1811,3
	2,688	3,2	1,79	7,18	7,48	8,28	14,92	21,6	2,9	22,43	1715
	2,714	3,6	1,86	7,48	7,78	8,37	14,81	22,2	3,1	21,83	1680,7
Среднее	2,71	3,45	1,83	7,55	7,82	8,48	15,77	22,87	3,07	22,51	1776

Таблица 3.

Влияние биопрепарата Агрофлорин, 0,3 л/га, на биометрические показатели растений дыни. (сводная таблица)

Варианты опыта	Длина главного побега, см	Кол.-во стеблей, штук	Толщина у основания, см	Длина междоузлий, см	Длина листов, черешка, см	Ширина листьев, см	Длина листьев, см	Кол.-во соцветий, штук	Кол.-во плодов, штук	Диаметр плодов, см	Средняя масса 1-го плода, грамм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№1 Необработанный контроль	100,99	3,2	1,55	6,6	6,49	9,98	6,68	13,9	2,7	9,88	511,9
	104,85	3,3	1,58	6,8	6,66	10,08	6,82	14,2	2,9	9,92	529,2
	102,35	3	1,5	6,6	6,25	9,9	6,25	14	2,7	9,81	520,6
	105,03	3,1	1,52	6,63	6,61	10,11	6,92	14,5	3	9,96	539,1
Среднее	103,3	3,15	1,54	6,66	6,5	10,02	6,67	14,15	2,82	9,89	525,2
№2 Агрофлорин, 0,3 л/га	107,72	3,3	1,71	7,49	7,47	11,6	7,47	18,6	3,2	11,34	696,4
	107,84	3,3	1,67	7,54	7,49	11,75	7,52	18,8	3,3	11,37	712,6
	106,71	3,2	1,6	7,47	7,3	11,34	7,18	17,9	3,1	11,28	688,1
	108,9	3,4	1,74	7,53	7,47	11,77	7,62	19,2	3,4	11,44	721,6
Среднее	107,79	3,3	1,68	7,51	7,43	11,61	7,45	18,62	3,25	11,36	704,67

Таблица 4.

Влияние биопрепарата Агрофлорин на урожайность плодов арбуза.

	Варианты опыта	Повторности				Общая урожайность, т/га	Прибавка урожая плодов	
		I	II	III	IV		т/га	%
1	Контроль	18,8	19,2	18,5		18,62	-	-
2	Агрофлорин, 0,3 л/га	22,9	24,0	23,1	23,6	23,40	4,78	25,67
Р, %						1,05		
НСР ₀₉₅ , т/га						0,75		

Обработка растений дыни инновационным препаратом Агрофлорин способствовало увеличению продуктивности плодов до 23,66 т/га при 19,92 т/га на контроле. Дополнительно было собрано 3,74 т/га урожая дыни, прибавка к контролю составила 18,77% (табл. 5).

Таблица 5.

Влияние биопрепарата Агрофлорин на урожайность плодов дыни.

Влияние биофлоранта агрофлорина на урожайность плодов дыни.							
	Варианты опыта	Сборы плодов, т/га			Общая урожайность, т/га	Прибавка урожая плодов	
		1-й	2-й	3-й		т/га	%
1	Контроль	6,03	6,74	7,15	19,92	-	-
2	Агрофлорин, 0,3 л/га	7,14	7,90	8,62	23,66	3,74	18,77
Р, %					1,10		
НСР ₀₉₅ , т/га					0,27		

Влияние испытуемого биологического препарата Агрофлорин на биохимические показатели бахчевых культур (арбуз, дыня).

Биохимический состав плодов имеет тесную связь с условиями питания растений. Оптимальное питание существенно улучшает качество выращиваемой продукции, а избыточное, как и недостаточное, наоборот, ухудшают.

Результаты лабораторных исследований показали, что при обработке растений арбуза биопрепаратом Агрофлорин, в плодах повышалось содержание сухих растворимых веществ, аскорбиновой кислоты и общего сахара к контролю. При этом, содержание нитратов было ниже предельно-допустимой концентрации - 51,4 мг на 1 кг сырой массы при допустимых 60 мг/кг (табл. 6).

Таблица 6.

Влияние биопрепарата Агрофлорин на качественные показатели плодов арбуза

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин «С», мг %	Нитраты мг/кг (ПДК-60)
<i>арбуз</i>				
Контроль (без обработки)	11,90	12,84	12,87	35,8
Агрофлорин, 0,3 л/га	12,55	14,60	13,34	51,4

На вариантах опыта с культурой дыни содержание сухих веществ в плодах составило 15,10%, при 14,15% на контроле. Сахаристость плодов дыни является весьма важным и ценным показателем. Отмечено увеличение общего сахара к контролю на 13,59%. По содержанию аскорбиновой кислоты разницы между контрольным и испытуемым вариантами не было. Результаты исследований показали, что содержание нитратов в продукции дыни было в 2,5 раза ниже предельно-допустимой концентрации (ПДК для дыни - 90 мг/кг сырой массы) как на контрольном, так и в опытном вариантах. Это доказывает экологическую чистоту полученной продукции (табл. 7).

Таблица 7.

Влияние биопрепарата Агрофлорин на качественные показатели
плодов дыни

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин«С», мг %	Нитраты мг/кг (ПДК-90)
Контроль (без обработки)	14,15	13,67	18,41	37,9
Агрофлорин, 0,3 л/га	15,10	15,82	18,41	35,2

Выводы. По результатам исследования воздействия ферментного биопрепарата «Агрофлорин» на рост и развитие бахчевых культур, таких как арбуз и дыня, можно сделать следующие выводы:

- Обработка Агрофлорином семян бахчевых культур в концентрации 1:1000 повышает показатели энергии прорастания и всхожести семян на 8-20%;
- Препарат оказывает положительное влияние на динамику развития корневой системы и надземной массы растений, что способствует ускорению наступления фазы технической спелости на 11 дней на культуре арбуза и на 6 дней на культуре дыни;
- Прибавка урожая плодов к контрольному варианту составила 25,67% на культуре арбуза и 18,77% на культуре дыни;
- Исследования в лабораторных условиях качественных показателей плодов бахчевых культур арбуза и дыни приводило к увеличению содержания сухих растворимых веществ, аскорбиновой кислоты и общего сахара в плодах по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, по результатам лабораторных и полевых исследований, органический ферментный биопрепарат Агрофлорин рекомендуется для применения в бахчеводстве для обработки семян и в период вегетации для повышения урожайности и качественных показателей готовой продукции. Статья была написана в рамках ПЦФ BR10765062 «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения» в рамках научно-технической программы «Разработка технологий хранения плодов и винограда сортов отечественной селекции с целью получения органической продукции» на 2021-2023 годы.

Литература:

1. Wilier, Helga, Bernhard Schlatter and Jan Travnicek. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2023. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn. 2023. – 358P.
2. Климов Е.В., Асильов Б.У. Выбор и оптимизация каналов сбыта для мелкотоварных органических производителей плодоовощного направления. *Проблемы агрорынка*. 2022;(4):94-103. <https://doi.org/10.46666/2022-4.2708-9991.10>
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) // Москва «Колос» - 1985. - 418 с.
4. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф.Белика. - М., 1992. - 320 с.
5. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. - М: ВАСХНИЛ, 1970. - 211 с.
6. Методические указания по проведению регистрационных испытаний инсектицидов, акарицидов, биопрепаратов и феромонов в растениеводстве. - Алматы - Акмола, 1997. - С.11-26.
7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве. - Алматы-Акмола, 1997. - 30 с.

Полуянович Николай Константинович, к.т.н., доцент,
Дубяго Марина Николаевна, к.т.н., доцент,
Южный федеральный университет
E-mail: nik1-58@mail.ru

НЕЙРОСЕТЕВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП УСТОЙЧИВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Показано, что интеллектуальный счётчик системы интеллектуального учета электроэнергии (ИСУ) находится в непрерывной связи с производителем и потребителем энергии, то есть мониторинг происходит в режиме реального времени. Разработана нейросеть для оценки пропускной способности, расчёта и прогнозирования температуры жил силовой кабельной линии в режиме реального времени на основе данных системы температурного мониторинга, и с учетом изменения токовой нагрузки линии. Получены прогнозные оценки электропотребления модели прогнозирования, некоторых присоединений, энергосистемы величины, потребляемой активной и реактивной мощности, имеет допустимый уровень погрешности прогнозирования образцом.

Ключевые слова: Энергосеть, управление, прогнозирование нагрузки, искусственный интеллект, машинное обучение, нейронные сети, надежность систем энергоснабжения.

Полуянович Николай Константинович, т. и. к., доцент,
Дубяго Марина Николаевна, т. и. к., доцент,
Түштүк федералдык университети

ТУРУКТУУ ЭНЕРГИЯ ТУТУМУНУН НЕГИЗГИ ПРИНЦИБИ КАТАРЫ ЭНЕРГИЯНЫ КЕРЕКТӨӨНҮ НЕЙРОСЕТАРДЫК БОЛЖОЛДОО

Электр энергиясын акылдуу эсептөө тутумунун (ИЭЭ) акылдуу эсептегичтери энергияны өндүрүүчү жана керектөөчү менен үзгүлтүксүз байланышта экендиги, башкача айтканда, мониторинг реалдуу убакыт режиминде жүргүзүлөт. Өткөрүү жөндөмдүүлүгүн баалоо, температураны көзөмөлдөө тутумунун маалыматтарынын негизинде реалдуу убакыт режиминде турак жай электр кабелдик линиясынын температурасын эсептөө жана болжолдоо үчүн жана линиянын учурдагы жүктөмүнүн өзгөрүшүн эске алуу менен иштелип чыккан. Электр керектөөсүн болжолдоо моделинин, айрым кошулуулардын, энергия системасынын чоңдугун, Активдүү жана реактивдүү кубаттуулукту керектөөнүн болжолдуу баалоолору алынган, үлгү менен болжолдоонун каталарынын жол берилген деңгээлине ээ.

Негизги сөздөр: энергия тармагы, башкаруу, жүктү болжолдоо, жасалма интеллект, машинаны үйрөнүү, нейрон тармактары, энергия тутумдарынын ишенимдүүлүгү.

Poluyanovich Nikolay Konstantinovich, candidate of
technical sciences, associate professor,
Dubyago Marina Nikolaevna, candidate of technical
sciences, associate professor,
Southern Federal University

NEURAL NETWORK FORECASTING OF ENERGY CONSUMPTION AS A FUNDAMENTAL PRINCIPLE OF A SUSTAINABLE ENERGY SYSTEM

It is shown that the smart meters of the intelligent electricity metering system (ISU) are in continuous communication with the producer and consumer of energy, that is, monitoring takes place in real time. A neural network has been developed to estimate the capacity, calculate and predict the temperature of the cores of a power cable line in real time based on data from the temperature monitoring system, and taking into account changes in the current load of the line. Predictive estimates of the power consumption of the forecasting model, some connections, the power system of the magnitude of the consumed active and reactive power, has an acceptable level of prediction error by the sample.

Key words: Power grid, management, load forecasting, artificial intelligence, machine learning, neural networks, reliability of power supply systems.

Введение. Формирование баланса электроэнергии энергосистемы, ее технологическая устойчивость, влияющая на качество электроэнергии, существенно зависит от правильного прогнозирования расчетных электрических нагрузок [1]. При этом обеспечивается также оптимальное распределение нагрузки между объектами энергосистемы путем регулирования загрузки оборудования, а основные мощности генерации электроэнергии задействуются в часы и зоны оптового рынка энергии с минимальной ценой [2]. Оперативный и диспетчерский персонал осуществляет контроль и управление электрическими сетями и подстанциями. На уровне автоматизированных рабочих мест реализуются функции АСУ. Далее реализуется диспетчерское управление и сбор данных с помощью счетчиков электроэнергии SCADA системы. На этом уровне осуществляется основное оперативное управление состоянием сети. Функциями АИИС является: – сбор, передача и обработка данных для целей управления электросетевым комплексом; – мониторинг, оценка и диагностика состояния электрических сетей и оборудования электрических подстанций; – передача информации на верхний уровень корпоративной информационной системы управления ресурсами.

На нижнем уровне в точках получения измеряемых данных используются многофункциональные счетчики электроэнергии (КИПП-2М, ПСЧ-4ТМ.05 и др.), трансформаторы тока и напряжения. В рассматриваемых системах многофункциональные счетчики играют важную роль. Они объединяют в себе функции интеллектуального измерительного преобразователя электрических параметров, непосредственно счетчика, измерителя качества электроэнергии и устройства связи, что позволяет использовать их в качестве базовых элементов многоуровневой системы управления.

Второй уровень включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру. Интеллектуальный модуль анализа потерь и балансировки подстанции, интегрированный в УСПД, позволяет оперативно реагировать на аварийные ситуации на объекте и бороться с воровством электроэнергии.

На третьем уровне осуществляется автоматизированный сбор, обработка и хранение результатов измерений. Производится интеллектуальный анализ данных (Data Mining) о состоянии энергообъекта. Верхние уровни системы состоят из средств сбора, хранения и передачи измерительной информации. К интеллектуальным возможностям ЦУС стоит отнести систему поддержки принятия решения (СППР). При поиске скрытых закономерностей используются методы искусственного интеллекта, прикладная статистика, теория баз данных.

Актуальность и задачи исследования. Для обеспечения устойчивой работы электроэнергетической системы актуальной и имеющей большое практическое значение научно-технической задачей является разработка методики прогнозирования потребления электрической энергии с заданной дискретностью на основе изучения системных свойств и связей в электротехническом комплексе и составления моделей статистических данных [3].

Отсюда задачами данного исследования является:

- разработка математической модели краткосрочного прогнозирования электропотребления электротехнического комплекса участка районных электрических сетей 10 кВ с помощью аппарата искусственных нейронных сетей;
- создания прогнозных моделей электропотребления с использованием искусственных нейронных сетей.
- повышение энергоэффективности прогнозирования потребления электрической энергии, обеспечивающей снижение погрешности прогнозирования относительно применяемого метода прогнозирования;
- увеличение точности предсказания предполагаемого потребления электроэнергии с целью оптимального использования энергоресурсов.

Таким образом, актуальной и имеющей большое практическое значение научно-технической задачей является разработка методики прогнозирования потребления электрической энергии на основе изучения системных свойств и связей в электротехническом комплексе и составления моделей статистических данных.

Структурная схема интеллектуальной энергосети. Управление энергосетью может быть организовано в виде многоуровневой системы управления. Верхний уровень обеспечивает задачу управления в рамках всей энергосети, последующие для локальных участков или непосредственно для локальных элементов этой энергосети (рис 1), таких как генерирующие или распределяющие электроэнергию элементы. Верхний уровень системы управления представляет собой систему планирования. На этом уровне система формирует сегменты и определяет уровень необходимой мощности генерирующих источников для обеспечения спроса потребителей. Формирование сегментов происходит по принципу территориальной распределенности и принципу энергетической самодостаточности сегмента, т.е. в нормальном режиме количество генерируемой мощности достаточно для обеспечения потребностей потребителей и остается некоторый резерв мощности.

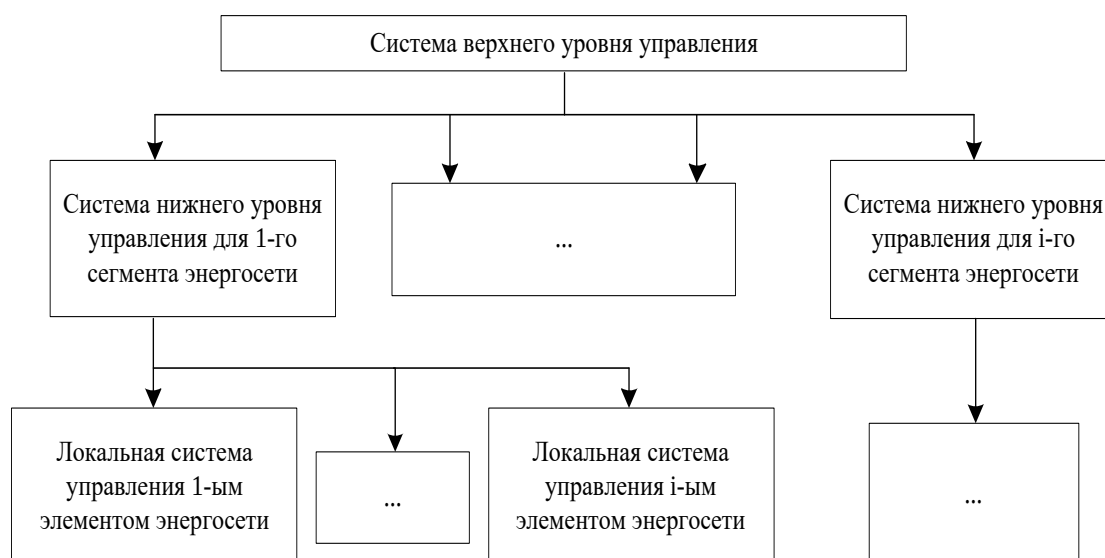


Рис. 1. Блок-схема системы управления энергосетью

На втором уровне системы управления формируются задания по мощности для каждого элемента сегмента энергосети. Для формирования заданий применяется алгоритм распределения, обеспечивающий минимум СКО текущего баланса мощностей. Указанный алгоритм реализуется с помощью псевдообратной матрицы. На нижнем уровне происходит управление элементами энергосети, а именно – электростанциями. Представим электростанцию как источник генерации – синхронный генератор, и синтезируем регулятор способный удовлетворить потребность верхнего уровня управления.

Технологические инновации smart-счетчиков. Для решения задачи поддержания баланса мощностей между генерирующей стороной и потреблением электрической энергии необходимы системы интеллектуального учета электроэнергии (ИСУ). В системах нижнего уровня, в точках получения измеряемых данных, используются многофункциональные счетчики электроэнергии. Построение архитектуры цифровой подстанции также начинается с устройств учета и контроля электроэнергии (счетчиков). Интеллектуальный счётчик находится в непрерывной связи с производителем энергии, то есть мониторинг происходит в режиме реального времени, и может быть использован в качестве интерфейса для устройств быстрого реагирования на спрос. Точность прогнозирования потребления электроэнергии определяет эффективность управления электроснабжением и соответствующее увеличение прибыли энергетических предприятий. Проблема прогнозирования электропотребления заключается в том, что необходимо учесть огромное количество факторов, имеющих влияние на изменение энергопотребления [4]. Данное обстоятельство делает задачу краткосрочного прогнозирования электропотребления (short-term load forecasting – STLF) актуальной.

Синтез нейросети. Для реализации нейронно-сетевых концепций разработано большое количество специализированных программных средств. Пакет фирмы «The MathWorks» MATLAB также предоставляет пользователям возможность работы с нейронными сетями. Использование «Neural Network Toolbox» совместно с другими средствами MATLAB открывает широкий простор для эффективного комплексного использования современных математических методов для решения самых разных задач прикладного и научного характера. Для построения нейронной сети использовался встроенный функционал Matlab. Прогнозирование электропотребления осуществлялось при длине интервала предистории 30 суток, так как опытным путем было установлено, что для этих интервалов характерны меньшие ошибки прогнозных оценок [5-7]. Все входные параметры необходимо нормализовать на отрезке значений от 0 до 1. Нормализация достигается за счет деления каждой компоненты входного вектора на длину самого вектора.

В качестве выходных параметров выбраны показания отдельных счетчиков, а в качестве входных – наборы определяющих и влияющих параметров [4]. При построении внутренней структуры прогнозной модели, определяющей зависимость выходных параметров от входных была выбрана нейросеть (НС) типа «многослойный персептрон» содержала во входном слое 5 нейронов, в выходном – 2 нейрона. Структура НС определялась опытным путем, представлена на рис. 2, состоит из: – входного слоя сенсорных элементов, которые получают информацию непосредственно из «внешней среды»; – скрытых слоев, в которых происходят основные вычисления НС; – выходного слоя, формирующего итоговый отклик нейронной сети. Для настройки весов нейронной сети используется алгоритм обучения с учителем, известный как алгоритм обратного распространения ошибки.

В качестве основных входных данных используется 5 нейронов:
– использование самого прогнозируемого параметра – величина потребляемой активной и реактивной мощности 1 и 2 входы;

– использование набора определяющих параметров как основы для получения прогноза, с дополнительным учетом влияющих параметров – температура окружающей среды - 3 вход,
– текущая дата, служит для уточнения месяца и дня недели при прогнозе - 4 вход, 5 вход был введен для определения рабочих и выходных дней недели.

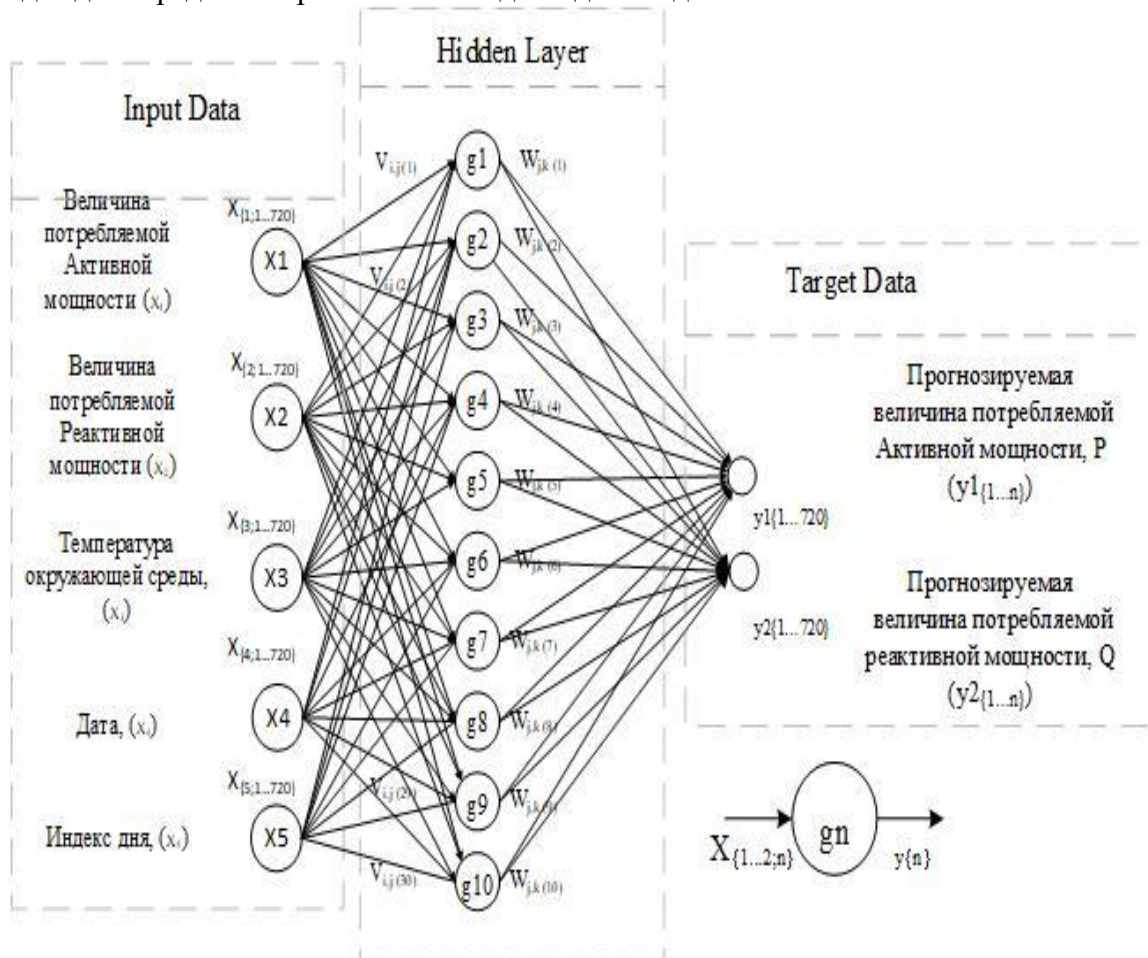


Рис.2. НС для прогнозирования величины потребляемой Р, Q.

Дополнительно был введен параметр «индекс дня», для определения рабочих или выходных дней недели.

Оценка точности прогноза ИНС на тестовом множестве размерностью Р оценивается по среднему абсолютная ошибка в процентах (MAPE):

$$MAPE = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \times 100, \quad (1)$$

где y_i – фактическое значение нагрузки, $\hat{y}_i$ – результат прогноза, p – количество данных.

Разработка модели прогнозирования. Предложенная математическая модель прогнозируемого объема электропотребления (ЭП) – это функция от следующих переменных:

$$V_2(t) = \{M, N, T_{cp}, t, h, V_1, T_n\}, (2)$$

где $V_2(t)$ – прогнозируемая величина объемов потребляемой электроэнергии; $V_1(t)$ – текущая величина объемов потребляемой электроэнергии; M – порядковый номер месяца в году; N – порядковый номер дня в месяце; T_{cp} – среднесуточная температура окружающего воздуха; h – флаг для рабочего или выходного дня (1 – рабочий, 0 – выходной); T_n – тариф на электроэнергию; t – часовой интервал времени.

При создании обучающей выборки входные сигналы нейронной сети представляются параметрами $t, V_{1э}, N, T_{cp}, n, h$, а эталонные значения – параметром $V_{2э}$.

Результаты исследований. Использование встроенного функционала Matlab для построения нейронной сети открывает широкий простор для эффективного комплексного использования современных математических методов для решения самых разных задач прикладного и научного характера. Графики (рис.3, 4) прогноза потребляемой активной (P) и реактивной (Q) мощности для прогноза на неделю (таблица 1) и прогноза на месяц (таблица 2), составленные на основании следующих данных: температура, дата, тариф, представлены ниже.

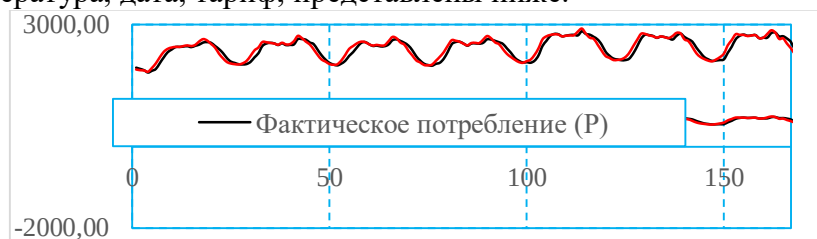


Рис.3. НС прогнозирование величины, потребляемой активной $P(t)$ и реактивной $Q(t)$ мощности на неделю

Таблица 1.

Погрешность прогнозирования активной и реактивной мощности на неделю

Погрешность			
Активная мощность		Реактивная мощность	
Ср. значение %	5.55 %	Ср. значение %	7.69 %
Макс. значение %	9.11 %	Макс. значение %	9.71 %

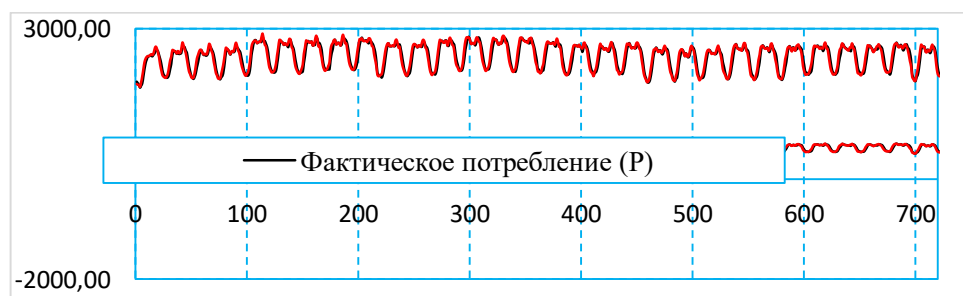


Рис.4. НС прогнозирование величины, потребляемой активной $P(t)$ и реактивной $Q(t)$ мощности на месяц

Таблица 2.

Погрешность прогнозирования активной и реактивной мощности на месяц

Погрешность			
Активная мощность		Реактивная мощность	
Ср. значение %	3.57 %	Ср. значение %	8.37 %
Макс. значение %	5.74 %	Макс. значение %	9.75 %

Выводы:

1. Разработанная НС математическая модель сводит задачу краткосрочного прогнозирования электропотребления к поиску матрицы свободных коэффициентов посредством обучения на имеющихся статистических данных.

2. Проведено моделирование системы управления на базе разработанного программно-моделирующего комплекса, демонстрирующее ранее представленные численные показатели методов и алгоритмов, примененных в системе управления энергосетью.

3. Получены прогнозные оценки электропотребления энергосистемы по данным потребляемой электроэнергии наружной температуры, типу дня и т.д.

4. Модель прогнозирования величины, потребляемой активной и реактивной мощности вполне работоспособна, однако на данном этапе все еще имеет довольно высокий уровень погрешности прогнозирования.

5. Для повышения точности прогнозирования необходимо увеличить базу данных, составляющих обучающую выборку, т.к. на данный момент имеющиеся данные охватывают временной промежуток длиной лишь 3-4 месяца.

Литература:

1. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике / Под общей ред. Ю.Н. Руденко и В.А. Семенова. [Текст] // М.: Издательство МЭИ, 2000. – 648 с.
2. Полуянович Н.К., Эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий. Южный Федеральный Университет, Инженерно-технологическая академия, Институт радиотехнических систем и управления, Кафедра электротехники и мехатроники. [Текст] / И.А. Тибейко // Таганрог, 2014.
3. Дубяго М.Н., Совершенствование методов диагностики и прогнозирования электроизоляционных материалов систем энергоснабжения. Монография [Текст] / М.Н. Дубяго, Н.К. Полуянович // Полуянович; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 192 с.
4. Полуянович Н.К. Оценка воздействующих факторов и прогнозирование электропотребления в региональной энергосистеме с учетом режима ее эксплуатации. ж. [Текст] / М.Н. Дубяго // Известия ЮФУ. Технические науки. №2 2022. С.31-46.
5. Дубяго М.Н. Алгоритм обучения искусственной нейронной сети факторного прогнозирования ресурса изоляционных материалов силовых кабельных линий. ж. [Текст] / Н.К. Полуянович // Известия ЮФУ. Технические науки. №2 2021. С.59-73.
6. Полуянович Н.К., Прогнозирование ресурса электроизоляционных материалов силовых кабелей с использованием метода искусственных нейронных сетей. монография [Текст] / М.Н. Дубяго, Н.В. Азаров, А.В. Огреничев // Ростов-на-Дону; Таганрог, 2022. С. 116.
7. Дубяго М.Н. Метод оценки и прогнозирования остаточного ресурса изоляции кабельных линий. ж. [Текст] / Н.К. Полуянович / Известия ЮФУ. Технические науки. №3 2019. С.132-143.

УДК 519.71

Нишанова Миновархон Мамасолиевна,
ст. преподаватель, кафедра Технология
компьютерного проектирования,
Ферганский политехнический институт
E-mail: ezrecruiter21@gmail.com

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЕ СИНТЕЗОМ

В системе автоматического управления установившаяся точность системы определяется низкочастотным участком ЛАЧХ и зависит от значения передаточного коэффициента системы, а погрешность, вызванная возмущающим движением, зависит от коэффициента регулятора. Однако чрезмерное увеличение коэффициента передачи может привести к неустойчивости системы и необходимости ее корректировки с помощью КУ.

Ключевые слова: автоматическое управление, автоматическое регулирование, передаточная функция, переходной процесс, характеристическое уравнение, характеристика.

Нишанова Миновархон Мамасолиевна, ага окутуучу,
Компьютердик дизайн технологиясы кафедрасы,
Фергана политехникалык институту

СИНТЕЗДИ БАШКАРУУ УЧУН АВТОМАТТЫК МЕТОДДОР

Автоматтык башкаруу системасында системанын стабилдүү абалынын тактыгы ЛАФСнин төмөнкү жыштык бөлүмү менен аныкталат жана системанын өтүү коэффициентинин маанисине, ал эми бузулган кыймылдан келип чыккан ката контролердун коэффициенти. Бирок өткөрүү коэффициенти ашыкча өсүшү системанын туруксуздугуна жана аны КУнун жардамы менен оңдоо зарылдыгына алып келиши мүмкүн.

Негизги сөздөр: автоматтык башкаруу, автоматтык башкаруу, берүү функциясы, өтмө процесс, мүнөздөмө теңдемеси, характеристика.

Nishanova Minovarkhan Mamasolievna, senior lecturer,
department Computer design technologies,
Fergana Polytechnical Institute

AUTOMATIC METHODS FOR SYNTHESIS CONTROL

In an automatic control system, the steady-state accuracy of the system is determined by the low-frequency section of the LAFC and depends on the value of the transfer coefficient of the system, and the error caused by the disturbing movement depends on the coefficient of the controller. However, an excessive increase in the transmission coefficient can lead to system instability and the need to correct it with the help of KU.

Key words: automatic control, automatic control, transfer function, transient process, characteristic equation, characteristic.

Введение. Задача автоматического синтеза технологических процессов (ТП) на основе универсальных инструментальных средств пока не нашла своего адекватного решения. Причиной является многообразие технологических процессов в различных прикладных областях и соответствующих требований, критериев и других особенностей. В настоящей работе предлагается обобщение и систематизация имеющихся подходов к построению ТП на основе базирующейся на знаниях интеллектуальной технологии. В самом общем представлении технологическая цепочка и технологический процесс являются результатом автоматического планирования (генерации) дискретных «действий», осуществляемых в соответствии с набором некоторых правил с учетом темпоральных аспектов предметных областей и баз знаний. Для генерации технологических цепочек (траекторий) будем использовать технику искусственного интеллекта в виде баз знаний, содержащих системы правил, которые являются основным способом синтеза планов. Правила, описывающие динамику поведения объекта, могут быть построены на основе циклограмм его работы, а также на основе знаний экспертов. Планирование позволяет создавать множество альтернативных вариантов, характеризующихся показателями качества, что является основой для выбора ТП, оптимизированных по заранее установленным критериям. Методы построения баз знаний, планирования и другие инструментальные средства,

основанные на правилах, изложены в основополагающих работах [1–3]. В настоящей работе рассматриваются наиболее общие вопросы автоматического синтеза оптимизированных процессов в различных прикладных областях.

Не останавливаясь в деталях на теории динамических интеллектуальных систем, приведем только некоторые ее фрагменты [1–3], которые являются наиболее важными для всех рассмотренных методов и подходов автоматического синтеза в настоящей работе. Каждое дискретное «действие», приводящее к текущему состоянию технологического процесса, реализуется в форме правил «если. . . , то. . . , иначе...», полнота и непротиворечивость которых достигается на системах имитационного моделирования совместно с экспертами. Каждое правило имеет следующий вид: $P_i = \langle C_i, A_i, D_i \rangle$, где C_i — условие применения правила, A_i — множество высказываний (фактов), добавляемых в результате применения правила, D_i — множество высказываний (фактов), удаляемых в результате применения правила. C_i , A_i и D_i — есть множества атомарных формул некоторого языка L .

Важнейшим вопросом синтеза является оптимизация технологического процесса, для чего служит специальный инструмент — решатель. Планировщик задает для каждого состояния набор выполняемых операторов и передает информацию о текущем и желаемом последующем состоянии решателю. Кроме того, он запоминает весь ход решения задачи, предоставляя возможность возврата в любую точку разветвления процесса и выбор альтернативного состояния из заданного. Планировщик передает пару последовательных смежных состояний некоторого технологического процесса решателю и по результатам его работы осуществляет модификацию состояния в базе данных (изменение значений признаков (как количественных, так и качественных); появление новых и исчезновение старых признаков; появление новых и исчезновение старых патологических процессов). Он позволяет решить поставленную планировщиком задачу оптимального перехода из одного состояния к другому в соответствии с заданными показателями или заданными функциями качества. При этом происходит определение оптимальных значений признаков и функций, обеспечивающих такой переход. Технологический процесс является оптимальным, если он обеспечивает экстремум целевой функции при выполнении системы ограничений, отражающих условия протекания процесса, и требования, предъявляемые к нему. Для постановки задачи оптимизации необходимо сформировать математическую модель процесса, которая должна включать в себя критерии оптимальности, целевую функцию, систему ограничений, входные, выходные и внутренние параметры, управляемые (варьируемые) параметры.

Теория автоматического управления — раздел технической кибернетики, проводящий научные исследования по созданию систем автоматического управления (САУ) различными процессами различной сложности и характера. В теории автоматического управления н. вместо реальных объектов используются их подобные (адекватные) математические модели (математическая логика). В основном он касается двух задач: анализа и синтеза АБТ. Два типа систем управления, то есть открытые и закрытые системы управления, отличаются друг от друга способом управления процессами. В первом управляющие воздействия ориентированы на уменьшение разницы в их насыщенности, исходя из эффектов, насыщающих процесс. Основным недостатком такой системы управления является то, что она не может устранить внешние демпфирующие эффекты, которые невозможно измерить. Кроме того, эти системы управления не могут длительное время управлять неустойчивыми объектами. В основе закрытых систем управления лежит идея обратной связи. Эта идея известна как принцип управления отклонением (или управление с обратной связью). Здесь за счет отклонения параметров управления от требуемого уровня формируются сигналы

исполнения, возвращающие их в требуемое состояние. Универсальность этого метода проявляется при управлении неустойчивыми объектами.

Автоматизация — важное средство повышения эффективности производственных процессов и одно из основных направлений научно-технического процесса. Современное промышленное производство характеризуют сложность технологических процессов и немалые масштабы, увеличение мощности отдельных агрегатов и установок за счет использования интенсивных и высокоскоростных режимов, повышение требований к качеству продукции, безопасности персонала, также сохранности оборудования и окружающей среды. Экономичная, безопасная и надежная эксплуатация сложных промышленных объектов может быть обеспечена только при помощи самых передовых технических средств управления и принципов.

Теория автоматического управления, предмет изучения которой — информационные процессы, протекающие в системах управления техническими и технологическими объектами, выявляет общие закономерности функционирования, которые присущи автоматическим системам различной физической природы, и на их основе разрабатывает принцип построения высококачественных систем управления. Одно из направлений теории автоматического управления составляют линейные системы управления, которые основываются на применении принципов обратной связи по выходным координатам или по вектору координат состояния объекта управления [3]. Под синтезом системы автоматического управления В. Бесекерский определяет «направленный расчет, имеющий конечной целью отыскание рациональной структуры системы и установление оптимальных величин параметров ее отдельных звеньев» [2]. В настоящее время существуют различные точки зрения относительно основы синтеза.

С первой точки зрения синтез интерпретируется в качестве задачи вариационного исчисления. При этом рассматривается построение системы автоматического регулирования, при котором для данных условий работы (возмущающие воздействия, ограничения по времени, помехи) обеспечивается теоретический минимум ошибки.

Во многих случаях решением задачи такого рода является определение общего необходимого коэффициента усиления системы, а также, при необходимости, — типа корректирующих средств, которые будут повышать точность системы. Эта задача может решаться при помощи определения ошибок в типовых режимах на основе критериев точности, и поскольку последние весьма несложны в практическом использовании, то решение такой задачи обычно не предполагает вычислительных сложностей. Решение оказывается сравнительно простым вследствие необходимости установления значений относительно небольшого числа параметров. В самом простом случае требуется нахождение лишь общего коэффициента усиления заданной системы. [1].

Вторая точка зрения следующая: синтез также можно трактовать как инженерную задачу. При этом построение системы автоматического регулирования рассматривают такое, которое будет соответствовать техническим требованиям. Проектирующий систему инженер в таком случае из возможных будет предпочитать использовать решения, оптимальные с позиции определенных существующих условий и заданных требований к точности, допускаемому характеру переходных процессов, размерам, надежности, простоте исполнения и т. д. В отдельных более узких случаях анализируют синтез, который нацелен на определение вида корректирующих средств и их параметров, на которые для обеспечения требуемых динамических качеств следует расширить неизменяемую часть системы, а именно — объект с регулятором.

Актуальность и задачи исследования. Решение задачи такого типа будет заключаться в обеспечении оптимальных переходных процессов, что на основании большого числа модулируемых характеристик и поливариантности результатов демпфирования системы чаще всего более сложно реализовывать на практике. По этой

причине имеющиеся в настоящем времени инженерные решения зачастую обходятся определением только второй задачи, при котором, основываясь на использовании уже существующих критериев точности, в меру просто можно достигнуть требуемой точности.

На сегодняшний день в рамках линейной теории автоматического управления разработано большое число методов синтеза систем автоматического управления, которые способствуют обоснованному выбору удовлетворяющих заданным заранее требованиям структур и параметров систем. Тем не менее в процессе их эксплуатации качество управления снижается в силу нелинейности характеристик элементов, изменчивости параметров и мультирежимности работы объектов управления, становясь иногда недопустимым вовсе.

Для целей синтеза систем автоматического регулирования задействуют разного рода электронные и электромеханизированные вычислительные машины, которые позволяют полностью или частично моделировать подобные проектируемые системы. Подобное моделирование позволяет достаточно хорошо изучать, к примеру, влияние факторов нелинейности или же зависимость от времени параметров системы, но оно не способно в полной мере заменить позволяющие исследовать проблему в общем виде и находить оптимальное решение расчетные методы проектирования. Следовательно, несмотря на развитие и распространения машинных методов синтеза, теория должна включать в себя какие-то свои собственные методы, являющиеся основой при нахождении наилучшего, оптимального решения и наиболее полно дополняющие моделирование процессов.

Материалы и методы исследования. Использование более сложных нелинейных алгоритмов повышает качество процессов управления при больших отклонениях от нормы. По сей день разработка методов синтеза линейных законов управления, которые позволяли бы обеспечивать нужное качество в области линейного регулирования, является важной и актуальной задачей.

Разберём множество различных методов синтеза систем, которые разработаны на данный момент:

1. Корневой метод.
2. Метод корневых годографов.
3. Метод стандартных переходных характеристик.
4. Метод логарифмических амплитудных характеристик.

Синтез систем автоматического регулирования методом логарифмических амплитудных характеристик в настоящее время является наиболее из самых удобных и наглядных. Наиболее сложный момент при расчёте методом логарифмических амплитудных характеристик заключается в установлении связи показателей качества переходного процесса с параметрами желаемой Л. А. Х., что объясняет относительно сложная взаимосвязь между переходной линейной системой и её частотными характеристиками. Задача построения желаемой Л. А. Х. значительно облегчается, если вместо оценки качества работы системы по её переходной характеристике будет проведена оценка качества непосредственно её частотных характеристик.

Выводы. Таким образом, на основании данного анализа различных методов синтеза систем автоматического регулирования был выбран метод желаемых частотных характеристик в качестве наиболее выгодного. В ходе синтеза системы управления данным методом можно рассчитать области низких, средних и высоких частот, после чего перейти к построению желаемой ЛАЧХ, на основании которого может быть выражена передаточная функция. При помощи последней возможно построение логарифмической фазовой частотной характеристики, построив запретную область, для которой можно удостовериться в устойчивости системы при непопадании

в неё фазы. [2] Для точного определения устойчивости системы уже требуется построение АФХ.

Литература:

1. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления. — Изд-е 4-е, перераб. и доп. — СПб: Изд-во «Профессия», 2013. — 752 с.: ил.
2. Босс В. Лекции по теории управления [Текст]. Т.1: Автоматическое регулирование / В. Босс. — стереотип. изд. — М.: URSS. ЛИБРОКОМ, 2014. — 216 с.: ил.
3. Воронов А. А. Теория автоматического управления. Ч.1. Теория линейных систем автоматического управления. Под ред. А. А. Воронова. Учеб.пособие для вузов. М.: Высш.шк., 1986. — 367 с., ил.
4. Рожкова, Ю. С. Методы синтеза систем автоматического управления / Ю. С. Рожкова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 51 (446). — С. 57-59. — URL: <https://moluch.ru/archive/446/97967/> (дата обращения: 10.09.2023).
5. А. В. Латышев, В. А. Ромакин, В. М. Хачумов, М. В. Хачумов Методы и модели автоматического синтеза технологических процессов, основанного на знаниях // Программные системы: теория и приложения Электронный научный журнал ИПС им. А.К. Айламазяна РАН - №3 (30) 2016, С.25-43

УДК 631.3:621: 621.1

Омаров Рашид Абдыгаравович, д.т.н., профессор,
научно-производственного центра
сельскохозяйственного машиностроения,
г. Алматы, Республика Казахстан,
Турсунбаев Жанболот Жанышович, к.т.н., доцент,
ректор Ошского технологического университета им.
М.М. Адышева,
Кунелбаев Мурат Меркебекович, маг. физики,
Институт информационных и вычислительных
технологии Комитета науки Министерства науки и
высшего образования Республики Казахстан,
Токтоналиев Бакыт Соотбекович, к.т.н.,
Карасартов Урмат Эркинбекович, к.т.н.,
Кыргызский национальный аграрный университет
им. К.И. Скрябина
E-mail:omarov-rashit@mail.ru,ulpett@mail.ru

РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЛЕРА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В данной работе был разработан контроллер автоматического управления для двухконтурной солнечной системы с термосифонной циркуляцией на базе платформы STM32. Система работает с использованием шести датчиков (датчик температуры, датчик расхода воды, датчик давления, датчик температуры охлаждающей жидкости в баке нагревателя, датчик температуры охлаждающей жидкости в теплообменнике и датчик температуры наружного воздуха). Шесть датчиков управляются с помощью, программируемой логической интегральной схемы (FPGA) STM32, предназначенной для мониторинга всей солнечной системы, а приводы

включают силовые реле. Показания температуры передаются на модуль ESP32. Модуль ESP32 синхронизирован с шестью датчиками, подключенными к ПЛИС STM32, с шестью электрическими проводами, запрограммированными на C++, которые после обработки данных о температуре, дате и времени поступают с часов реального времени. После завершения всего процесса все данные датчика отправляются в модуль ESP32, откуда данные отправляются в базу данных.

Ключевые слова: Солнечная энергия, Плоский солнечный коллектор, платформа STM32, ESP32, Контроллер

Омаров Рашид Абдыгаравович, т.и.д., профессор,
агротехника илимий-өндүрүштүк борборунун
профессору, Алматы ш., Казакстан Республикасы,
Турсунбаев Жанболот Жанышович, т.и.к., доцент,
М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык
университетинин ректору,
Кунелбаев Мурат Меркебекович, физика илим. маг.,
Илим жана жогорку билим берүү министрлигинин
илим комитетинин маалымат жана эсептөө
технологиялары институту,
Токтоналиев Бакыт Соотбекович, т.и.к.,
Карасартов Урмат Эркинбекович, т.и.к.,
К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык
университети

КҮН ЭНЕРГИЯСЫ МЕНЕН ЖЫЛЫТУУ СИСТЕМАСЫН БАШКАРУУНУН АВТОМАТТЫК КОНТРОЛЛЕРИН ИШТЕП ЧЫГУУ

Бул иште STM32 платформасынын негизинде термосифондук циркуляциясы бар кош контурлуу күн системасы үчүн автоматтык башкаруу контроллери иштелип чыккан. Система алты сенсорду (температура сенсору, суунун агымынын сенсору, басым сенсору, жылыткычтын резервуарынын муздаткыч температурасынын сенсору, жылуулук алмаштыргыч муздаткычтын температурасы сенсору жана тышкы абанын температурасы сенсору) менен иштейт. Алты сенсор бүтүндөй күн системасын көзөмөлдөө үчүн иштелип чыккан STM32 Field-Programmable Logistics Integrated Circuit (FPGA) тарабынан башкарылат жана кыймылдаткычтарга электр релелери кирет. Температуранын көрсөткүчтөрү ESP32 модулуна берилет. ESP32 модулу STM32 FPGAга туташтырылган алты сенсор менен синхрондоштурулган, алты электр зымдары C++ тилинде программаланган, алар температураны, күндү жана убакытты иштеп чыккандан кийин реалдуу убакыт саатынан келип чыгат. Бардык процесс аяктагандан кийин, сенсордун бардык маалыматтары ESP32 модулуна жөнөтүлөт, ал жерден маалыматтар базага жөнөтүлөт.

Негизги сөздөр: Күн энергиясы, Жалпак плита күн коллектору, STM32 платформасы, ESP32, контроллер

Omarov Rashid Abdygaravovich, doctor of technical sciences, professor, research and production center for agricultural engineering, Almaty, Republic of Kazakhstan, Tursunbaev Zhanbolot Zhanyshovich, candidate of technical sciences, associate professor, Rector of Osh Technological University named after. Academician M. M. Adyshev,

Kunelbaev Murat Merkebekovich, master of physics,
Institute of Information and computing technologies of the
science committee of the Ministry of science and higher
education
Toktonaliev Bakyt Sootbekovich, candidate of technical
sciences,
Karasartov Urmat Erkinbekovich, candidate of technical
sciences,
Kyrgyz National Agrarian University named after K.I.
Skryabin

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC CONTROL CONTROLLER FOR A SOLAR HEATING SYSTEM

In this work, an automatic control controller was developed for a dual-circuit solar system with thermosiphon circulation based on the STM32 platform. The system operates using six sensors (temperature sensor, water flow sensor, pressure sensor, heater tank coolant temperature sensor, heat exchanger coolant temperature sensor and outdoor air temperature sensor). The six sensors are controlled by an STM32 Field-Programmable Logistics Integrated Circuit (FPGA) designed to monitor the entire solar system, and the actuators include power relays. Temperature readings are transmitted to the ESP32 module. The ESP32 module is synchronized with six sensors connected to the STM32 FPGA, with six electrical wires programmed in C ++, which, after processing the temperature, date and time data, come from the real time clock. After the whole process is completed, all sensor data is sent to the ESP32 module, from where the data is sent to the database.

Key words: Solar power, Flat plate solar collector, STM32 platform, ESP32, Controller

Введение. Солнечный коллектор - это устройство, способное улавливать солнечную энергию, которая поглощается жидкостью, а затем хранится в резервуаре, используемом для определенной цели [1,2]. Также была исследована тепловая эффективность фотоэлектрического нагрева воздуха с использованием ребер, прикрепленных к коллектору. Существует множество примеров электронного мониторинга, используемого в больницах и медицинских центрах [3] на платформе Arduino. Была разработана система контроля эффективности [4] для управления фотоэлектрической солнечной электростанцией. В данной работе основное внимание уделяется стабильности и точности автоматического регулятора с инверторным коллекторным насосом для переменного массового расхода в коллекторном контуре, а также вкладу полезного теплового усиления коллектора в систему солнечного отопления [5].

В работе [6] была разработана электронная мультиплексная система с использованием платформы Arduino для контроля и записи данных температурного профиля в устройстве накопления тепла для солнечного коллектора. Часы реального времени (RTC), использующие инкапсулированный чип DS1307, записывают дату и мгновенное время измерения температурных данных, отправляя их на плату MEGA-board, как показано на рисунке 20. Тридцать датчиков подключены к плате MEGA-board тремя электрическими проводами, что устраняет неудобства, связанные со многими аналоговыми подключениями. MEGA Arduino 2560, запрограммированный на C++, после обработки данных о температуре, дате и времени, полученных от теплового датчика и RTC, соответственно, сохраняет их в формате XML (расширяемый язык разметки) на SD-карте памяти. В работе [7] был разработан автоматический регулятор температуры гибридной наножидкости в вакуумированном трубчатом солнечном

коллекторе. Система состоит из механической части и электрической части. В статье [8] был разработан дизайн программы, который был основан на руководстве по языку программирования Arduino. Программа была создана в программном обеспечении ARDUINO (IDE) версии 1.8.4. Связь и инициализация устройства осуществляются с помощью комбинации кабелей USB/LAN, как упоминалось ранее, через шахту в лабораторное помещение [9].

Целью данной работы является разработка контроллера автоматического управления для двухконтурной солнечной установки с термосифонной циркуляцией и расчет температурных данных с управляющего контроллера.

Методика исследований. Двухконтурная солнечная система с термосифонной циркуляцией и управляющим контроллером была построена в Институте информационных и вычислительных технологий в Алматы, Республика Казахстан (45°24'5"Южной широты, 9°14'58"Восточной долготы). Устройство было разработано с использованием беспроводной системы приема передачи данных, которая дешевле имеющихся в наличии решений и проще в реализации, что позволяет избежать проблем со связью с устройствами как внутри здания, так и удаленными от солнечных панелей. Система предусматривает установку внешнего теплообменника, рассчитанного на потребление горячей воды или температуру отвода тепла внутри аккумуляторного бака, для определения превышения фиксированных значений, установленных в качестве максимального порога для выбранные режимы работы. Методологией данного исследования является разработка двухконтурной солнечной установки с термосифонной циркуляцией и контроллера управления для этой установки [10,11,12,13]. Плоские солнечные коллекторы с термосифонной циркуляцией используются для преобразования падающего солнечного излучения в тепловую энергию. Эта энергия накапливается в виде ощутимого тепла в резервуаре для хранения жидкости и используется по мере необходимости для питания помещений и нагрева воды. На рисунке 1 показана двухконтурная солнечная установка с термосифонной циркуляцией [10,12].

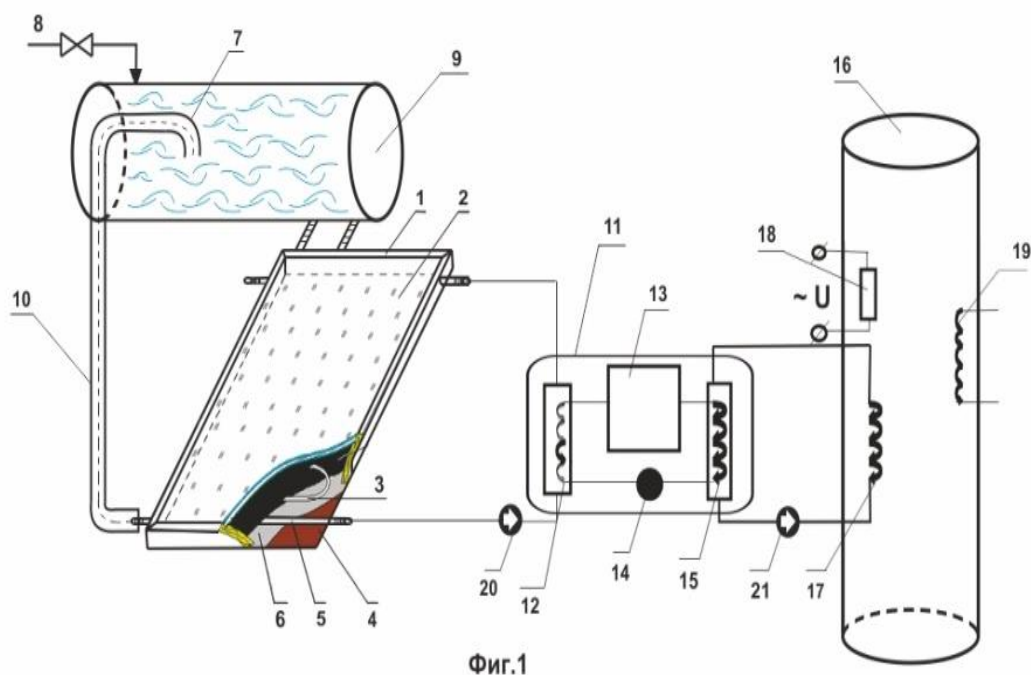


Рис. 1. Принципиальная схема двухконтурной солнечной установки с термосифонной циркуляцией [10,12]

Работа предлагаемой установки осуществляется следующим образом. Солнечная энергия E с температурой t_0 поглощается солнечным коллектором 1, при температуре t_1 , нагреваясь, поток солнечной энергии проходит через полупрозрачное изоляционное стекло 2. Тепло, получаемое от солнечного потока, нагревает жидкость в змеевиках 3, которая отводится из коллектора, а на ее место поступает холодная вода из трубопровода с клапаном для холодной воды 8, а из сифона бака-дозатора 7 происходит постоянная циркуляция термосифона с использованием циркуляционной трубы 10. Далее жидкость поступает в тепловой насос 11, который состоит из испарителя 12 конденсатора с температурой t_2 , в котором теплообменник выполнен в виде спирали, поглощающей тепло теплоносителя, понижает его температуру ниже температуры окружающей среды (Q_2) с помощью дроссельного клапана 14, способствуя тем самым дополнительному поглощению тепла из атмосферного воздуха. На диаграмме также показано солнечное излучение, отраженное от полупрозрачного покрытия (Q_0) и поверхности поглощающей панели (Q_1). В тепловом насосе энергия теплоносителя, имеющего относительно низкую температуру, передается теплоносителю конденсаторного теплообменника 15 в виде спирали с более высокой температурой t_2 , что увеличивает площадь, а также интенсивность теплообмена. Для осуществления такого цикла используется компрессор 13 с температурой t_3 , с электроприводом 17. Далее, посредством конденсаторного теплообменника 15 с температурой t_4 тепло от теплового насоса (Q_5) передается в аккумуляторный бак теплообменника Q_6 с температурой t_6 системы отопления 18. Поскольку установка имеет два контура, она оснащена автоматическими циркуляционными насосами 19 и 20 для циркуляции жидкости между солнечным коллектором и испарителем, конденсатором и аккумуляторным баком. Температура воды доводится до требуемого технологического уровня и подается потребителю для целей горячего водоснабжения и отопления [10, 12].

Новизной данного исследования является разработка двухконтурной солнечной системы с термосифонной циркуляцией, которая имеет плоский солнечный коллектор, представляющий собой теплоизолирующий прозрачный стеклопакет с пониженным давлением, а теплоноситель выполнен из тонкостенной гофрированной нержавеющей трубы. Тепло, получаемое от солнечного потока, нагревает жидкость в змеевиках, которая отводится из коллектора, а на ее место поступает холодная жидкость из сифона и происходит постоянная циркуляция тепла, что повышает эффективность теплопередачи, устраняя дополнительные промежуточные стенки между панелью и теплоизоляцией. Существует также тепловой насос, где конденсатор и испаритель выполнены в виде теплообменника спираль-спираль, трубопроводы теплообменника расположены один над другим, что увеличивает площадь, а также интенсивность теплообмена [10,12].

В работе [13] была разработана система управления для умных домов, которая позволила повысить эффективность бытовой техники. В исследовании [14] были разработаны контроллеры, необходимые для поддержания температуры окружающей среды в пределах желаемого температурного профиля. Кроме того, в этой статье авторы упомянули, что контроллеры могут быть открытыми и закрытыми. В работе [15] представлен метод контроля температуры и учета энергии в низкотемпературных системах отопления.

Система управления состоит из внешнего беспроводного и солнечного источника питания с автономным питанием, который передает данные о температуре солнечного коллектора во внутренний блок управления, принимает данные и управляет комплексом, отслеживая значения температуры и состояние двух электронасосов.

Для рационального измерения тепла от рассеивающих тепло солнечных коллекторов и упрощения эксплуатации солнечной системы, очевидно, выгодно, чтобы

эта система работала с термосифонной циркуляцией. Следовательно, для определения тепловых режимов солнечной установки необходимо установить зависимость производительности от режимных характеристик (плотности солнечного излучения, коэффициента тепловыделения, температуры окружающей среды, перепада температур и т.д.).

Новизной данного исследования является контроллер управления солнечной системой, который включает в себя электронный блок с шестью датчиками (датчик температуры, датчик расхода воды, датчик давления, датчик кислотности). Шесть датчиков управляются с помощью, программируемой логистической интегральной схемы (FPGA) STM32, предназначенной для мониторинга всей солнечной системы, а приводы включают силовые реле. Показания температуры передаются на модуль ESP32. Модуль ESP32 синхронизирован с шестью датчиками, подключенными к ПЛИС STM32, с шестью электрическими проводами, запрограммированными на C++, которые после обработки данных о температуре, дате и времени, полученных с часов в режиме реального времени. После завершения всего процесса все данные датчика отправляются в модуль ESP32, откуда данные отправляются в базу данных.

Результаты и обсуждение. Научную разработку в данной статье получила новая конструкция управляющего контроллера, который имеет программируемую логистическую интегральную схему 1 STM32, которая подключена к шести цифровым датчикам (датчик температуры 2, датчик расхода воды 3, датчик давления 4), а также подключен к часам реального времени 8. Часы реального времени подключены к модулю ESP32 9 и четырем клапанам 10. Работа всей системы отображается на дисплее 11. Основными элементами нового дизайна контроллера управления являются STM32 и ESP32.



Рис. 2. STM32

STM32 - это платформа, основанная на микроконтроллерах STMicroelectronics на базе ARM-процессора, различных модулях и периферийных устройствах, а также программных решениях (IDE) для работы с аппаратным обеспечением. Решения на базе STM активно используются благодаря производительности микроконтроллера, его удачной архитектуре, низкому энергопотреблению и низкой цене. В настоящее время STM32 уже состоит из нескольких линий для различных целей. Конструкция ядра ARM имеет множество настраиваемых опций, и ST выбирает индивидуальную конфигурацию для каждого микроконтроллера, добавляя свои собственные периферийные устройства к ядру микроконтроллера перед преобразованием конструкции в полупроводниковую пластину. В следующей таблице представлены основные серии микроконтроллеров семейства STM32.



Рис.3. ESP32-WROOM

ESP32-WROOM — это модуль с чипом ESP32-D0WDQ6, флэш-памятью объемом 4 МБ и всей необходимой обвязкой, которые скрыты под металлическим корпусом. Рядом с корпусом находится миниатюрная антенна с дорожки на верхнем слое печатной платы. Металлический корпус защищает компоненты модуля и тем самым улучшает электромагнитные свойства.

Работа предлагаемого контроллера осуществляется следующим образом. Четыре цифровых датчиков (датчик температуры, датчик расхода воды, датчик давления, датчик кислотности) регистрируют температуру плоского солнечного коллектора. Шесть датчиков управляются программируемой логической интегральной схемой 1 STM32. Записи температуры хранятся в модуле ESP32 9, который, в свою очередь, каждые 5 секунд отправляет показания температуры и состояния клапана 10. Часы реального времени 8 записывают дату и время измерений температурных данных, отправляя их на программируемую логистическую интегральную схему STM32. Каждый из шести датчиков подключен к STM32 шестью электрическими проводами, запрограммированными на C++, которые после обработки данных о температуре, дате и времени, полученных от 8 часов реального времени, соответственно, в модуле ESP32. Данные о температуре, дате, времени и состояниях клапанов системы, а также выбранный режим работы солнечной системы отображаются на дисплее 11.

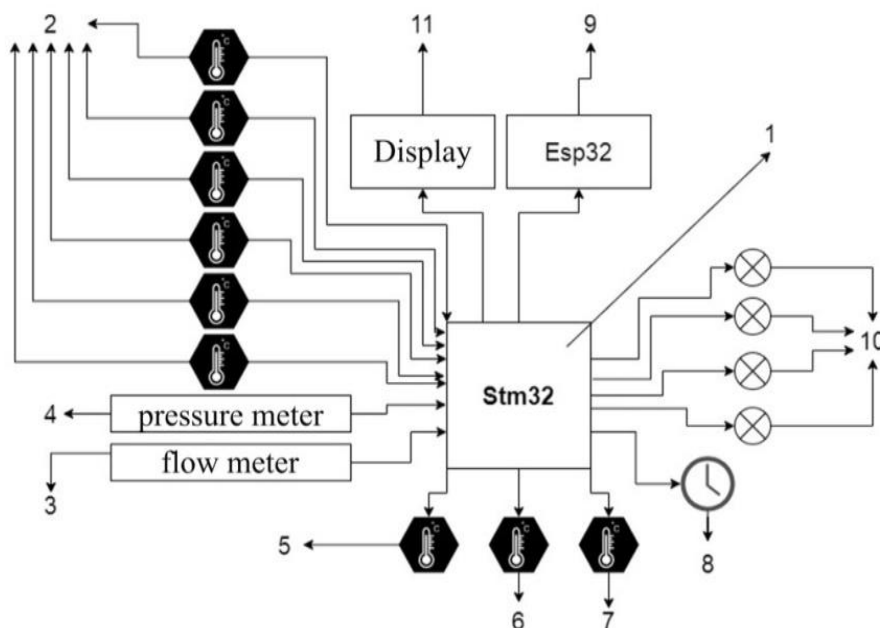


Рис.4. Принципиальная схема контроллера.

Датчики измеряют температуру охлаждающей жидкости на выходе солнечного нагревателя Т1, температуру в теплообменнике Т2 и температуру окружающей среды Т3. Результаты измерений обрабатываются, используются для индикации и сохраняются. Также по данным этих измерений формируются управляющие воздействия на циркуляционный насос и сигнализация аварийного режима. Циркуляционный насос включается, если температура в баке водонагревателя на 5°C выше температуры теплообменника. Если температуры равны, насос перестает работать. Когда температура в обеих точках повышается до +95°C или понижается до +4°C, в теплообменнике включается звуковой сигнал. Контроллер обеспечивает возможность ручного режима управления насосом.

На рисунке 5 показан контроллер со снятой крышкой. Видны основные компоненты схемы, питающие провода и блок питания. Это исследование представляет собой контроллер управления солнечной системой, который включает в себя электронный блок с четырьмя датчиками (датчик температуры, датчик расхода воды, датчик давления, датчик кислотности). Шесть датчиков управляются с помощью, программируемой логической интегральной схемы (FPGA) STM32, предназначенной для мониторинга всей солнечной системы, а приводы включают силовые реле. Показания температуры передаются в модуль ESP 32. Модуль ESP 32 синхронизирован с шестью датчиками, подключенными к ПЛИС STM32, с шестью электрическими проводами, запрограммированными на C++, которые после обработки данных о температуре, дате и времени, полученных с часов в режиме реального времени. После завершения всего процесса все данные датчика передаются в модуль ESP 32, откуда данные отправляются в базу данных.

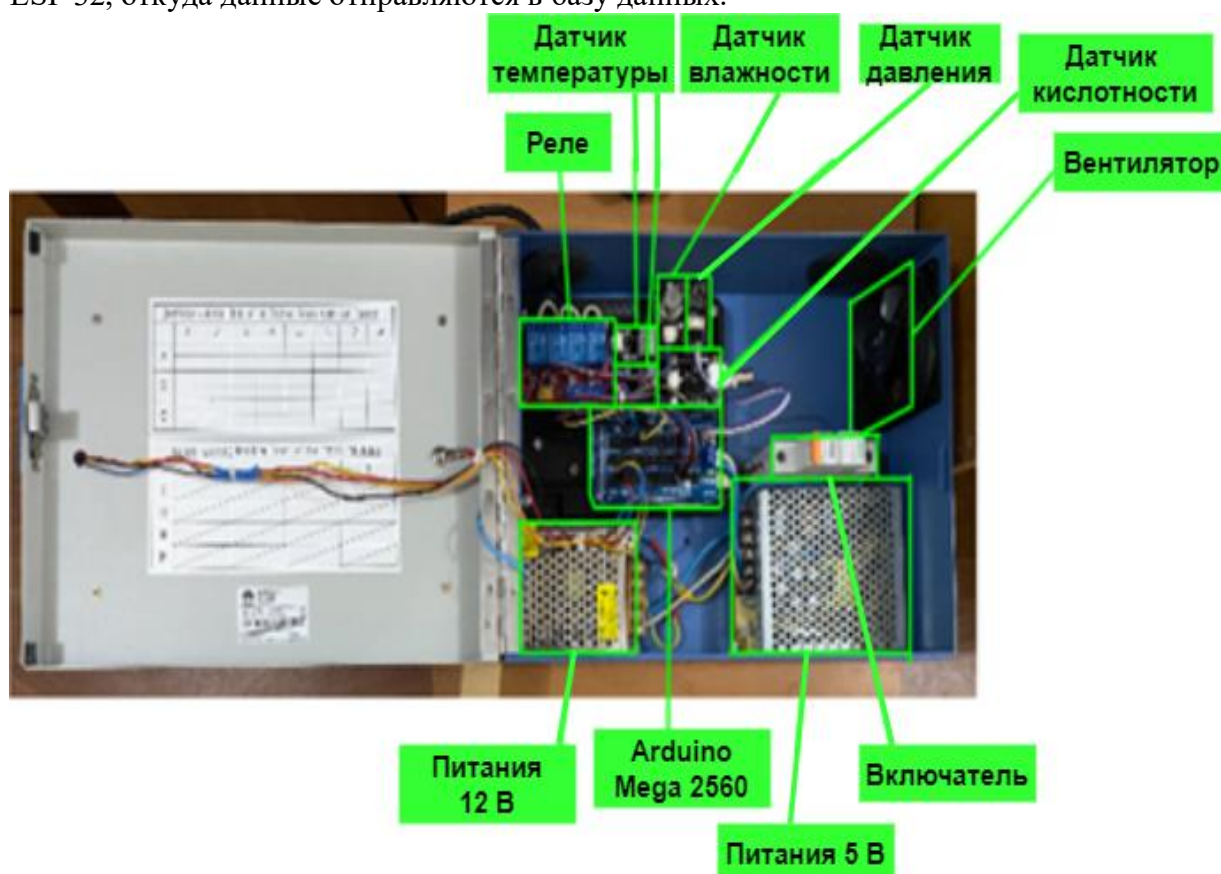


Рис.5. Фотография контроллера со снятой крышкой.

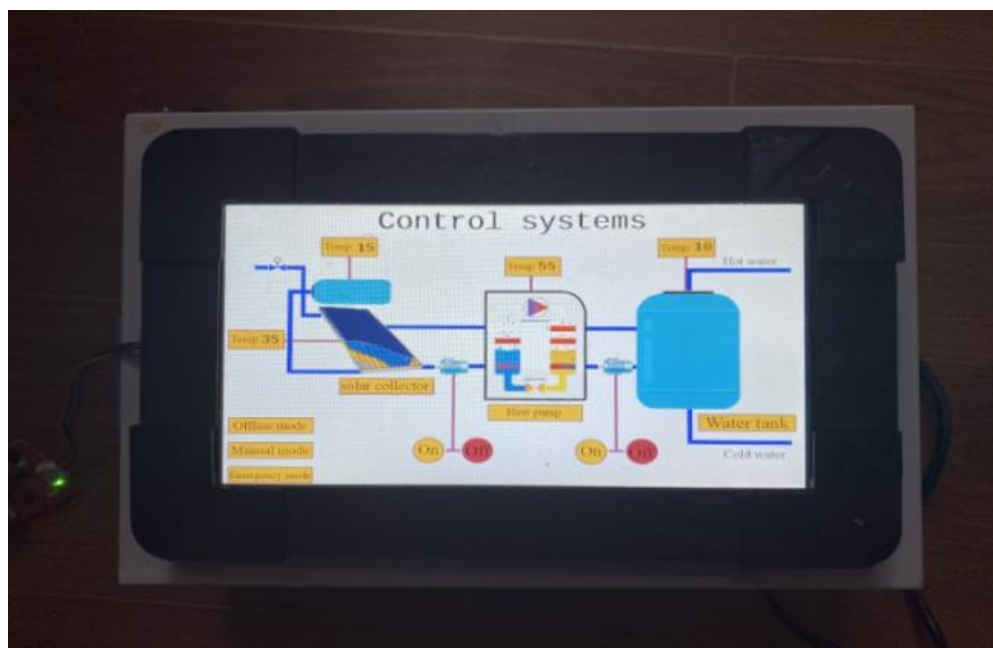


Рис. 6. Управляющий контроллер.

Часы реального времени позволяют прикреплять временные метки к значениям и событиям. Можно строить графики и тренды. В настоящее время происходит накопление реальных данных. Экспериментальным путем было установлено, что наиболее целесообразно использовать данные, получаемые тепло каждые 5-10 минут. Датчик температуры воздуха расположен в тени. Значение внешней температуры T_3 позволяет оценить эффективность работы нагревателя – нагрев теплоносителя относительно окружающей среды лучами солнца.

В дополнение к сбору данных контроллер обладает дополнительными функциями управления и защиты. К ним относятся: управление циркуляционным насосом горячей воды, защита от замерзания или периодического перегрева резервуара для горячей воды.

Заключение. 1. Разработанная система солнечного теплоснабжения имеет новую конструкцию плоского солнечного коллектора, представляющего собой теплоизолирующий прозрачный стеклопакет с пониженным давлением, а теплоноситель выполнен из тонкостенной гофрированной нержавеющей трубы. Тепло, получаемое от солнечного потока, нагревает жидкость в змеевиках, которая отводится из коллектора, а на ее место поступает холодная жидкость из сифона, и происходит постоянная циркуляция тепла, что повышает эффективность теплопередачи, устраняя дополнительные промежуточные стенки между панелью и теплоизоляцией. Контроллер предназначен для управления солнечными тепловыми установками, в частности, он характеризуется модульной конструкцией. Это позволяет обновлять функциональность контроллера по мере дальнейшего развития установки. 2. Представлен пример прототипа модульного солнечного контроллера, основанного на свободно программируемой платформе. Разработанный контроллер управления способен контролировать текущую температуру солнечной тепловой системы.

Литература:

1. J.U. Duncombe, "Infrared navigation – Part I. An assessment of feasibility (Periodical style)," IEEE Trans. Electron Devices., vol.11, pp. 34–39, 1959.
2. I.De Marchi Neto, A.Padilha, V.Luiz Scalón, "Refrigerator COP with thermal storage, " Appl. Therm. Eng., vol.29(1), pp. 2358–2364, 2008, 10.1016/j.applthermaleng.2008.12.003.

3. M.A.Rosen, R.Kumar, "Performance of a photovoltaic/thermal solar air heater: effect of vertical fins on a double pass system, *Int. J. Energy Environ. Eng.*, vol. 2(4), pp. 1–4, 2011.
4. A.Sugathan, G.J. Kirthyvijay, J.Thomson J, "Application of Arduino based platform for wearable health monitoring system, " In: Presented at the 1st International Conference on Condition Assessment Techniques in Electrical Systems., 2013, doi:10.1109/catcon.2013.6737464.
5. M.Fatehnia, S. Paran, S.Kish, K.Tawfiq, "Automating double ring infiltrometer with an Arduino microcontroller" *Geoderma*, vol. 262, p.133–139, 2016, doi:10.1016/j.geoderma.2015.08.022
6. S.Benammar, A.Khellaf, K.Mohammedi, "Contribution to the modeling and simulation of solar power tower plants using energy analysis" *Energy Convers. Manag.*, vol. 78, pp.923–930, 2014, doi: 10.1016/j.enconman.2013.08.066.
7. S.Aizam, et al, "PID Voltage Control for DC Motor Using MATLAB Simulink and Arduino Microcontroller, " *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, vol. 5(9),pp. 661–731,2015.
8. A.P.Singh, "Speed Control of DC Motor using Pid Controller Based on Matlab, " *Innovative Systems Design and Engineering.*, vol ol. 4(6),pp. 22–28,2013.
9. R.Kumar, S.K. Singla, V. Chopra, "Comparison among some well-known control schemes with different tuning methods" *Journal of Applied Research and Technology.*,vol.13,pp.409–415,2015, doi:10.1016/j.jart.2015.07.007.
10. Ye.Amirgaliyev, M. Kunelbayev, B.Amirgaliyev, A.Kalizhanova, A.Kozbakova, T.Merembayev Tumor, A. Dassibekov, "Mathematical justification of thermosiphon effect main parameters for solar heating system, *Cogent Engineering.*, 7: 1851629,2020, doi:/10.1080/23311916.2020.1851629.
11. Ye. Amirgaliyev, M. Kunelbayev, B. Amirgaliyev, T. Sundetov, D. Yedilkhan, T. Merembayev, "Development and Research of the Control Algorithm and Software of Solar Controller for Double-Circuit Solar Collectors with Thermosiphon Circulation, " 2019 International Conference on Power Generation Systems and Renewable Energy Technologies (PGSRET), August 2019, doi:10.1109/pgsret.2019.8882650.
12. Ye. Amirgaliyev, M.Kunelbayev, W.Wójcik, A.Kozbakova, A. Irzhanova, "Solar-driven resources of the Republic of Kazakhstan, *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, vol.3(430), pp. 18–27,2018.
13. F.Belic, Z.Hocenski, D.Sliskovi, "HVAC control methods—A review, "Proceedings of the 2015 19th International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC), 14 October 2015, pp. 679–686, doi: 10.1109/ICSTCC.2015.7321372.
14. F.Fontes, R.Antão, A.Mota, P.Pedreiras,"Adaptive Ambient Temperature Control of Indoor Environments, "Proceedings of the IECON 2019—45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society,14 October 2019, 255–260, 10.1109/IECON.2019.8927401.
15. J.Rekstad, M.Meir, A.Kristoffersen, "Control and energy metering in low temperature heating systems" *Energy Build.*, 35, p.281–291, 2015, doi:10.1016/S0378-7788(02)00090-7

УДК 624.048

Манапбаев Манас Исраилович, преподаватель,
Манапбаев Исраил Калыбаевич, к.т.н., доцент,
кафедры программной инженерии, учреждение МУКР,
г. Бишкек, Email: manasbek@list.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В КЫРГЫЗСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Проектирование тепловой защиты зданий и сооружений имеет решающее значение для обеспечения комфорта, энергоэффективности и общей устойчивости застроенной среды. В Кыргызстане, учитывая его уникальные климатические условия и культурные потребности, требуются особые подходы к проектированию. С появлением компьютерных технологий процессы проектирования строительства претерпели революцию, что позволило найти более эффективные и действенные решения. В данной статье рассматриваются особенности проектирования теплозащиты сооружений Кыргызстана, подчеркивая роль компьютерных технологий в облегчении аналитических расчетов. Акцент делается на своеобразном климате Кыргызстана и на том, как цифровые инструменты могут помочь в создании энергоэффективных проектов, адаптированных для региона.

Ключевые слова: Теплозащита, Кыргызстан, компьютерные технологии, проектирование зданий, энергоэффективность.

Манапбаев Манас Исраилович, окутуучу,
Манапбаев Исраил Калыбаевич т.и.к., доцент,
программалык инженерия кафедрасы, “КРЭАУ”
мекемеси, Бишкек ш.

КОМПЬЮТЕРДИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ КОЛДОНУУ МЕНЕН КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ИМАРАТТАРДЫН ЖАНА КУРУЛУШТАРДЫН ЖЫЛУУЛУК КОРГООСУН ДОЛБООРЛОО

Имараттар менен курулуштарды жылуулук коргоону долбоорлоо, энергиянын эффективдүүлүгүн жана курулган чөйрөнүн жалпы туруктуулугу үчүн абдан маанилүү. Кыргызстанда анын өзгөчө климаттык шарттарын жана маданий муктаждыктарын эске алуу долбоорлоонун өзгөчө ыкмалары талап кылынат. Компьютердик технологиянын пайда болушу менен курулушту долбоорлоо процесстери революциялык өзгөрүүлөргө дуушар болуп, натыйжалуу жана эффективдүү чечимдерди табууга мүмкүнчүлүк берди. Бул макалада аналитикалык эсептөөлөрдү жеңилдетүүдөгү компьютердик технологиялардын ролу баса белгиленип, Кыргызстандагы курулуштарды жылуулуктан коргоону долбоорлоонун өзгөчөлүктөрү талкууланат. Кыргызстандын уникалдуу климатына жана аймакка ылайыкталган энергияны үнөмдөөчү долбоорлорду түзүүгө санариптик инструменттер кандайча жардам бере аларына көңүл бурулат.

Ачкыч сөздөр: Жылуулук коргоо, Кыргызстан, компьютердик технологиялар, имараттарды долбоорлоо, энергияны үнөмдөө.

Manapbaev Manas Israilovich, lecturer,
Manapbaev Israil Kalybaevich, candidate of technical
sciences, associate professor, department of software
Engineering, Institution IUKR, Bishkek city

DESIGN OF THERMAL PROTECTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN KYRGYZSTAN USING COMPUTER TECHNOLOGIES

Thermal protection design for buildings and structures is critical to the comfort, energy efficiency and overall sustainability of the built environment. In Kyrgyzstan, given its unique climatic conditions and cultural needs, special design approaches are required. With the advent of computer technology, construction design processes have been revolutionized, allowing for more efficient and effective solutions. This article discusses the features of designing thermal protection of structures in Kyrgyzstan, emphasizing the role of computer technology in facilitating analytical calculations. The focus is on the unique climate of Kyrgyzstan and how digital tools can help create energy efficient projects tailored to the region.

Key words: Thermal protection, Kyrgyzstan, computer technology, building design, energy efficiency.

Кыргызстан, не имеющая выхода к морю страна в Центральной Азии, характеризуется разнообразным климатом: от обширных степей до высоких гор и от полярного в горных хребтах Тянь-Шаня до субтропического в юго-западной части Ферганской долины (рис. 1) [1].

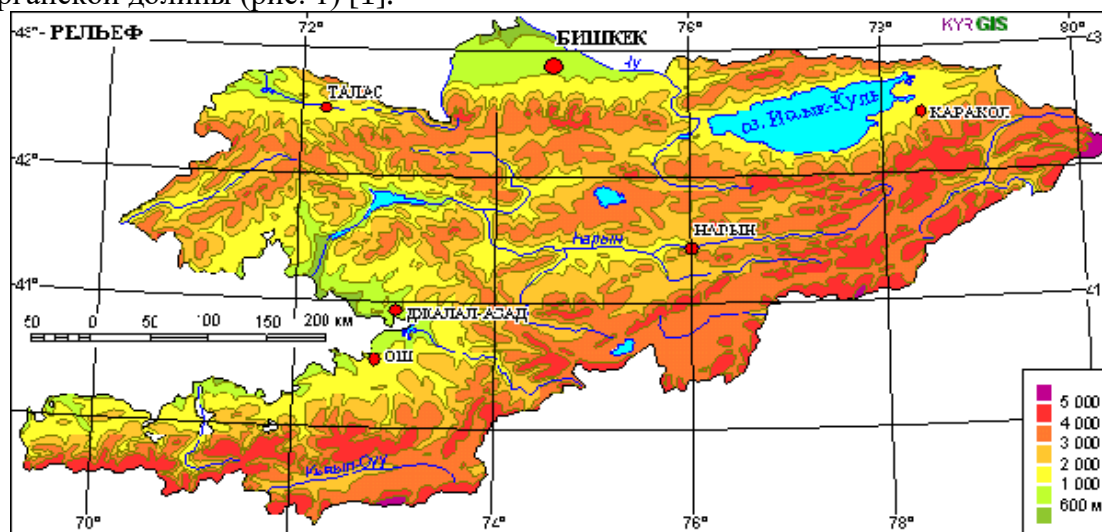


Рис. 1. Карта рельефа территории Кыргызстана

Такие разнообразия диктуют необходимость уникальных подходов при разработке теплозащиты зданий и сооружений в регионах страны и отражается в его климатических вариациях, которые создают особые проблемы при проектировании зданий и сооружений.

В свете глобального акцента на устойчивом и энергоэффективном строительстве интеграция передовых компьютерных технологий в процесс проектирования строительства становится решающей. В последние годы компьютерные технологии доказали свою неocenимость в этом начинании, предлагая инструменты, оптимизирующие дизайн для достижения максимальной энергоэффективности и комфорта.

Несмотря на разнообразие инструментов теплового проектирования зданий на практике отсутствуют методики расчета тепловой защиты зданий учитывающие

климатические особенности нашей страны. Задачей настоящего исследования является создание основ для разработки программного обеспечения теплового расчета ограждающих конструкций зданий и сооружений Кыргызской Республики.

Для решения этой задачи необходимо в первую очередь требуется проводить анализ климата регионов страны.

Климат Кыргызстана можно классифицировать как континентальный с холодной зимой и теплым летом. Однако из-за огромных перепадов высот существует выраженный микроклимат для различных населенных пунктов (рис. 2) [2].

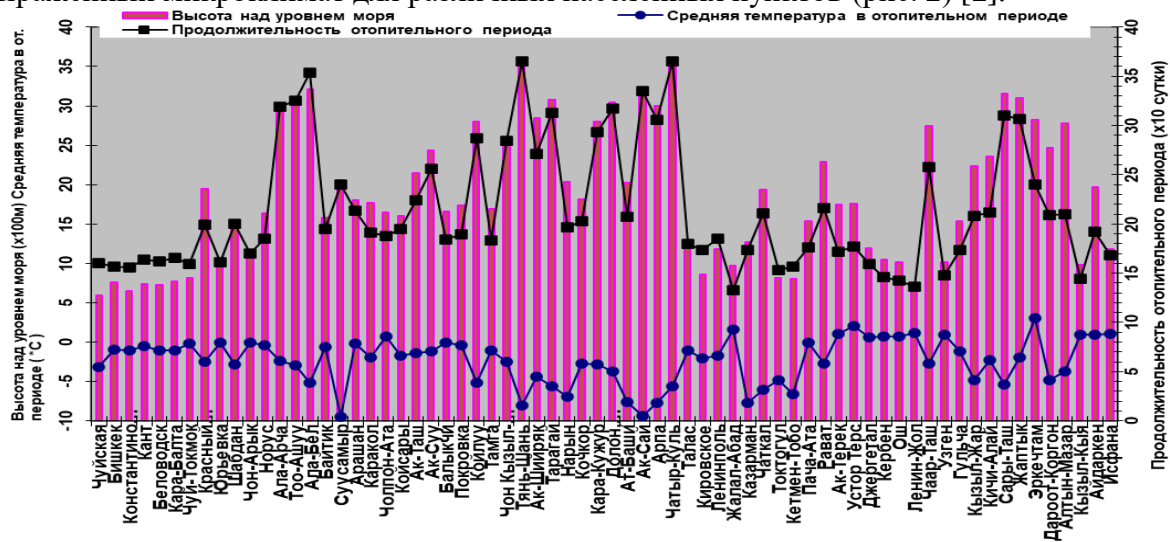


Рис. 2. Высота над уровнем моря, средняя температура в холодный период времени и продолжительность отопительного сезона по регионам Кыргызстана

Надо отметить то, что в то время, как в низинах лето засушливое, а зима относительно мягкая, в высокогорных регионах наблюдаются обильные снегопады и экстремальные температуры. Такие вариации требуют адаптивных решений по теплозащите, отвечающих конкретным потребностям каждого региона.

Климатическое разнообразие в Кыргызстане выражается в следующих факторах:

1. Экстремальные температуры: В Кыргызстане холодная зима и умеренно теплое лето, с экстремальными температурами в некоторых регионах (-40° в Суусамыре $+40^{\circ}$ в Оше). Это требует использования высокоэффективных теплоизоляционных материалов и стратегий проектирования, учитывающих оба сезона.
2. Солнечная радиация. Учитывая высокогорный характер страны, некоторые регионы Кыргызстана получают интенсивную солнечную радиацию ($H: 375 \text{ Вт/м}^2$ в г. Ош и 1044 Вт/м^2 в с. Дароот Коргон Чоналайского района). В этом аспекте эффективные устройства затенения, решения для остекления и стратегии ориентации становятся необходимыми.
3. Факторы ветра. В некоторых частях страны, особенно в северных регионах, дуют сильные ветры (например, ветер «Улан»). Ветрозащитные барьеры и аэродинамические конструкции необходимы для уменьшения охлаждающего эффекта этих ветров в холодные месяцы [3].

Учитывая вышеуказанные положения необходимо констатировать то, что эффективная теплозащита обеспечивает энергоэффективность проектируемых зданий, снижает затраты на отопление и охлаждение, а также обеспечивает комфортную среду в помещении. В таких местах, как Кыргызстан, где разница температур между летом и зимой огромна, в результате соответствующих расчетов становится, в частности, теплоизоляция незаменимой. Правильная изоляция может снизить потребление энергии, тем самым уменьшая выбросы парниковых газов и углеродный след страны.

Также, можно предположить о необходимости решения проблем проектирования энергоэффективных зданий в условиях Кыргызстана посредством таких подходов, которые дают возможности манипулирования условиями обеспечения тепловой защиты зданий и сооружений. В этом направлении расчет для определения оптимальных теплотехнических характеристик ограждающих конструкций имеет особое значение [4].

Известно, что расчёт ограждающих конструкций, можно вести с применением различных методов. Чёткую границу между ними провести непросто, но условно все методы расчёта строительных конструкций зданий можно разделить на две группы - строгие аналитические и упрощённые эмпирические. Методы этих групп дополняют друг друга и позволяют решать поставленную задачу на высоком уровне, соответствующем современному уровню развития науки, техники и технологии.

Например, применение экспериментального метода с применением макетов приводит к необходимости значительных материальных и временных ресурсов, а применение аналитического метода обусловлено большими вычислительными процессами.

Аналитические методы основываются на сложные математические модели, опирающиеся на строго формализованный аппарат дифференциального и функционального исчисления, матричной алгебры и других разделов высшей математики. Эти методы при решении пользовательских задач предполагает выполнение большого числа элементарных арифметических и логических операций. Большой объём этих операций требуют выполнения алгоритмов, построенных на строгих методах, в виде компьютерных программ или вычислительных комплексов.

Эмпирические методы используют аппарат элементарной математики, законы физики и частные закономерности этой предметной области (науки из циклов строительной механики, строительных материалов и строительных конструкций и т.д.). Преимущество эмпирического метода простота использования в наиболее используемых частных случаях отдельных элементов строительной конструкции.

Преимущества эмпирического метода отличается чёткостью алгоритмов и предсказуемостью результатов вычислений. Недостатки этого метода в настоящее время сводятся практически к нулю благодаря возможностям современных компьютеров. При этом необходимо учитывать, что экспоненциальный рост мощности компьютера совсем не означает, что следует стремиться к чрезмерному усложнению модели. Всегда требуется искать оптимальный вариант между сложностью модели и оправданностью её применения в экономическом и временном аспекте в конкретной ситуации.

Новые информационные технологии предлагают множество инструментов и программных решений, которые могут значительно улучшить проектирование тепловой защиты зданий. Существуют следующие ПО в этом направлении такие как Energy Plus, Design Builder, Autodesk Revit и др. Вместе с тем большинство из них не учитывают особенности проектирования тепловой защиты зданий и сооружений нашей страны.

Поэтому необходимо разрабатывать на основе эмпирических методов программные средства для расчета тепловой защиты которые учитывают климатическое разнообразие регионов Кыргызской Республики. Эти средства должны иметь следующие особенности:

1. Созданные на основе математического моделирования и алгоритмизации программные средства должны позволят проектировщикам моделировать тепловые характеристики здания в его конкретном месте с учетом уникального климата Кыргызстана. Они должны быть с инструментами анализа энергопотребления, позволят архитекторам и инженерам моделировать характеристики здания в отношении температуры, изоляции и систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Это в

свою очередь помогает выявить потенциальные слабые места ограждающих конструкций и оптимизировать с точки зрения тепловой защиты и в свою очередь проектировщики могут выявить тепловые мосты и разрывы в теплоизоляции, обеспечивая более комплексный подход к тепловому проектированию [5,6].

2. Особенности выбора материалов ограждающих конструкций. Разработанное программное обеспечение должно анализировать обширную базу данных строительных материалов и выбирать наиболее подходящие, исходя из конкретных технических требований здания. Данное программное обеспечение должно оптимизировать конструкции с целью повышения энергоэффективности, анализируя тысячи вариантов конструкции за короткий период времени и обеспечивать возможности прогнозировать характеристики различных используемых строительных материалов в конкретных условиях, что позволяет проектировщикам выбирать наиболее эффективные решения [7].

3. Анализ экономической эффективности. Посредством компьютерного анализа с помощью разработанного программного обеспечения архитекторы и строители должны иметь возможности оценить экономическую эффективность применения различных строительных материалов и технологий, что помогает принимать обоснованные решения.

4. Интеграция с другими программными средствами строительного проектирования. Разработанное программное средство должно интегрировать данный проект с другими программными средствами строительного проектирования и аспектами строительства, обеспечивая целостный подход к проектированию здания и повышению его эффективности.

5. Данное программное обеспечение должно иметь в своем составе элементы традиционных построек таких как юрты, которые имеют уникальные элементы теплового дизайна. Интеграция этих традиционных методов с современным дизайном может быть эффективно достигнута с помощью данного инструмента компьютерного проектирования. Данное программное обеспечение должно помочь в поиске и анализе эффективности местных материалов включая традиционные типа глинобитных стен, продвигая устойчивые и культурно резонансные дизайнерские и экологические решения.

Проектирование теплоизоляции в уникальном климате Кыргызстана требует гармоничного сочетания традиционной мудрости и современных технологий. Поскольку мир стремится к устойчивому и энергоэффективному строительству, Кыргызстан может получить огромную выгоду от интеграции компьютерных технологий в сферу проектирования тепловой защиты зданий. Речь идет не только о том, чтобы строить лучше; речь идет о более разумном построении [8].

Сочетание компьютерных технологий проектирования тепловой защиты в уникальных климатических условиях Кыргызстана позволяет создавать здания и сооружения, одновременно энергоэффективные и комфортные в использовании. Поскольку глобальные требования к устойчивому развитию и энергоэффективности растут, такая практика предлагается и для других регионов Центральной Азии с аналогичными климатическими проблемами [9,10].

Внедрение информационных технологий в проектирование тепловой защиты зданий – это не просто модное направление. Это необходимость, ответ на вызовы времени. При правильном применении современные IT-решения приводят к созданию зданий и сооружений, которые не только красивы и функциональны, но и могут выдержать самые критические амплитуды климата, обеспечивают безопасность самой конструкции и безопасность своих обитателей. В этом направлении информационные технологии оказываются незаменимым помощником для каждого специалиста в области строительного проектирования [11].

И в заключении мы хотим поблагодарить проектное и инженерное сообщество в области строительства и климатологии Кыргызстана за ценную информацию, полученные нами и сотрудничество.

Также хотим отметить то, что это исследование стало возможным благодаря сотрудничеству с профессором кафедры «Строительная механика и гидротехнические сооружения» КТУ им. И. Раззакова д.т.н., проф. Кутуевым Мухамедием Дадиевичем и профессором кафедры «Прикладная механика» ОшТУ им. М.М. Адышева д.т.н., проф. Маруфием Адилжаном Таджимухамедовичем, вложивших немалые усилия в устойчивые проектные решения в области тепловой защиты зданий.

Литература:

1. Манапбаев И.К., Куканова Р.А., Мамбетов Э.М. Учет климатических особенностей при проектировании зданий в условиях Кыргызстана. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2012. Т. 12. № 7. С. 102-106.
2. Манапбаев И.К. Проектирование тепловой защиты зданий в регионах Кыргызской Республики в контексте экологической и энергетической безопасности. Материаловедение. 2013. № 4 (8). С. 55-57.
3. Куканова Р.А., Манапбаев И.К., Султаналиев К.С. Исследование проектирования зданий с учетом климатических особенностей в условиях Кыргызстана в пакете Microsoft Office Excel. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2011. Т. 2. № 2. С. 137-145.
4. Кутуев М.Д., Манапбаев И.К. Алгоритм расчета термического сопротивления и проверки расчетных параметров на соответствие нормам, принятым на территории Кыргызской Республики. Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2017. № 3 (39). С. 62-70.
5. Кутуев М.Д., Манапбаев И.К. Алгоритм определения и проверки на соответствие нормам КР по теплозащите сопротивления паропрооницанию ограждающей конструкции. Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2017. № 4 (40). С. 175-181.
6. Кутуев М.Д., Манапбаев И.К. Разработка алгоритма расчета паропрооницания ограждающих конструкций проектируемых и реконструируемых зданий Кыргызстана. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2014. № 3. С. 170-173.
7. Кутуев М.Д., Матозимов Б.С., Манапбаев И.К., Куканова Р.А. Расчет тепла от солнечной радиации при проектировании зданий в регионах КР. Современные проблемы механики сплошных сред. 2012. № 16. С. 310-318.
8. Манапбаев И.К. Расчет сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции с применением информационной технологии для регионов Кыргызской Республики. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2013. № 4. С. 237-242.
9. Манапбаев И.К. Моделирование расчета распространения тепла в ограждающих конструкциях с учетом ветряного фактора регионов КР. Материаловедение. 2012. № 2 (2). С. 77-81.
10. Кутуев М.Д., Манапбаев И.К. Использование метода интерполирования для расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций в условиях Кыргызстана. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2017. Т. 17. № 5. С. 157-159.
11. Манапбаев И.К., Кутуев М.Д. Применение ИТ для проектирования тепловой защиты зданий в регионах страны. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2022. № 2-1 (76). С. 283-288.

Воробьев Александр Егорович, д.т.н., профессор, заведующий кафедры “Геология нефтедобычи, горного и нефтегазового дела”, Грозненский государственный нефтяной технический университет, Грозный, Российская Федерация,
Кожоголов Камчыбек Чонмурунович, д.т.н., профессор, академик Национальной академии наук Кыргызской Республики, директор института “Геомеханика и освоение недр” Национальной академии наук,
Каримов Эркинбек Машанович, к.т.н., доцент, зав. кафедры «Прикладная механика», Ошский технологический университет г.Ош, Кыргызская Республика, E-mail: erkin.karimov.71@mail.ru

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПОЛЗНЕЙ

Оползень-опасное природное явление, смещение массы горных пород с склона под действием собственного веса и дополнительных сил, вызванное оползнями, грязями, сейсмическими толчками и другими процессами. Такие явления происходят на склонах долин или берегов рек, в горах, на берегах морей и так далее. Оползни часто происходят на склонах, которые попеременно состоят из водонепроницаемых и водянистых пород. Перемещение больших масс Земли или горных пород на склон или подъемную силу часто смачивает землю дождевой водой, в результате чего масса Земли становится тяжелой и подвижной. Это также может быть вызвано землетрясениями или разрушительной морской деятельностью. Силы трения, которые заставляют почву или горные породы слипаться на склонах, меньше силы тяжести, и вся масса горных пород движется. Лавинные отложения известны как делансия.

Ключевые слова: оползни, геология, стихийные бедствия, глобальное потепление, усиление сейсмичности.

Воробьев Александр Егорович, д.т.н., профессор, “Нефть казып алуу геологиясы, тоо-кен жана мунай газ иши” кафедрасынын башчысы, Грознен мамлекеттик мунай техникалык университети, Грозный, Россия Федерациясы,
Кожоголов Камчыбек Чонмурунович, т.и.д., профессор, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын академиги, Улуттук илимдер академиясынын “Геомеханика жана жер казынасын өздөштүрүү” институтунун директору,
Каримов Эркинбек Машанович, т.и.к., доцент, “Колдонмо механика” кафедрасынын башчысы, Ош технологиялык университети

ЖЕР КӨЧКҮЛӨРДҮН ТАЛАА ИЗИЛДӨӨЛӨРҮ

Жер көчкү-коркунучтуу табигый кубулуш, тоо тектеринин массасынын тоо боорунан өз салмагынын жана кошумча күч келүүнүн таасири астында жантайманы, баткак, сейсмикалык силкинүүлөр жана башка процесстердин натыйжасында

жылышуусу. Мындай кубулуштар өрөөндөрдүн же дарыя жээктеринин капталдарында, тоолордо, деңиздердин жээктеринде жана башкаларда болот. Жер көчкүлөр көбүнчө кезектешип суу өткөрбөй турган жана суулуу тоо тектеринен турган капталдарда болот. Жердин же тектин ири массаларынын эңкейишке же лифтке жылышы көпчүлүк учурда жерди жамгыр суусу менен нымдап, жердин массасы оор жана кыймылдуу болуп калат. Ошондой эле жер титирөөлөрдөн же деңиздин кыйратуучу иш-аракеттеринен улам келип чыгышы мүмкүн. Топурактын же тоо тектеринин эңкейиштерде биригишин камсыз кылган сүрүлүү күчтөрү тартылуу күчүнөн аз болуп, тоо тектеринин бардык массасы кыймылга келет. Жер көчкүнүн чөкмөлөрү деласия деп аталат.

Ачкыч сөздөр: жер көчкү, геология, жаратылыш кырсыктары, глобалдык жылуулук, сейсмикалуулукту күчөтүү.

Vorobyov Alexander Egorovich, doctor of technical sciences, professor, head of the department “Geology of oil production, mining and oil and gas business”. Grozny State Petroleum Technical University, Grozny, Russian Federation,

Kozhogulov Kamchybek Chonmurunovich, doctor of technical sciences, professor, academician of the National Academy of sciences of the Kyrgyz Republic, Director of the Institute “Geomechanics and subsoil development” of the National Academy of Sciences,

Karimov Erkinbek Mashanovich, candidate of technical sciences, associate professor, head of the department “Applied mechanics”, Osh technological University

FIELD STUDIES OF LANDSLIDES

A landslide is a dangerous natural phenomenon, the displacement of the mass of rocks from the slope under the action of its own weight and additional forces caused by landslides, mud, seismic shocks and other processes. Such phenomena occur on the slopes of valleys or riverbanks, in the mountains, on the shores of the seas, and so on. Landslides often occur on slopes that alternately consist of waterproof and watery rocks. The movement of large masses of Earth or rocks onto a slope or lifting force often moistens the ground with rainwater, resulting in the mass of the Earth becoming heavy and mobile. It can also be caused by earthquakes or destructive marine activity. The friction forces that cause the soil or rocks to stick together on the slopes are less than gravity, and the entire mass of rocks is moving. Avalanche deposits are known as delapsia.

Key words: landslides, geology, natural disasters, global warming, increased seismic

Киришүү. Көчкү жүрүүчү аймактарды жер үстүндөгү инженердик-геологиялык изилдөөлөр, адатта, чалгындоо байкоолорунан жана керектүү материалдарды жана маалыматтарды чогултуу үчүн талаа иштерин жүргүзүүдөн турат, ал эми алардын максаты жер үстүндөгү шарттарды жана параметрлерди болжолдоо үчүн зарыл негизди камсыз кылуу үчүн документтештирүү болуп саналат. Жер көчкү-геомассанын кыймылы. Ошол эле учурда жер көчкүнүн аныктоонун негизги милдети болуп анын жер бетиндеги чектерин жана башка параметрлерин, анын ичинде булактын аймагын жана жылып кеткенге массаны аныктоо болуп саналат.

Жер көчкүнүн бетинин өзгөчөлүктөрү, жер үстүндөгү чөкмөлөр, түпкү тектер жана жер үстүндөгү суулардын өзгөчөлүктөрү, жерди изилдөөдөн алынган деталдуу

топографиялык базалык картада чагылдырылышы керек. Бул учурда, төмөнкү жол-жоболору айырмаланат[1-2]:

- 1) алдын ала изилдөө, анын ичинде колдо болгон геологиялык, гидрологиялык жана топографиялык маалыматтарды изилдөөнү жана учурдагы карталарды жана талаа аралыктан зонддоо маалыматтарын талдоонун негизинде чогултулган;
- 2) жеринде инженердик-геологиялык изилдөөлөрдү жүргүзүү;
- 3) жер көчкү жүргөн жерди экспертизациялоо;
- 4) участокторду түзүүдөн, геологиялык, гидрологиялык жана топографиялык шарттарды концептуалдаштыруудан жана жер көчкүлөрдүн формалдуу карталарын даярдоодон турган чогултулган маалыматты чечмелөө.

Актуалдуулугу. Жер көчкүнүн жүрүүсүн изилдөө аларды алдын алуу жана тоолуу аймактарда жашаган калктын коопсуздугун сактоо ошондой эле ар кандай инженердик курулмалардын бузулуусун болтурбоо болуп эсептелинет.

Жумуштун максаты. Жер көчкүнүн изилдөө иштеринде колдонулуп келе жаткан ыкмаларды заманбап технологиялардын жарадамы менен өрчүтүү болуп эсептелинет. *Жер көчкүлөрдү аныктоо үчүн колдонулган жалпы ыкмалар:*

- 1) жер көчкү жүргөн аймактын геоморфологиялык картасын түзүү;
- 2) стереоскопиялык аэрофото сүрөттөрдү визуалдык интерпретациялоо.

Чөкмө тектердин чоң массалары шельфтин четинде үзүлгөндө пайда болот. Жер көчкүлөр жер үстүндөгү селдерден алда канча чоң. Мисалы, Норвегиянын "Стурегг" жер көчкүсүнүн аянты болжол менен 3900 км², ал эми андагы материалдын алыстыгы 500 килоге жетет. мындай көчкүнүн бир гана көлөмү жер бетиндеги бардык Дарыялар тарабынан дүйнөлүк океанга чөкмө материалдын бир жылдык жеткирилишинен 300 эсе көп. Шотландияда жээктен 80 чакырым алыстыкта жер көчкүдөн кийинки цунаминин издери табылды. Жер көчкүнүн чөкмөлөрү олигостромдор деп аталат.

Талаа изилдөөлөрү жер көчкүлөрдү көзөмөлдөгөн факторлор жөнүндө тыянак чыгарууга мүмкүндүк берет. Бул методдун жардамы менен жер көчкүлөрдүн геомассасынын жылышынын ар кандай үстөмдүк кылуучу механизмдерин түзүүгө мүмкүн экендиги абдан маанилүү. Алар ошондой эле бийик тоолуу шарттарда жер көчкүлөрдүн тереңдиги адатта 0,5–3 метр, ал эми жер көчкүнүн тереңдиги бузулган геоматериалдын тереңдиги менен чектелерин аныктоого мүмкүндүк берет. Бул жагдай, эреже катары, борпоң эрозияга учураган геоматериалдардын астында метаморфизмге дуушар болгон тоо-тектеринде тайыз гана топурактардын болушу менен байланыштуу.

Талаада жер көчкүнү аныктоо стандарттуу геоморфологиялык картографиянын ажырагыс бөлүгү болуп саналат. Ошол эле учурда жер көчкүлөрдү изилдөөдө маанилүү ыкма болуп түз методдор болуп саналган жер көчкүлөрдү геоморфологиялык инвентаризациялоо методдору саналат, анын жүрүшүндө, эреже катары, жер көчкүнүн морфологиясынын негизги мүнөздөмөлөрү, ошондой эле провокациялоочу жана ыктоочу факторлор жазылат (1-таблица).

1-таблица

Талаа инвентаризациясында каралган факторлорго сереп салуу

Түрү	Мүнөзү	Дескриптор
Жер көчкү геометриясы	негизги кырдын тереңдиги	м
	негизги кадамдын туурасы	м
	стандык формасынын планы	тегерек/түз сызыктуу
	кагуунун узундугу	м
Геоматериал	жылдырыла турган геоматериал түрү	тоо тектер/чөкмө тектер/топурак
	негизги текке жетти	андай эмес

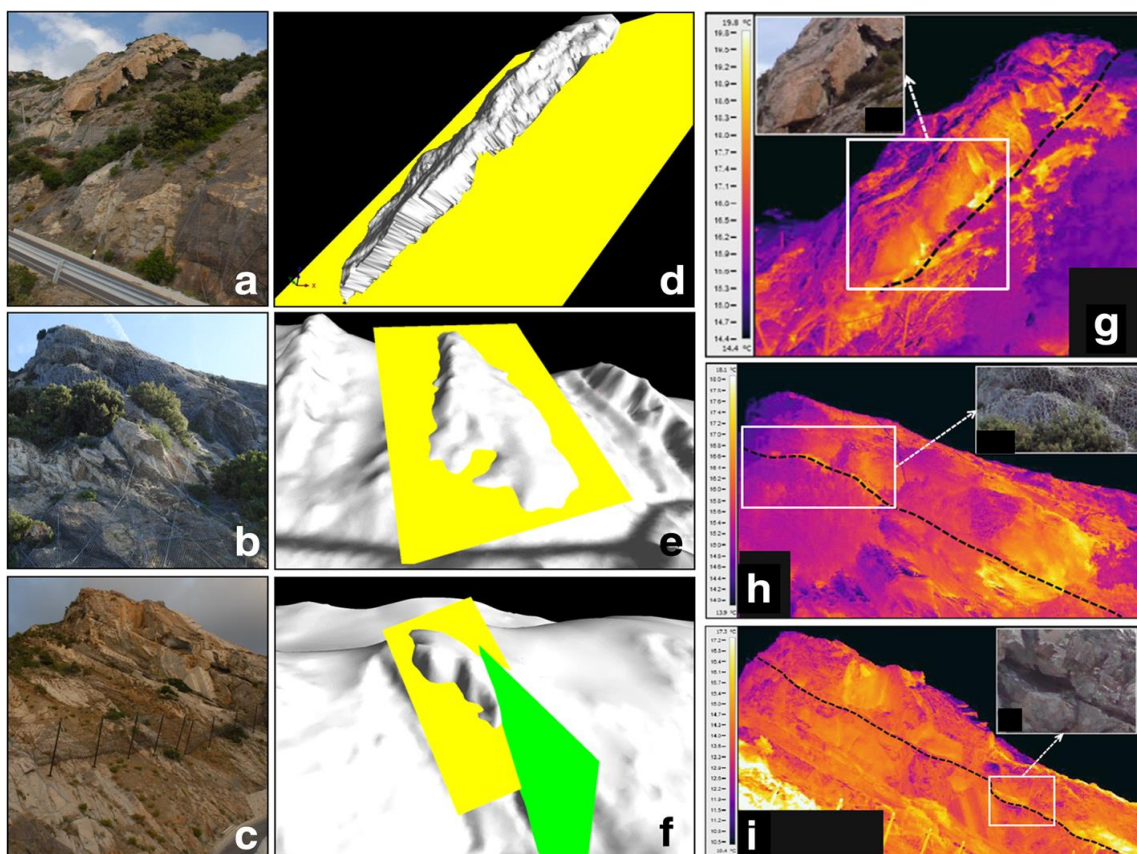
Жер көчкүнүн топографиясы	тескери жантаюунун, токтоп турган суунун, дренаждын болушу	ооба/жок + жайгашкан жер
	экинчи тепкичтердин болушу	ооба/жок + жайгашкан жер
Жер көчкү активдүүлүгү	(экинчи) устуге акыркы иш	андай эмес
	жер көчкүнүн денесиндеги акыркы аракет	андай эмес
Триггер факторлор	жер көчкү убактысы, кайра активдешүү убактысы	дата
	нөшөрлөгөн жамгыр кабарлады	андай эмес
	жер титирөө жөнүндө билдирүү	ооба/жок + байланыш жери
Даярдоочу факторлор	жол казуу	андай эмес
	дарыя кыркуусу	андай эмес

Талаа изилдөө иштери. Талаа изилдөөлөрү эңкейишке байкоо жүргүзүү ыкмаларын камтыйт, алар 4 негизги категорияга бөлүнөт (колдонулган өлчөө приборлору же датчиктер менен аныкталат): геодезиялык, геотехникалык жана геофизикалык методдор жана технологиялар, аралыктан зонддоо менен айкалыштырып же өзүнчө.

Геодезиялык методдор жана технологиялар бир, эки же үч өлчөмдүү геореференция менен болгон жылышууларды же жылышууларды өлчөөгө мүмкүндүк берет. Бул ыкма жалпы станциялар жана жер үстүндөгү лазердик сканерлер, деңгээлдер жана глобалдык навигациялык спутниктик системанын кабылдагычтары сыяктуу аспаптарды колдонууну камтыйт. Геотехникалык методдор жана технологиялар геомассанын жылыштарын же жылыштарын геореференциялоосуз жана аны менен байланышкан экологиялык таасирлерди же шарттарды өлчөөгө мүмкүндүк берет. Бул ыкмаэкстенсометр, пьезометр, тилтметр жана акселерометр сыяктуу приборлордук олдуууну камтыйт [3-4].

Базалдык тегиздиктерге жакын жайгашкан үзгүлтүктөрдү аныктоого мүмкүндүк берген жер көчкүлөрдү (өзгөчө түшүүчү типтеги) изилдөөнүн термографиялык ыкмалары өзгөчө кызыгууну туудурат. Термограммаларды оптикалык сүрөттөр менен (1-сүрөт) салыштыруу жолу менен мындай чечмелөөнү колдоо максатка ылайыктуу, алар табылган бузулуулар боюнча суунун агымынын белгилеринин бар же жок экендигин тастыктайт. Бирок бул инвентаризацияны колдонуу менен жер көчкү процесстеринин убактылуу бөлүштүрүлүшүнө баа берүү жана алардын потенциалдуу сандык мүнөздөмөлөрүн баалоо мүмкүн эмес.

Жер көчкүнүн көптөгөн маанилүү элементтерин локалдаштыруу үчүн олуттуу топографиялык маалыматтар талап кылынгандыктан, жер көчкүнүн жайгашкан жерин деталдуу изилдөө, адатта, деталдуу масштабда жер көчкүнү аныктоонун негизги компоненти катары киргизилиши керек. Бул экономикалык жактан гана негизделген белгилүү бир участка жер көчкү изилдөө учурда. Талаа картасын түзүүнүн кемчилиги көбүнчө эңкейиштердин бузулушунун начар көрүнүүсүнөн (жергиликтүү перспективанын кесепети), жер көчкүнүн көлөмүнөн жана жер көчкүнүн чек арасы жер көчкүнүн чек арасын так аныктоо мүмкүнчүлүгүнүн чектелүүлүгү болуп саналат.



1-сүрөт. Туруксуз тоо массаларынын оптикалык (а, б, в) жана термографиялык (d, e, f) сүрөттөрү, алардын тиешелүү үч өлчөмдүү санариптик модели, негизги жана каптал тайгалануу тегиздигин (g, h, i) аныктоого мүмкүндүк берет. Чекиттүү сызыктар базалдык тайгалануу тегиздигин белгилейт; термограммадагы ак квадраттар орнотулган санарип камера менен алынган оптикалык сүрөттөрдө тиешелүү секторлорду салыштырууга мүмкүндүк берет.



2-сүрөт. Ар кандай ландшафттык зоналардагы жер көчкү жаракалары

Ошондой эле, пайда болгон жаракалар мониторинг жүргүзүү зарыл, анткени жер көчкүнүн денесинин үстүнкү жаракалары жер көчкү деформациясынын көрүнүшүнүн алгачкы белгилеринин бири болуп саналат (2-сүрөт). Жаракалардын өнүгүшү жана жылышы, адатта, жер көчкүнүн тереңдиктеги жүрүм-турумун чагылдырат, өзгөчө жер көчкүнүн аянтынын жогорку жарымында же үчтөн экисинде. Ошентип, жаракалар кылдат өлчөө геомеханика жана иш жүзүндө жер көчкү иши жөнүндө маанилүү маалыматтарды бере алат.

Бул учурда жаракалардын өнүгүү динамикасын тензомерлердин жардамы менен өлчөөгө болот.

Геофизикалык методдор жана технологиялар кыртыштын параметрлерин жана абалын жана жер көчкү органынын геомассасын өлчөөгө мүмкүндүк берет. Аларга сейсмикалык чалгындоо жана кыртыштын электр каршылыгын жана жер көчкүлөрүнүн денесинин геомассасын изилдөө кирет.

Белгилүү бир жараканын өнүгүшүнө байланыштуу параметрлер геоматериалдан, кыртыштын жана геомассанын бузулуу механизминин көрүнүшүнөн көз каранды. Көбүнчө катталган параметрлерге жараканын жайылышын, узундугун, вертикалдуу жылышын, жана жараканын айлануусун камтыйт. Жаракалардын таралышы көбүнчө жер көчкүнүн өнүгүүсүнүн эң көрүнүктүү белгиси болуп саналат. Бирок, бул ыкма кыртыштын жана жер көчкү органынын геомассасынын уланып жаткан туруксуздугунун мүнөзү жөнүндө жетишсиз маалымат бергендиктен, өлчөө адатта идентификациялоо жана визуалдык байкоо жүргүзүү менен гана чектелет. Жаракалардын салыштырмалуу жылышуусу жер көчкү денесинин деформациясынын мүнөзү жөнүндө көбүрөөк маалымат берет. Бул жараканын эки тарабына туруктуу таяныч пункттарын коюу жана алардын бутактарынын узундугун өлчөө аркылуу сандык аныктоого болот [5-6].

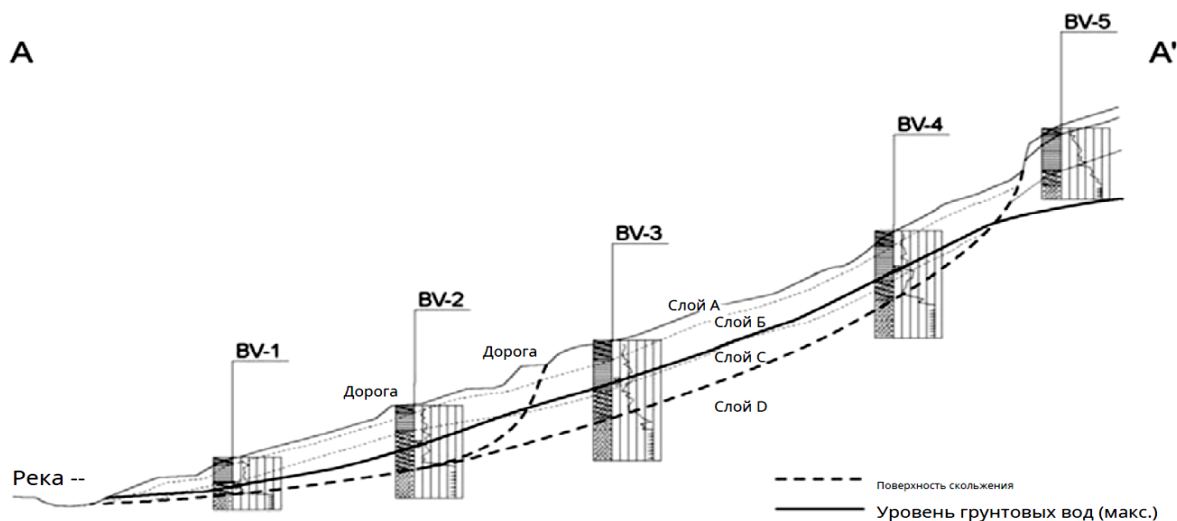
Жаракаларды өлчөө жыштыгы активдүүлүк жана жер көчкүнүн денесинин бузулушунун күтүлгөн мүнөзү сыяктуу факторлорго абдан көз каранды. Тоо тектеринин сыныктары, жер бетинин топографиясы жана морфологиясы сыяктуу индикаторлор бул маанилүү факторлордун жакшы көрсөткүчүн камсыз кылса да, тенденцияларды аныктоо үчүн жана датчиктердин, приборлордун жана атайын приборлордун баштапкы көрсөткүчтөрү үзгүлтүксүз аралыкта жүргүзүлүшү керек.

Геомассанын кыймылынын даражасы. Ошентип, жер көчкүнүн жай геомассалык кыймылдарына мониторинг жүргүзүү үчүн ай сайын же квартал сайын өлчөөлөр талап кылынышы мүмкүн, ал эми ылдам кыймылдаган денелер күнүнө бир нече өлчөөлөрдү талап кылышы мүмкүн. Жер көчкү массасын түзгөн геоматериалдардын бөлүкчөлөрүнүн түрүн жана өлчөмүн, шагыл жана башка тоо тектердин сапатын жана формасын, чопонун түсүн ж.б. изилдөө зарыл. Бирок, жер көчкүнүн геологиялык түзүлүшүнүн өзгөчөлүктөрүн жер көчкү болгон жерге жакын жердеги чыга турган жердин түпкү тектерин изилдөө жолу менен жана түпкү тектердин одоно стратиграфиясына, уруусуна жана чөгүп кетишине таянып баалоого болот [7-8].

Мындан тышкары, 30–50 метр аралык менен жер көчкүнүн тулкусунун геомассасынын бүткүл тереңдиги боюнча бургуланган скважиналар аркылуу үлгүлөрдү алуу абдан маанилүү. Алгачкы үлгүлөрдү алуу линиялары геологиясын, геологиялык түзүлүшүн, минералогиясын, жер астындагы суулардын таралышын, жер бетинин деформациясын, тайгак бетинин кыймылдуу блокто жана негизги планды жана негизги долбоорду түзүүгө эң ылайыктуулары. Эгерде жер көчкүнүн кыймылы татаал багытка ээ болсо жана жер көчкүнүн тулкусу планда татаал геометрияга ээ болсо, анда ийри сүрөт сызыгын тартууга болот. Негизги көрүү сызыгынын кесилиштери 2D туруктуулукту талдоо үчүн колдонулат. Демек, баштапкы изилдөө линиялары жер көчкүнүн кыймылына параллелдүү багытта жайгаштырылышы керек.

Курчап турган кыртышта бузулуу же бузулуу зонасы бар болсо, анын жер көчкүгө тиешеси барбы же жокпу, анын таралышын көзөмөлдөө менен билүү маанилүү.

Жүргүзүлүп жаткан талаа иштеринин натыйжасында жер көчкү органынын участогун түзүү зарыл (3-сүрөт).



3-сүрөт. Жер көчкүнүн схемасы

Керектүү маалыматты издөөнү жана чогултулган маалыматтарды жана маалыматтарды сактоону камсыз кылуу үчүн жер көчкүлөрдү текшерүүнүн атайын формасы иштелип чыккан[9-10].

Жыйынтыктоо. Жер көчкү коркунучу боюнча атайын адабияттар жаңы маалыматтар менен такай жаңыланып, татаалдашып баратканына карабастан, жер көчкүлөрдү изилдөөдөгү айрым методологиялык маселелер чечилбей келет. Биринчиден, жер көчкүнүн сезгичтигинин статистикалык моделдерин тез-тез колдонууга карабастан, жер көчкүнүн геомассасынын үлгүлөрүн алуу системасы, колдонулган резолюция жана колдонулган моделдин белгисиздиги боюнча белгисиздик сакталууда. Экинчиден, эсептөө кубаттуулугунун жогорулашына жана атайын программалык каражаттардын болушуна байланыштуу, жер көчкүгө сезгичтик моделдери кээде натыйжалардын геоморфологиялык негиздүүлүгүн туура чечмелөөсүз колдонулат. Мындан тышкары, көптөгөн алыскы аймактарда (өзгөчө тоолуу аймактарда) жер көчкүгө жакындыгы боюнча ишенимдүү эсептөөлөр жок.

Адабияттар

1. Воробьев А.Е., Кожоголова Г.К. Выявление базовых механизмов и основных особенностей передвижения геомассы оползней // Горный вестник Узбекистана № 3 (90). 2022. С. 20-26.
2. Воробьев А.Е., Кожоголова Г.К. Исследование быстрых и протяженных глинистых оползней // Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики. № 2. 2022. С. 32-41.
3. Воробьев А.Е., Кожоголова Г.К. Классификация оползней в районах добычи полезных ископаемых // Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых // Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. 28 июня 2022 г. / Под ред. Б.Ф. Исламова; Госкомгеологии Республики Узбекистан, Университет геологических наук, ГУ «Институт минеральных ресурсов». ГУ «ИМР», 2022. С. 177-180.
4. Воробьев А.Е., Кожоголова Г.К. Типизация оползней // В сборнике: Инновационные перспективы Донбасса. Материалы 8-й Международной научно-практической конференции. Донецк, 2022. С. 26-33.
5. Воробьев А.Е., Торобеков Б.Т., Кожоголова Г.К. Выявление базовых особенностей передвижения оползней // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова N 1 (61). 2022. С. 132-143.
6. Landslide research team. Independent Administrative Institution. 2007. 157 p.
7. Liesbet Jacobs, Olivier Dewitte, Jean Poesen, John Sekajugo, Adriano Nobile, Mauro Rossi, WimThiery and MatthieuKervyn. Field-based landslide susceptibility assessment in

- a data-scarce environment: the populated areas of the Rwenzori Mountains // Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 18. 2018. Pp. 105–124. <https://doi.org/10.5194/nhess-18-105-2018>.
8. Nicola Casagli, William Frodella, Stefano Morelli, Veronica Tofani, Andrea Ciampalini, Emanuele Intrieri, Federico Raspini, Guglielmo Rossi, Luca Tanteri and Ping Lu. Spaceborne, UAV and ground-based remote sensing techniques for landslide mapping, monitoring and early warning // Geoenvironmental Disasters. 4:9. 2017. 23 p. DOI 10.1186/s40677-017-0073-1.
9. Slope monitoring methods a state of the art report. Munich. 2008. 179 p.
10. Snježana Mihalić Arbanas, Zeljko Arbanas. Landslides: a guide to researching landslide phenomena and processes. Nediljka Gaurina-Medjimurec University of Zagreb, Croatia. 2015. p. 474-509.
-

УДК:72.01

Иманкулов Джумамедель Джумабаевич,
д. арх., профессор, Кыргызский государственный
технический университет им. И. Раззакова,
Алишов Айбек Адилбекович, преподаватель,
Ошский технологический университет
E-mail: iman_jum@mail.ru, aibek.alishov@gmail.com

СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ОШ)

В статье рассмотрены актуальные вопросы сохранения историко-культурного наследия г. Ош в свете современных мировых тенденций и требований к буферной зоне Сулайман-Тоо как объекта Всемирного наследия. Выполнен исторический и градостроительный анализ современного культурного ландшафта города Ош. Даны предложения по регенерации и реконструкции историко-культурного наследия древнего Оша с учетом сохранения доминирующей роли Сулайман-Тоо, а также социально-экономического развития города.

Ключевые слова: Реконструкция, историко-культурное наследие, исторический город, памятники архитектуры, регенерация, Сулайман-Тоо.

Иманкулов Джумамедель Джумабаевич, арх. д.,
профессор, И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик
техникалык университети,
Алишов Айбек Адилбекович, окутуучу,
Ош технологиялык университети

ШААР АЙМАГЫНДА ТАРЫХЫЙ-МАДАНИЙ МУРАСТАРДЫ САКТОО (ОШ ШААРЫНЫН МИСАЛЫНДА)

Макалада азыркы дүйнөлүк тенденциялардын жана Сулайман-Тоо буфердик зонасын Бүткүл дүйнөлүк мурас объектиси катары талаптардын негизинде Ош шаарынын тарыхый-маданий мурасын сактоонун актуалдуу маселелери каралат. Ош шаарынын заманбап маданий ландшафтына тарыхый жана шаар куруу анализи жүргүзүлдү. Сулайман-Тоонун үстөмдүк ролун сактоону, ошондой эле шаардын социалдык-экономикалык өнүгүүсүн эске алуу менен байыркы Оштун тарыхый-маданий мурасын калыбына келтирүү жана реконструкциялоо боюнча сунуштар берилди.

Негизги сөздөр: Реконструкция, тарыхый-маданий мурас, тарыхый шаар,

Imankulov Dzhumamedel Dzhumabaevich,
doctor of architecture, professor, Kyrgyz State Technical
University named after I. Razzakov,
Alishov Aibek Adilbekovich, teacher,
Osh Technological University

PRESERVATION OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE IN THE URBAN ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF OSH)

The article deals with topical issues of preserving the historical and cultural heritage of Osh in the light of current global trends and requirements for the Sulaiman-Too buffer zone as a World Heritage Site. A historical and urban planning analysis of the modern cultural landscape of the city of Osh has been carried out. Proposals are given for the regeneration and reconstruction of the historical and cultural heritage of ancient Osh, taking into account the preservation of the dominant role of Sulaiman-Too, as well as the socio-economic development of the city.

Key words: Reconstruction, historical and cultural heritage, historical city, architectural monuments, regeneration, Sulaiman-Too.

Введение. Вопросы сохранения историко-культурного наследия в городской среде являются одним из обсуждаемых и наиболее востребованных как в современном градостроительстве, так и в области охраны исторического наследия. Много внимания этому уделяется в многочисленных документах по историческим городам ЮНЕСКО. Внимание к г.Ош особенно возросло после принятия Сулайман—Тоо в Список Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО. В статье рассмотрены аспекты сохранения историко-культурного наследия города Ош, вопросы развития и регенерации городской среды с учетом сложившейся ситуации.

Ош - один из древнейших городов мира, южная столица Кыргызстана, достояние и гордость страны, подтверждение ее древней культуры и истории. В 2009 году Священная гора Сулайман-Тоо первым из памятников Кыргызстана была внесена в список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО.

Архитектурно-градостроительное наследие Кыргызстана составляет неотъемлемую часть историко-культурного достояния страны, которое определяет самобытность исторического прошлого народа и является предметом его национальной гордости. Для кыргызов сохранение памятников материальной культуры имеет важнейшее значение, поскольку в их древнейшей истории они имеют не менее важное значение, как и памятники духовной и нематериальной культуры в идентификации нации и закреплении культурной и исторической памяти народа.

Исторический город Ош – своеобразный и неповторимый. Его древность подтверждена научно, а славная история написана в древних источниках. С 2009 года начинается новая страница древней истории города, когда Священная гора Сулайман-Тоо признана объектом всемирного наследия ЮНЕСКО.

Актуальность и задачи исследования. Прошло почти пятнадцать лет с даты, когда Сулайман-Тоо приобрел статус мирового достояния. Это достаточный срок, для осмысления приобретенного статуса, а также начала принятия решений и трезвого взгляда по сохранению историко-культурного наследия в соответствии с анализом современного состояния городской застройки, понимания и оценки суб-урбанистических процессов, захвативших город. Немаловажное значение имеет современное общественное сознание и отношение населения к понятию исторического и культурного наследия. Конечно, это во многом зависит от пропаганды и

популяризации памятников, имеющих в городе, но тем не менее, взгляды большинства населения имеют значение в вопросах сохранения и использования наследия. За годы принятия Сулайман-Тоо в список Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО произошли большие перемены в развитии города и, в частности, застройки города. Особенно необходимо отметить многоэтажное строительство в городе и в буферной зоне объекта Всемирного наследия. Все это значительно повлияло на культурный ландшафт города, который складывался веками, а особенно значительно изменился после присоединения к России в конце XIX в.

Вопросы застройки исторического центра, проблемы сохранения историко-культурного наследия, взаимоотношения старого и нового требуют неотложного анализа, исследований сложившейся ситуации и принятия приемлемых решений. Все это определяет актуальность и необходимость поставленных задач исследования, рассмотренных в статье, которые неизбежно возникают в условиях быстрого развития города за последние 15 лет

Материалы и методы исследования. Архитектурный облик зависит от особенностей и живописности ландшафта города, его уличной сетки, присущей только ему топографией, памятниками архитектуры и исторической застройки. Для оценки состояния историко-культурного наследия г.Оша, выработки решений с целью сохранения памятников и исторической среды применены методы градостроительного, ландшафтного анализов и исторической преемственности.

Во всем мире идет тенденция и пересмотр понятия «культурное и историческое наследие». Современная глобализация также вносит коррективы в понимание и значение историко-культурного наследия и городского развития. В настоящее время приоритет отдается сохранению не только отдельных памятников, но и охране целых городских ландшафтов, включающих как уникальные памятники, так и объекты рядовой застройки, а также природные ландшафты, нерегулярные исторически сложившиеся дороги, видовые связи и др. Это напрямую относится к культурному ландшафту города Ош, где его образ переплетен отдельными памятниками, кварталами дореволюционной (октябрьской) и советской застройки, участками со средневековой средой, величавой Сулайман-Тоо, рекой Ак-Буурой и современной застройкой. Поэтому определение предмета охраны в историко-культурном ландшафте г.Ош представляется чрезвычайно сложным и противоречивым.

Древний город Ош пострадал в советское время, когда были снесены в центральной части города по идеологическим соображениям ценные архитектурные памятники в виде мечетей и медресе, а также жилые кварталы с традиционным укладом жизни, которыми Ош славился на рубеже XIX – XX вв. Среди разрушенных памятников находилось знаменитое медресе Алымбека-Датки на ул.Карарасуйской на правом берегу Ак-Бууры напротив Ошского базара, мечети Мирзалимбая, Афтобачи, Кичи-Мекка и многие другие. Таким образом, более ста памятников архитектуры были вычеркнуты из истории древнего города. [1] Не совсем благополучно обстоят дела с сохранением культурного наследия за годы независимости Кыргызстана. Утрачены несколько памятников местного значения. Отсутствие своевременной реставрации, ухода привели к неудовлетворительному состоянию мавзолея Асаф ибн Бурхия, Мечетей Мухаммеда Юсуфа Байходжи и Рават Абдуллахана, поселения эпохи бронзы, руин средневековой бани. Фасады памятников архитектуры советского периода искажаются пристройками, самовольными ремонтами. Слова известного российского культуролога и общественного деятеля относятся и к наследию Кыргызстана. «Преднамеренное уничтожение памятников, их физическое разрушение из-за отсутствия элементарного ухода или вследствие недопустимого использования, и деградация, и утрата веками складывавшегося своеобразия исторических городов, селений в результате современной градостроительной и хозяйственной деятельности – знаки явного неблагополучия в этой области, ставшего общенациональной болью, до

сих пор не отошли в прошлое» [2]

Но, тем не менее, сохранившиеся до наших дней памятники зодчества – мечети Рават Абдуллахана, Бакый, Садыкбая, мавзолеев Асаф ибн Бурхия, художника Бабура, Священный Сулайман-Тоо и др., сохраняют историческую память и, неразрывной нитью связывает настоящее и прошлое славного города Ош. Сулайман-Тоо или «Священная гора» под каким названием она вошла в список Всемирного наследия ЮНЕСКО есть главная достопримечательность, памятное историческое место и символ города Ош известный в мире еще со времен Платона (Каменная башня). Сохранение и сбережение этого символа является первостепенной задачей, несмотря на сложную ситуацию, связанную с ростом города и необходимости реконструкции ветхой малоэтажной застройки. Проблема реконструкции исторического города является наиболее острой в современном градостроительстве во всем мире. С одной стороны, стоит задача сохранения ценной исторической застройки с другой, остро назрели проблемы развития города, его роста, регенерации и модернизации. [3] Историко-культурное наследие являются потенциальными объектами исторических городов, которое при правильном использовании значительно влияет на экономическое его развитие. Сохранение доминирующей роли Сулайман-Тоо – объекта Всемирного наследия является главной задачей при разработке Проекта детальной планировки (ПДП) центральной части г.Ош. Но и вопросы регенерации и реконструкции исторического города требуют своего решения с учетом стремительного роста города и, как следствие ухудшения экологического состояния, нерешенности транспортной инфраструктуры, необходимости упорядочения функционального зонирования, с сохранением культурного наследия и природного ландшафта. Сложившаяся на протяжении тысячелетия планировочная структура исторической части города требует бережного отношения, т.к. она в первую очередь сохраняет историческую память и связь времен на протяжении многовекового формирования города. Эволюция планировочной структуры исторической части города, тесно связано с Сулайман-Тоо, и поймой реки Ак-Буура. Помимо исторического ядра города – южного и восточного склонов Сулайман-Тоо вместе с левобережьем р.Ак-Буура [4] город развивался на протяжении всего средневековья, обрастая и теряя фортификационные сооружения, культовые сооружения, жилую архитектуру.

Новый толчок развития город получил в конце XIX – нач. XX вв., когда он вошел в состав России. Статус уездного города и необходимость развития общественной, административной, культовой и военной функций стало причиной появления «русского» города к юго-востоку от Сулайман-Тоо и появления первых признаков регулярной планировки в юго-восточной части от Сулайман-Тоо вдоль р.Ак-Буура. Этот период развития отмечен сохранившимся храмом Михаила Архангела и корпусами военной казармы. Позже, в советское время этот район города получил дальнейшее развитие со строительством 2-3 этажных зданий, среди этих зданий немало построек с уникальной советской стилистикой с элементами неоклассицизма и национальной архитектуры. Таким образом, застройка между ул.Курманджан Датка и Ленина от ул. Асранкулова до ул. Алишера Навои является целостной исторической средой, со сложившимся морфотипом застройки, и своеобразным обликом и который требует особого подхода в процессе градостроительной реконструкции и регенерации отдельных узлов. По периметру этих улиц преимущественно расположены памятники архитектуры советского периода и которые фасадами выгодно отличаются от архитектуры современных зданий. Многие из этих зданий формируют перекрестки угловыми фасадами, ставших своеобразным брендом или особенностью застройки Оша /см. фото 1/. Здание бывшего Почтамта в стиле советского неоклассицизма искажено несвойственной покраской, рекламой и Радиотелевизионной антенной, диссонирующий с архитектурой памятника, который формирует перекресток улиц Ленина и Г.Айтиева.



Рис. 1. Угловое здание бывшего Почтамта.

Однако, внутри этой застройки имеются 1-2 –х этажные ветхие строения, требующие сноса и реновации. Вышеуказанная историческая часть города в процессе регенерации должна стать одним из привлекательных мест г.Ош как по насыщенности функций, так и человеческим масштабом, утраченных в районах новой застройки

В рамках развития Генерального плана города Ош и ее корректировки в рамках ПДП предлагается реконструировать исторический центр города с созданием инфраструктуры туризма и общественных мест отдыха и развлечения горожан и гостей. Это одно из требований ЮНЕСКО по созданию соответствующих условий менеджмента памятников города и Сулайман-Тоо. [5]

Одним из наиболее привлекательных районов исторического города является позднесредневековый квартал с северо-восточной стороны Сулайман-Тоо с условным названием Этноквартал в пределах охранной зоны объекта Всемирного наследия. В основе квартала одна главная улица Алебастровая и отходящие от нее в разные стороны маленькие улочки в виде паутины. Часть из этих улиц заканчиваются небольшими площадками на которую выходят глухие ворота в дворы домов, другие улицы соединяются с улицами с выходом за пределы квартала. Этноквартал в свое время предложен экспертами ЮНЕСКО внести в охранную зону горы с последующей регенерацией ее ремесленной функции. Вместе с другими памятниками архитектуры, археологии, истории, ирригации и природы в пределах большой охранной зоны, квартал вдоль улицы Алебастровой (ныне Кол онорчулор кочосу) призван возродить ценную историческую среду вокруг памятника Всемирного наследия - Священная гора Сулайман-Тоо.

Сохранившаяся планировочная структура жилого квартала вносит своеобразие и колорит в городскую структуру города Ош. Масштаб жилого квартала носит иное измерение по сравнению с современной городской застройкой города. Оказавшись здесь, люди ощущают со-масштабность застройки человеку, а также уют и своеобразие кривых улочек и домов. Особенно важно сохранить такую среду в условиях неизбежной реновации города, в условиях дефицита территории и необходимостью сноса подобных старых кварталов центра Оша. Однако, регенерация не означает механическое сохранение сохранившихся жилых строений и внедрение не свойственных функций для развития квартала, который за последние 50 лет изменился в не лучшую сторону. Вместо существующего жилого Этноквартала (маала) необходимо создание культурно-этнографической зоны, где главную роль будет играть «Улица мастеров» вдоль ул. Алебастровой и Джапыс Арыка - тысячелетнего ирригационного канала города. Улица Алебастровая (ныне Кол онорчулор кочосу) является одной из дорегулярных улиц средневекового города, и которая зримо

сохранила вместе с каналом Джапыс -Арык древнюю историческую память города. Улица мастеров и сама этнографическая зона должна стать высокоорганизованной инфраструктурой туризма города Оша, а также местом приложения труда многих тысяч жителей и тем самым значительно повысить качество жизни и социально-экономическое положение горожан. Регенерация квартала представляет определенные трудности, связанные высокой плотностью и отсутствия санитарных и противопожарных норм. С другой стороны, эти же условия требуют безотлагательного решения проблемы регенерации квартала и всей территории охранной зоны Сулайман-Тоо на которой соседствуют памятники, исторический ландшафт с дисгармоничной современной застройкой. (см.Рис.2)

Регенерация исторического жилого квартала создаст прецедент использования в Кыргызстане нового типа общественно-культурного, туристического и инфраструктурного комплекса международного уровня. Создаваемый Этноквартал «Улица Мастеров» станет реализацией предложений ЮНЕСКО по популяризации объекта Всемирного наследия –Сулайман-Тоо и создания инфраструктуры туризма.



Рис.2. Этноквартал с северо-восточной стороны Сулайман-Тоо.

Подобные жилые кварталы расположены разрозненно в разных местах центральной части города. Для современного города является нонсенсом сохранение таких скученных, неблагоустроенных, малоэтажных жилых кварталов в центре города, как с экономической точки зрения, так и с эстетической стороны. Этого требует также требования сейсмической безопасности из-за наличия геологического тектонического разлома в центральной части города, а также санитарные и противопожарные нормы.

Жителям неприспособленных к проживанию и предлагаемых к сносу ветхих жилых кварталов в процессе реновации в исторической зоне Оша необходимо предоставить современные жилые комплексы со всеми удобствами, в местах, предусмотренных Генеральным планом и ПДП. Сохраняя перенаселенные кварталы малоценной индивидуальной застройки невозможно обеспечить нормальные условия проживания. Другим важным потенциальным историческим объектом города является Ошский базар вдоль реки Ак-Буура от моста по ул. Навои и до ул.Зайнабиддинова. Ошский базар стал единственным в Центральной Азии, который функционирует на протяжении целого тысячелетия вдоль левобережной поймы р.Ак-Буура. Такая историческая особенность Ошского базара, наряду с Сулайман-Тоо и др. объектами культурного наследия позволяет значительно повысить привлекательность для международного туризма при соответствующей реконструкции с соблюдением транспортной и пешеходной доступности, санитарной и противопожарной безопасности. Некоторые функции базара (скотные ряды, фураж, корма, современные промтовары и др. можно вынести в другой район города, сохранив наиболее

традиционные виды торговли - изделия декоративно-прикладного искусства, народных промыслов, национальной одежды, зеленый базар, сухофрукты, хлебобулочные изделия, национальной кухни. Восстановление центрального торгового ряда - тима, строительство висячих мостов через Ак-Бууру, чайханы и др. придадут неповторимый восточный колорит Ошу – как известного города на среднеазиатском отрезке Шелкового пути. Все строительство должно вестись по оригинальным проектам. Реконструкция знаменитого древнего Ошского базара также, как и улица мастеров и историко-этнографическая зона Этноквартала восстановят с лихвой места приложения труда десятков тысяч ошан и прилегающих к городу сел. Ошский базар должен и может стать уникальным и достопримечательным местом города наподобие базаров в древних городах Дамаск, Халеб, Каир, Стамбул, Сана, Йязд, Герат, Бухара и др. Реконструкция и регенерация Ошского базара должна стать объектом для привлечения инвестиций. Своеобразный культурный ландшафт города демонстрирует историческую память Оша, неразрывную связь ландшафта и застройки города, присущую городу транспортную схему и наконец неповторимые контуры вершин Сулайман-Тоо, которые словно художественные маркеры привлекают со всех сторон людей.

Результаты исследования и выводы. Оценка существующего состояния исторического центра с охраняемыми территориями со всеми элементами исторической ценной среды и объектов современной градостроительной дискредитации, позволяют:

- выявить визуальные связи Сулайман-Тоо с природным и культурным ландшафтом
- точки панорамных раскрытий Священной горы,
- потенциальные объекты реконструкции исторического центра в соответствии с назревшими социально-экономическими, экологическими, транспортными инженерно-инфраструктурными и другие проблемами.
- развитие туристического потенциала историко-культурного потенциала
- сохранить доминирующую роль Сулайман-Тоо и исторический облик города.

Таким образом, для формирования городской среды приемлемого качества и уровня социальной интеграции с помощью регенерации, реконструкции и реновации, необходимо решить сложнейшие проблемы экономически эффективного и институционального обеспечения процессов развития и реконструкции городских территорий. Анализом процессов урбанизации должны заниматься экономисты, социологи, демографы, географы, архитекторы-градостроители и представители прочих наук. Более того, решение проблем современных городов требует объединения усилий ученых, работающих в различных областях науки, поскольку к концу XX века стало очевидным, что кроме всего прочего, города должны быть экономически целесообразны и эффективны.

Литература:

1. Проект Зоны охраны памятников истории и культуры г. Ош. в составе Генерального плана г. Ош. Т.1 Кн.1. Историческая справка. 2009. Архив НИПИ Кыргызреставрация. Арх. № РП.3-09.
2. Лихачев Д. Памятникам – свой хозяин [Текст] / Ю. Платонов, А. Васнецов // Сов. Культура. 1988. 17 нояб
3. Савицкая А.В., Проблема сохранения архитектурных памятников старой Москвы в оценке жителей мегаполиса [Текст] / А.Е. Чистова, И.П. Прядко // Строительство: наука и образование. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-sohraneniya-arhitekturnyh-pamyatnikov-staroy-moskvy-v-otsenke-zhiteley-megapolisa> (дата обращения: 03.06.2021).
4. Иманкулов Д.Д. Монументальная архитектура Юга Кыргызстана. Бишкек. 2005. С.41.
5. Evaluations of cultural properties. 33rd ordinary session (22-30 June 2009) Seville (Spain) P.25.

УДК 659.13

Ниязова Низана Рашидовна, студент 5 курса,
Кудабаева Айгуль Калдыбековна, к.т.н., доцент,
Таразский региональный университет им.М.Х. Дулати
E-mail:nyrdaylet73@mail.ru

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙН КОНЦЕПЦИИ ФИРМЕННОГО СТИЛЯ ДЛЯ ГОСТЕВОГО КОМПЛЕКСА

В статье рассмотрены особенности дизайн - проектирования элементов фирменного стиля для гостевого комплекса «Miras». Проект направлен на создание фирменного стиля, который включает в себя этнические мотивы с учетом современных трендов в дизайне. Актуальность рассматриваемого проекта заключается в увеличении спроса и дальнейшего развития туризма в этно - стиле. Для реализации данной цели в ходе исследования были изучены теоретические основы фирменного стиля: понятие, цель и функция использования в рекламной деятельности. Разработана комплексная дизайн концепция фирменного стиля, включающая логотип, корпоративные шрифты, цвета и дополнительные элементы.

Ключевые слова: Фирменный стиль, логотип, дизайн, концепция, этно-стиль.

Ниязова Низана Рашидовна, 5-курсун студенти,
Кудабаева Айгуль Калдыбековна, т.и.к., доцент,
М. Х. Дулати атындагы Тараз аймактык университети

КОНОКТОР КОМПЛЕКСИ ҮЧҮН ФИРМАЛЫК СТИЛИН ДИЗАЙН КОНЦЕПЦИЯСЫ ИШТЕП ЧЫГУУ

Макалада "Miras" конок комплекси үчүн фирмалык стилдин элементтеринин дизайн-долбоорлоо өзгөчөлүктөрү каралган. Долбоор заманбап дизайн тенденцияларын эске алуу менен этникалык мотивдерди камтыган фирмалык стилди түзүүгө багытталган. Каралып жаткан долбоордун актуалдуулугу суроо - талапты жогорулатууда жана этно-стилдеги туризмди андан ары өнүктүрүүдө турат. Бул максатты ишке ашыруу үчүн, изилдөөнүн жүрүшүндө фирмалык стилдин теориялык негиздери изилденген: түшүнүгү, максаты жана жарнамалык иш-жылы пайдалануу милдети. Логотипти, корпоративдик шрифттерди, түстөрдү жана кошумча элементтерди камтыган комплекстүү дизайн брендинин концепциясы иштелип чыккан.

Негизги сөздөр: Фирмалык стиль, логотип, дизайн, концепция, этно-стиль.

Niyazova Nizana Rashidovna, 5th year student,
Kudabayeva Aigul Kaldybekovna, candidate of technical
sciences, associate professor,
Taraz regional university named after M.Kh. Dulaty

DEVELOPMENT OF THE DESIGN CONCEPT OF CORPORATE IDENTITY FOR THE GUEST COMPLEX

The article discusses the features of the design design of corporate identity elements for the Miras guest complex. The project is aimed at creating a corporate identity that includes ethnic motifs, taking into account modern trends in design. The relevance of the project under consideration is to increase demand and further develop ethno-style tourism. To achieve this goal, the theoretical foundations of corporate identity were studied in the course of the study: the concept, purpose and function of use in advertising. A comprehensive corporate identity design concept has been developed, including a logo, corporate fonts, colors and additional elements.

Key words: Corporate identity, logo, design, concept, ethno-style.

Введение. «...профессия дизайнера предоставляет беспрецедентные возможности моделировать психологию общества, формировать его потребности. От жизненной позиции дизайнера зависит многое: направить свою энергию на изобретение новых изощренных средств обмана потребителя, все больше затягивая его в безумную гонку потребления, или отдать свои силы, душу, талант на совершенствование мира» - подчеркнул о важности принципов дизайнера в своей книге Дэвид Берман [1].

Основной целью графического дизайна является передача основной идеи, т.е. «концепции» с помощью визуальных средств. Специалисты по графике используют различные элементы дизайна, такие как цвет, шрифты, формы, текстуры и изображения для создания эстетических и функциональных сочетаний, при этом рассматривается такая эргономическая сторона как удобство использования, читабельность и ясность информации [2]. В любом формате продвижения бизнеса, грамотно разработанный фирменный стиль, отражающий суть деятельности предприятия, занимает одну из ключевых позиций. Включающий разработку логотипа, выбор корпоративных цветов, шрифтов, дополнительных декоративных элементов. Фирменный стиль является отличительным знаком компании, представленным на рассмотрение общественности. Качественный фирменный стиль становится важнейшим элементом успешного продвижения своей продукции и услуг.

Актуальность и задачи исследования. Гостиничное дело – один из тех видов бизнеса, где конкуренция особенно сильна, поэтому чтобы быть замеченными целевой аудиторией, необходимо задуматься о создании логотипа для гостиницы [3].

Логотип - основной элемент фирменного стиля, графически оформленное название фирмы в виде изображения или уникального шрифтового начертания. Он идентифицирует товары и услуги, привлекает внимание клиентов [4].

Именно логотип отражает суть деятельности предприятия и влияет на формирование тех или иных эмоций клиента. При разработке логотипа для гостиницы возможно применение таких идей как рисунки сооружений, шрифтовой гарнитуры, оригинальных элементах представленных в стиле минимализма. Так, концепция данного проекта заключается в создании фирменного стиля, включающего себя этнические мотивы с учетом современных трендов в дизайне. Проект направлен на создание современной айдентики, которая способствует в продвижении этно-туризма, как для отечественных, так и для зарубежных туристов. Придав уют и спокойствие посредством этнических мотивов, предоставить возможность гостям почувствовать атмосферу казахского народа и познать их культуру.

Материалы и методы исследования. Основные правила создания фирменного стиля: разработка эскизов корпоративных элементов; оригинальный логотип, изображенный вручную и далее детально доработанный в графическом редакторе; выбор фирменных шрифтов и цветовой гаммы. Элементы фирменного стиля разработаны в векторной графике при помощи модульной сетки для обеспечения качественного тиражирования в любом масштабе на всех типах носителей. Использование этнических мотивов в дизайне - одно из самых популярных

направлений в современном дизайне и прекрасная возможность создать оригинальный фирменный стиль. Он отражает традиции, культуру и представления об истории народа.

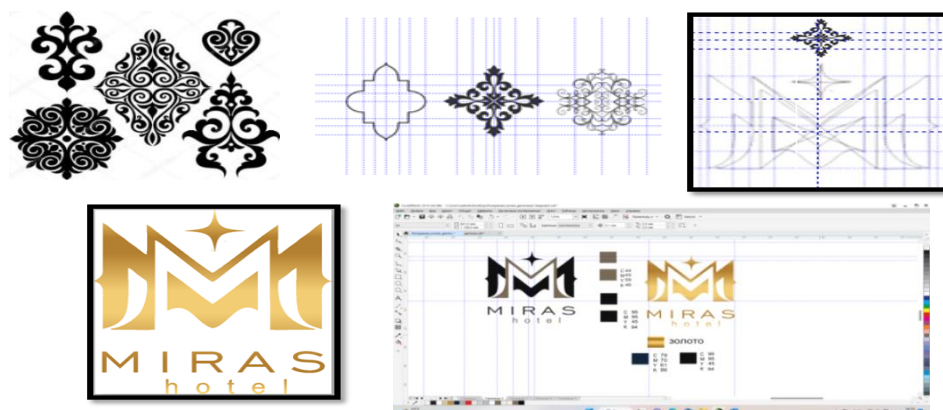


Рис. 1. Процесс создания логотипа

На основе логотипа и визуальных решений, разработаны дополнительные графические элементы, объединенные общим корпоративным стилем. В рамках фирменного стиля разработаны полиграфическая продукция, сувениры и т.д., рисунок 2. Дизайн сувенирной продукции выполнен в рамках фирменного этно-стиля при оформлении которых, использовался стилизованный национальный казахский орнамент, являющийся одним из элементов корпоративного стиля, а также логотип гостиницы. Оформление выполнено в монохромных оттенках. На мероприятиях в качестве внимания от заведения, такие сувениры являются прекрасным подарком для сотрудников и гостей отеля.



Рис. 2. Элементы фирменного стиля.

При разработке фирменного стиля наиболее важным и ответственным этапом является создание логотипа, который станет лучшим инструментом рекламы, при этом сочетает стилизованные варианты национального орнамента. Название гостиничного комплекса - «Мирас», что означает «наследие». Логотип включает в себя название и графический знак, скомпонованные в определенных пропорциях и в определенном порядке. Для названия подобран лаконичный шрифт, не перегружающий логотип.

Также присутствует геометрическая строгость, что выделяет индивидуальность и передает ощущение национальной идентичности. Чтобы не перегружать дизайн логотипа сложными элементами, было решено использовать стилизованный вариант национального орнамента в виде дополнительного графического элемента. На рисунке 1 представлены варианты логотипа для гостиницы «Miras» в лаконичном образе с этническим мотивом. Эскизы выполнены в графическом редакторе CorelDraw [5].

Результаты исследования и выводы. Представленные элементы фирменного стиля: двухсторонняя визитка выполнена с учетом корпоративной культуры гостиницы, на которой расположен логотип, название, дополнительные графические элементы фирменного стиля и контактная информация. Размер визитки стандартный - 90 × 50 мм. В цветовом решении выбран благородный золотой оттенок в сочетании с тёмно-синим фоном с черным градиентом.

Дизайн обложки фирменного блокнота оформлен в виде паттерна из национальных орнаментов. В левом верхнем углу расположен логотип гостиницы. В оформлении используются корпоративные цвета. На страницах блокнота по центру расположен графический знак логотипа в сером оттенке, в правом нижнем углу название гостиницы и в левом нижнем углу размещена контактная информация. Блокнот, линованный в формате А5 для удобства структурирования информации на страницах нанесена клетка, переплет в виде металлической пружины, данный вид рекламного инструмента относится к сувенирной продукции.

Фирменная папка оформлена с учетом корпоративных цветов – представляет собой изделие из пластика форматом А4, предназначенная для хранения документов.

Фирменные пакеты оформлены с учетом корпоративных цветов, по центру расположен логотип, который выделен за счет обрамления дополнительным графическим элементом фирменного стиля. Материал эфалин - это дизайнерская бумага, которую обычно украшают тиснением или шелкографией.

Каким бы перспективным не было коммерческое предложение, форма презентации является важным фактором в формировании положительных эмоций о предприятии. При создании элементов корпоративного стиля на всех этапах необходимо придерживаться единства, чтобы повысить узнаваемость и запоминаемость предприятия. Следует учесть принципы формирования фирменного стиля: лаконичность, выразительность, ассоциативность, информативность, запоминаемость, а также оригинальность данного проектируемого объекта.

Фирменный стиль выполнен в этнографическом стиле, подчеркнута приверженность традициям казахского народа, использовались национальные узоры и благородный оттенок золота в сочетании с черным. Элементы корпоративного стиля особенно ярко проявляются в полиграфической продукции, предназначенной для повседневного использования. Печатная продукция обладает текстовой и художественной выразительностью, с соблюдением корпоративных цветов. Гармоничное сочетание используемых цветов способствует созданию оригинального корпоративного стиля предприятия. Дизайн фирменного стиля для гостиничного комплекса отличается уникальностью, ассоциативностью и выразительностью.

Таким образом, при создании элементов корпоративного стиля на всех этапах необходимо придерживаться единства стиля, чтобы повысить узнаваемость и запоминаемость предприятия. Следует учесть принципы формирования фирменного стиля: лаконичность, выразительность, ассоциативность, информативность, запоминаемость, а также оригинальность данного проектируемого объекта. Проект направлен на создание фирменного стиля, включающий современные этно-тренды в дизайне, способствующие в продвижении этно-туризма. Придав уют и спокойствие посредством народных мотивов, предоставить возможность гостям почувствовать атмосферу этно-культуры и национальных традиций. В оформлении элементов

фирменного стиля использовано единое этно-стилевое решение, способствующие созданию целостного, гармоничного, оригинального, корпоративного стиля в соответствии с требованиями современности. Созданию образа подчинены стилизация орнаментов, композиционное и цветовое решения.

Литература:

1. Берман Д. Do Good Design: как дизайнеры могут изменить мир. - М.: Символ-Плюс, 2011. - 200 с.
2. Луптон Э., Филлипс Дж. Графический дизайн. Базовые концепции. / Пер. Н. Римицан. - СПб.: Питер, 2017. - 256 с.
3. Брендинговое агентство и студия графического дизайна – WeLoveBrands. Логотип для гостиницы – вызываем доверие и привлекаем клиентов. Электронные ресурсы <https://welovebrands.com.ua/blog/hotel-logo/>
4. Эйри Д, Логотип и фирменный стиль. Руководство дизайнера. - СПб.: Питер, 2011. - 208 с.
5. Жвалевский А., Гурский Ю. CorelDraw. Библиотека пользователя. - СПб.: Питер, 2005. - 320 с.

УДК: 687.03(075.32)

Мирбобоева Гулхае Абдусатторовна,
ст. преподаватель, кафедра Технология изделий
легкой промышленности,
Муминова Дурдона Дилшод кизи, бакалавр,
Ферганский политехнический институт,
Абдыкалыкова Назгуль Сулаймановна,
ст.преподаватель, кафедра Технология легкой
промышленности, Ошский технологический
университет, E-mail: mirboboyevagulhayo@gmail.com

ПОКАЗАТЕЛИ МАТЕРИАЛОВ, ВЫБИРАЕМЫХ К КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ РЕШЕНИЮ НАЦИОНАЛЬНЫХ КОСТЮМОВ

В статье представлена последовательность создания новых современных моделей с использованием техник плетения национальных видов тканей: атласа, абра для дальнейшего улучшения структуры и качества одежды. Рассмотрено проектирование и моделирование выбранного швейного изделия в национальном колорите. Кроме этого изучены особенности Abr-узор. Приведены факторы, влияющие на качество разработанной национальной одежды из шелка.

Ключевые слова: *ткань, шелк, атлас, адрас, Abr-узор, дизайн, пряжа, моделирование*

Мирбобоева Гулхае Абдусатторовна, ага окутуучу,
Жеңил өнөр жай буюмдарынын технологиясы
афедрасы,
Муминова Дурдона Дилшод кизи, бакалавр,
Фергана политехникалык институту,
Абдыкалыкова Назгуль Сулаймановна, ага окутуучу,
Жеңил өнөр жай технологиясы кафедрасы,
Ош технологиялык университети

УЛУТТУК КИЙМДЕРДИ КОНСТРУКТОРДУК ЖАНА ТЕХНОЛОГИЯЛЫК ЧЕЧҮҮҮҮЧҮН ТАНДАЛЫП АЛЫНГАН МАТЕРИАЛДАРДЫН КӨРСӨТКҮЧТӨРҮ

Макалада кийимдин структурасын жана сапатын мындан ары жаакшыртуу үчүн кездемелердин улуттук турлөрү, атлас, абра токуу ыкмаларын колдонуу менен жаңы заманбап моделдерди түзүүнүн ырааттуулугу берилген. Улуттук колоритте тандалып алынган кийимдин дизайны каралган. Мындан тышкары Abr-чиймелердин өзгөчөлүктөрү да изилденген. Иштелип чыккан улуттук жибек кийимдердин сапатына таасир этүүчү факторлор келтирилген.

Ачкыч сөздөр: кездеме, жибек, атлас, abr-чийме, дизайн, пряжа, моделдөө.

Gulhayo Abdusattorovna Mirboboyeva, senior lecturer
Department of light industry technologies and equipment,
Muminova Durdona Dilshod kizi, bachelor,
Fergana Polytechnic Institute
Abdykalykova Nazgul Sulaimanovna, senior lecturer
Department of technology of light industry,
Osh Technological University named after M. Adyshev

THE INDICATORS OF SELECTED MATERIALS FOR THE CONSTRUCTIVE AND TECHNOLOGICAL MANUFACTURING OF NATIONAL COSTUMES

The article presents the sequence of creating new modern models using weaving techniques of national fabric types such as satin and abra to improve clothes' structure and quality further. The design and modeling of the selected garment in the national coloring are considered. In addition, the features of the Abr patterns have been examined. The factors influencing the quality of the designed national silk clothing are provided in the article.

Key words: fabric, silk, satin, adras, Abr pattern, design, yarn, modeling.

Введение. Для развития легкой промышленности ставятся задачи модернизации предприятий, дальнейшего ускорения технико-технологического перевооружения, широкого внедрения современных, гибких технологий. Эта задача касается, прежде всего, основных отраслей экономики, экспортно-ориентированных и локализуемых производственных мощностей. Для развития Республики Узбекистан, для того чтобы конкурировать с ведущими мировыми державами, во всех сферах стремительно происходят изменения. В связи с этим в нашей стране расширяется производство, открываются широкие возможности для специалистов, которые усердно работают над созданием легкой промышленности.

Актуальность и задачи исследования. В нынешних условиях реализуются конкретные меры по поддержке конкурентоспособности предприятий, выпускающих продукцию на экспорт, на зарубежных рынках. В условиях падения спроса на мировом рынке поддержка отечественных производителей путем стимулирования спроса на внутреннем рынке имеет важное значение для поддержания высоких темпов экономического роста. Большое место в решении этой задачи занимает расширение программы локализации производства. Дальнейшее совершенствование структуры одежды, повышение ее качества, повышение эффективности производства за счет ускоренного развития швейной промышленности является актуальной задачей на сегодняшний день. Для реализации этой задачи на швейных предприятиях Республики Узбекистан необходимо внедрить новую технику и передовую технологию, внедрить новые комплексные механизированные процессы, использовать новые материалы, одновременно наладить работу по унификации контуров деталей одежды, базовых конструкций для автоматизации технологических процессов. Для того чтобы готовая

одежда была качественной и эффективной с точки зрения ее изготовления, предпосылки для этого закладываются еще на этапе проектирования одежды.

В настоящее время женская национальная узбекская рубашка претерпевает определенные изменения. Платье укорачивается по силуэту, размеру и длине части туловища. На размер и форму кокетки, воротника, рукавов влияет множество факторов, в том числе и мода.

Для пошива национальной одежды используется ассортимент современных материалов наряду с натуральными шелковыми тканями. С другой стороны, подкладку часто скашивают из пряжи или базовой пряжи. Национальные костюмы очень удобны для ношения в климатических условиях Узбекистана благодаря своей форме и свойствам.[3] Эти показатели являются основными причинами, по которым национальные костюмы остаются популярными.



Рис. 1. Образцы национальных тканей

Материалы и методы исследования. Какова же последовательность изготовления узбекской национальной женской одежды? После того, как Вы освоите основы рисования фигуры человека, необходимо приступить к следующему шагу - научиться рисовать национальное платье. Для этого следует подобрать соответствующие материалы. Этот момент производства национальной одежды дает возможность изучить ассортимент тканей и материалов с их уникальными свойствами и средствами визуализации. Все ткани и материалы, которые Вы используете при создании моделей, должны быть на виду. Итак, первым этапом работы является выбор нужного вида ткани. При выборе ткани нужно руководствоваться собственным вкусом. Обработанная всеми необходимыми щелочами ткань, обеспечит содержательный и продуктивный рабочий процесс. Такие яркие ткани, как адрас, атлас, алыча издавна очаровывали всех, не только солнечный Восток, но и сдержанный Запад. Восток славится своими шелковыми тканями с цветочными принтами (abr) (икат). “Abr-узор” - это ткань, созданная ручным трудом в сложной технике, в которой нити поэтапно завязываются и погружаются в краску. [2] Великолепные узоры и яркие цвета тканей, сотканых в технике АБР, определяют символическое положение Центральной Азии XIX века. В Узбекистане и Таджикистане, до советского государства, узоры в вышеназванной технике - это не просто акцент на блеске, а Abr узоры были прекрасным примером ремесленного искусства. Ткань Abr была связующим звеном между различными сферами жизни, такими как политическая, экономическая и социальная.[5] Причина повышенной престижности таких тканей в технике АБР заключается в трудоемкости процесса их изготовления. Нити тканей Адрас сначала окрашиваются, опускаются элементы узора и ткются на ткацком станке Song.

Далее, платья из атласной ткани рисуются на акварельной бумаге, раскрашиваются и графически обрабатываются. Атласные ткани гладкие и блестящие, а переплетение плотное и имеет глянцевый оттенок. Традиционно шелк изготавливается из шелковых натуральных нитей или искусственного шелка.[1] Атлас адрас не имеет блеска, как обычная атласная ткань. Ткани из люрекса обычно ткнут вместе с металлизированными нитями, а в современных тканях синтетические волокна добавляются внутрь и используются методы ламинирования и затирки, чтобы придать им металлические свойства. При изображении атласной ткани на вечерних платьях можно смело использовать акварельные краски и контуры карандашей. Атласная ткань также имеет гладкую глянцевую поверхность, которая отражает свет. Бархатные и велюрные ткани имеют пушистую поверхность. Некоторые виды этих материалов будут на трикотажной основе.



Рис. 2. Образцы одежды из ткани атлас адрас.

При изготовлении шаблонов для национальной одежды самостоятельно уточняются чертежи конструкции модели, чертежи сборки деталей одежды и сведения о свойствах материалов, рекомендуемых для пошива. На чертеже конструкции должны быть четко обозначены места конструктивных линий (груди, талии, боковые швы, средняя линия, низ изделия и рукавов, воротник, вытачки); места монтажных выемок на деталях, места складок и линия сгиба лацкана. Монтажные выемки отмечаются на боковых швах рубашки (из 2), на стыковочном вырезе кокетки, на переднем шейном шве, на нижней линии передней и задней кокетки, на уклоне рукава. Складки показаны по линии соединения передней и задней туловищной частей изделия с кокеткой. Проектирование и моделирование швейных изделий тесно связано с дизайнерской деятельностью. Дизайн - это вид художественного оформления, который служит для создания атмосферы объектов, сочетая принципы комфорта, экономичности и красоты. Наиболее важной частью проектирования дизайна одежды являются технические задачи, которые охватывают дизайн. В то время как человек, занимающийся дизайном швейных изделий, пытается создать свою конечную цель – красивое изделие, прежде всего, он должен знать, в чем заключается эстетическая ценность этого изделия. И здесь, важную роль имеет мода на изделия, в нашем случае национального костюма. Смена моды - одно из важнейших качеств дизайна. При этом необходимо правильно

построить конструкцию выбранного изделия. Создание базовой сетки конструкции для новой рекомендуемой модели одежды - довольно сложная задача. Современная одежда очень разнообразна, ее структура и размеры, конечно же, тесно связаны с размерами и строением человеческого тела, назначением модного направления. Ведь структура одежды - это пространственная поверхность, которая непосредственно формирует одежду на человеческом теле. Дизайн - это творческий процесс, который включает в себя разработку дизайна любого предмета, включая одежду. Под дизайном одежды понимается комплекс деталей и материалов, из которых состоит одежда, а также методы и инструменты для соединения их между собой до состояния целостного изделия определенного размера и формы. В процессе проектирования это будет заключаться в формировании объемных деталей изделия, изображения на плоскости. Количество размеров и форма деталей обеспечивают одинаковые размеры и внешний вид при сборке.[4]

При проектировании одежды учитываются правила снятия мерок тела и правила составления базового чертежа изделия на основе измерений, а затем создания индазы по чертежу. Различают внутреннюю и внешнюю структуру и размеры платья. Разница между внутренними размерами одежды и связанными с ними размерами человеческого тела называется прибавкой, которая дается для свободы облегания одежды. Внешняя структура платья определяется его внутренней структурой и конструктивно-силуэтными линиями. Линии силуэта характеризуют пропорции, объемную форму и внешний вид платья.

Результаты исследования и выводы. Давайте взглянем на описание материалов, предназначенных для разрабатываемого изделия. Таким образом, при выборе материала для проектируемой модели следует обращать внимание на:

- влияние свойств материала на характер проекта и технологическую обработку изделия;
- экономическую целесообразность проектирования материалов для одежды (базовых, упрочняющих) и отделочных материалов (декоративная лента и фурнитура);
- правильный выбор оборудования и оснастки для шитья и других технологических процессов, которые подбираются для пошива разрабатываемого предмета одежды;
- правильный подбор оборудования для влажно-тепловой обработки.

Итак, качество одежды во многом неразрывно связано не только со стоимостью ее обработки, но и с оборудованием, выбранным для ее обработки. Исходя из этого, необходимо экономить время, оснащая технологический процесс изготовления изделия современным эффективным оборудованием и средствами малой механизации.

Литература:

1. Бузов, Б. А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности. Швейное производство / Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова. - М.: Academia, 2011. <https://www.bookvoed.ru/files/3515/10/81/18.pdf>
2. Махкамова СМ. Ўзбекские абровые ткани. - Т.: Гос. изд-во худож. лит. УзССР, 1963. - 55 с
3. Mirboboyeva G.A., Urmonova N.Q. Turlixilbo_yoqturlaridan foydalanib modellaryaratish. 2021 .том 24 . спец. вып.
4. Розенсон, И., Основы теории дизайна: учебник для вузов, СПб.: Питер. 2012, <https://www.labirint.ru/books/102408/>
5. Xasanboyeva G.K., Chursina V.A. Kostyum Tarixi. Toshkent 2002 yil O'zbekiston nashriyoti.

Сагинтаева Сауле Алькеновна, ст.преподаватель,
университет Туран-Астана,
Нурмухамбетова Ботагоз Тулигеновна, к.т.н., доцент,
Казахский университет технологии и бизнеса,
Кадникова Ольга Юрьевна, к.т.н.,
Рудненский индустриальный институт
E-mail: sagintaeva55@mail.ru

ОТЛИЧИЯ КАТЕГОРИИ “СТИЛЬ” В ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИСКУССТВ И ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ

В данной публикации рассматриваются ключевые аспекты формирования стиля в области искусства, а также рассматриваются их сходные и различные черты. Основное внимание уделяется пониманию и классификации понятия "стиль" в пространственных искусствах и дизайне. Рассмотрена классификация основных стилевых тенденций, дан сравнительный анализ, показана роль стиля в дизайне и ее изменчивость. Стиль в дизайне отражает как функциональные, так и социокультурные аспекты объекта. Он отражает взаимосвязь элементов дизайна между собой и их связь с окружающим миром.

Ключевые слова: Стиль, объекты дизайна, искусство, художественная культура, проектирование в дизайне, тенденции моды.

Сагинтаева Сауле Алкеновна, ага окутуучу,
Туран-Астана университети,
Нурмухамбетова Ботагоз Тулегенова, т.и.к., доцент,
Казак технология жана бизнес университети,
Кадникова Ольга Юрьевна, т.и.к.,
Руднен индустриалдык институту

МЕЙКИНДИК ИСКУССТВОСУ ЖАНА ГРАФИКАЛЫК ДИЗАЙН БОЮНЧА "СТИЛЬ" КАТЕГОРИЯСЫНЫН АЙЫРМАЧЫЛЫКТАРЫ

Бул басылма искусство тармагында стилдин калыптанышынын негизги аспектилерин карайт, ошондой эле алардын окшош жана ар кандай өзгөчөлүктөрүн карайт. Мейкиндик искусствосунда жана дизайнда "стиль" түшүнүгүн түшүнүүгө жана классификациялоого басым жасалат. Негизги стилдик тенденциялардын классификациясы каралып, салыштырма анализ берилип, дизайндагы стилдин ролу жана анын өзгөрүлмөлүүлүгү көрсөтүлгөн. Дизайндагы Стиль объекттин функционалдык жана социалдык-маданий аспектилерин чагылдырат. Ал дизайн элементтеринин өз ара байланышын жана алардын курчап турган дүйнө менен байланышын чагылдырат.

Ачкыч сөздөр: стиль, дизайн объектилери, искусство, көркөм маданият, дизайндагы дизайн, мода тенденциялары.

Saule Alkenovna Sagintayeva, senior lecturer,
Turan-Astana University,
Nurmukhambetova Botagoz Tulegenova, candidate of
technical sciences, associate professor,
Kazakh University of Technology and Business,
Kadnikova Olga Yuryevna, candidate of technical
sciences, Rudnensky Industrial Institute

DIFFERENCES IN THE “STYLE” CATEGORY IN THE FIELD OF SPATIAL ARTS AND GRAPHIC DESIGN

This publication examines the key aspects of the formation of style in the field of art, as well as their similarities and different features. The main focus is on understanding and classifying the concept of "style" in spatial arts and design. The classification of the main style trends is considered, a comparative analysis is given, the role of style in design and its variability are shown. The style in the design reflects both functional and socio-cultural aspects of the object. It reflects the interrelation of design elements among themselves and their connection with the surrounding world/

Key words: Style, design objects, art, art culture, design in design, fashion trends.

Стиль можно охарактеризовать как язык проектирования и композиции. Этот язык постоянно эволюционирует, интегрируя элементы из различных источников. Эти заимствования могут привести к созданию гармоничного симбиоза, или, при неудачном сочетании, к созданию безвкусного китча. Успешное сочетание различных элементов требует профессионализма, чувства стиля и глубоких знаний в области материалов и композиции.

В сфере графического дизайна "стиль" часто ассоциируется с английским термином “mise-en-page”, обозначающим распределение элементов на странице. В широком смысле, стиль – это создание и визуализация определенного образа с помощью различных методов. Стиль не имеет строгих рамок, и его главная функция – установить определенные ограничения в выборе визуальных приемов. Многие исследования в области дизайна, наравне с архитектурой и другими формами искусства, активно используют термины, характеризующие стилевые направления XX века, такие как модерн, конструктивизм, арт деко и другие. Эти направления рассматриваются как яркие примеры развития различных стилевых тенденций.

В простейших терминах, стиль это уникальный способ создания или проектирования чего-то. В контексте дизайна это отражение эстетических тенденций конкретной эпохи и региона. Термин «стиль» может также отражать характерные черты дизайнера, такие как выбор шрифта, цветовая палитра или предпочтение к декоративным или практичным решениям. Стиль также зависит от материала, в котором реализован дизайн, и его целевой аудитории. Например, корпоративный дизайн будет отличаться от дизайна для журнала или рекламы. [1]

Задача графического дизайнера в основном состоит в том, чтобы эффективно передать определенное сообщение. Они должны определить характер продукта или идеи, подготовить контекст для демонстрации их преимуществ. В этом контексте стиль служит индикатором того, кому предназначено сообщение. Создавая определенный стиль, дизайнер привлекает нужную аудиторию к продукту или идее.

Согласно Д. Джексону, в определенный момент времени в дизайне бытовой техники появились пять основных стилевых тенденций:

1. «Ступенчатый», или «небоскреб», с характерными уступами и радиальными элементами;
2. «Обтекаемый», который отражает интерес к аэродинамическим формам;
3. «Трапецевидный» или «конусный», с объектами, сужающимися к верху или низу;
4. «Нормальный» или «ящичный», с доминирующими прямоугольными формами и минимальным закруглением;
5. «Скульптурный», с выделением сложных форм, созданных с помощью различных математических поверхностей.

Однако при ближайшем рассмотрении этой “классификации” Джексоном можно сделать вывод, что представленные стили не являются истинными стилями или даже направлениями в дизайне, а скорее отражают модные тенденции американского дизайна того времени. Эти тенденции были больше сосредоточены на внешнем виде предметов, а не на их функциональности или культурном значении. [2]

Искусствоведы на профессиональном уровне осведомлены о том, что характерное для “великих стилей” единообразие в искусстве начало уступать место многогранности начиная с Ренессанса. Причиной этому стал переход от строгих канонов создания произведений искусства к более индивидуальным подходам. В XVII и XVIII веках классицизм стремился вернуть былое единство стиля на новых основаниях, однако рядом с ним развивались такие направления как маньеризм и барокко. В XIX веке классицизм ушёл на второй план, уступив место стилю ампир и различным историческим интерпретациям. Поэтому соседство различных стилей стало обыденностью в искусстве.

Такая многогранность особенно характерна для дизайна и архитектуры, так как их развитие зависит не только от культурных, но и от научно-технических и экономических изменений. Литературные источники, касающиеся дизайна, часто уделяют внимание стилевым особенностям, определённым различными дизайнерскими школами, а также национальным стилистическим различиям и корпоративным стандартам известных компаний.

Нельзя рассматривать стиль в дизайне в отрыве от других художественных направлений, включая архитектуру и другие пространственные искусства. В реальной практике они все взаимосвязаны, формируя общий контекст художественной культуры, определённой данной сферой искусства.

Понятие “стиль” в пространственных искусствах и дизайне требует детального рассмотрения. Необходимо изучить различные типологические структуры стиля в этих дисциплинах и определить общие черты и различия между ними.

Прежде чем это делать, важно сравнить, как именно категория “стиль” определяется в искусстве и дизайне. В искусствах, включая пространственные, стиль представляет собой систему образов, которая исторически складывается и остается относительно стабильной на протяжении определенного времени. Эта система основана на уникальных методах и техниках, определяющих выразительность произведения искусства, и находится под влиянием общего мировосприятия.

В дизайне стиль служит языком проектирования. Этот язык постоянно меняется и может заимствовать элементы из других областей. Заимствование элементов может привести к созданию симбиозов, которые могут быть интерпретированы как эклектика или китч, в зависимости от искусства исполнителя. [3]

Хотя на первый взгляд определения кажутся похожими, различия между ними глубоки. Отличие заключается в природе и целях творчества художника и дизайнера. Дизайн, подобно архитектуре и прикладному искусству, сочетает в себе практическую и эстетическую стороны, а искусство направлено на эстетическое восприятие. Так, если произведения искусства отображают мир вокруг нас и человеческий опыт через индивидуальное видение художника, то дизайн отражает культурное значение объекта для человека и общества, а также его практическую значимость. Стиль в промышленном дизайне отражает как функциональные, так и социокультурные аспекты объекта. Он отражает взаимосвязь элементов дизайна между собой и их связь с окружающим миром.

Стиль имеет сложную многоуровневую структуру. Однако все уровни и аспекты стиля взаимосвязаны и вместе формируют целостную картину, демонстрируя сложное взаимодействие между общим, групповым и индивидуальным в его разнообразных проявлениях. В художественной культуре, как отражении человеческой активности,

можно выделить различные уровни: от индивидуального к глобальному. Это позволяет рассматривать произведения искусства с разных точек зрения — от масштаба всего человечества до отдельных индивидов. Следовательно, когда мы анализируем стиль в искусстве и дизайне, мы можем взглянуть на него через призму этих многоуровневых категорий. Это предложение организует их по иерархии, начиная от наиболее обширных и сложных структур до более простых и узкоспециализированных. Цель этого анализа — дать представление о различных уровнях стиля в искусстве и дизайне, а не просто категоризировать стили различных эпох или индивидуальных авторов, что обычно является задачей искусствоведения или дизайноведения.

Структурное разделение категории «стиль» в области пространственного искусства включает в себя следующие подкатегории или уровни:

1. Художественный стиль, обусловленный культурно-историческим контекстом определенной эпохи или региона:
 - архитектурный готический стиль в Европе XI – XIV веков;
 - стиль модерн начала 20-го века, заметный в архитектуре, мебели и других формах;
 - постмодернистские течения в архитектуре Европы и Америки 70-80-х годов 20-го века.
2. Стиль, характерный для определенных этнических групп в разные исторические периоды:
 - греческая вазапись из Аттики и Коринфа VI – V веков до н.э.;
 - китайская тушевая живопись с различными стилями и мотивами;
 - декоративные и практичные предметы XIX – XX веков, украшенные гравировкой и другими элементами.
3. Стили определенных художественных течений, направлений или школ на протяжении разных исторических этапов:
 - разновидности стиля рококо в мебели различных европейских стран XVIII века;
 - особенности пейзажной живописи Барбизонской школы 30-60-х годов XIX века;
 - кубизм в искусстве Франции и других европейских стран в начале 20-го века;
 - конструктивизм в советской культуре 1920-х годов.
4. Уникальный стиль определенного художника, который может меняться в течение его карьеры:
 - индивидуальные характеристики стилей знаменитых импрессионистов, таких как Мане и Моне;
 - декоративные и цветовые аспекты работ М. Врубеля;
 - различные стилистики П. Пикассо на протяжении его творческой карьеры.
5. Отличительные стилевые черты произведений одного автора:
 - характерные особенности скульптуры О. Родена;
 - уникальный стиль витражей и других работ Л. Тиффэни из эпохи арт нуво. [4]

О типах стиля в дизайне.

1. Стиль окружения конкретного времени (фазы, эпохи) развития материальной и художественной культуры зависит от творческого восприятия научно-технического и социокультурного развития в разных местах и странах:
 - стиль интерьера жилых и публичных помещений, который зародился в конце XIX – начале XX веков в странах, таких как Бельгия, Франция и Германия, и был известен под разными именами, такими как «модерн», «арт-нуво», и «сецессион», в зависимости от страны;
 - стиль вестибюлей, эскалаторов и интерьеров станций метрополитена, а также дизайн поездов метро в крупных городах мира, построенных в разное время, включая Лондон, Нью-Йорк и Москву;
 - неофункционализм в обустройстве дома, созданный итальянским дизайнером Д. Коломбо, который рассматривал жилое пространство как адаптивное средство с элементами, легко перемещаемыми и модифицируемыми в стиле «хай-тек».

2. Стиль окружения в разных аспектах человеческой деятельности:

- функциональный и технологически детерминированный стиль интерьера производственных цехов, который несмотря на свою анонимность, выделяется пространственной, формальной и хроматической выразительностью;
- репрезентативный стиль интерьеров корпоративных офисов и банков, который имеет определенный уровень престижа и формальности;
- стиль интерьера и витрин магазинов, который может быть стандартным и не выделяющимся из-за массовости оборудования, или же быть броским и ярким благодаря рекламе и декору, либо отличаться изысканностью и гармонией.

3. Стилистика разных эстетических течений в дизайне отображает различные подходы к формированию стилеобразования объектов и их элементов в разные эпохи развития дизайна:

- стиль, вдохновлённый принципами функционализма и реализованный в работах учеников и преподавателей Баухауза, основанного В. Гропиусом (известен как "Баухауз-стиль");
- направление русских конструктивистов, вдохновлённое концепцией "промышленного искусства" в Советские 1920-е годы, с представителями в лице А. Родченко, В. Татлина, Л. Лисицкого, Н. Ладовского, преподававших во ВХУТЕМАСе и работавших над разнообразными проектами;
- стили, объединяемые под названием "арт деко", которые стали популярными между 1925 и 1935 гг. в Европе и США;
- стиль конца 20-го века — "минимализм", отражающий принципы "высокой простоты", рационализма в детально продуманной форме объекта, выступающий против "формализма", но в итоге ставший его новым видом в дизайне, склоняющимся к экспозиции и демонстративности "арт-дизайна".

4. Отличия в дизайне предметов с аналогичным функционалом, но различающихся по культурному контексту, условиям и месту применения:

- Разница в дизайне мебели и оборудования (например, шкафов, столов, стульев) для мест, таких как торговые точки, дизайнерские студии, лаборатории, образовательные учреждения, медицинские заведения и жилые помещения различного типа.
- Вариативность дизайна одежды, головных уборов и обуви в зависимости от сезона, климата, повседневных или торжественных случаев, производственных условий, а также специфики форменной или фирменной одежды.
- Различия в дизайне приборов и инструментов, предназначенных для промышленного или бытового использования с схожими функциональными характеристиками.

5. Отличия в стиле изделий с одинаковым назначением, но предназначенных для удовлетворения разнообразных эстетических предпочтений разных групп потребителей:

- Эстетические особенности различных модных направлений для схожих или однотипных товаров: одежды для мужчин, женщин и детей, аксессуаров, текстильных товаров, посуды, часов, электроники, игрушек и украшений.

6. Фирменный стиль, который делает товар или услугу узнаваемыми как продукцию определенного бренда:

- Графические элементы фирменного стиля, включая логотипы, фирменные шрифты, упаковку и др.

1. Особенности дизайна продукции от определенных производителей, таких как Икеа (мебель и домашние товары), Адидас (спортивная одежда), автомобильные компании из разных стран, а также производители бытовой электроники из Японии и Южной Кореи.

Особенности креативного подхода дизайнера, которые менялись в зависимости от периода его творчества и особенностей разработанных объектов:

- дизайн мебели из изогнутых стальных трубок, созданный М. Брейером, выпускником и преподавателем Баухауза в Германии 20-х годов прошлого века;
- дизайн пишущих машинок от Оливетти в Италии 60-х — 80-х годов XX века, разработанный М. Ниццоли и Э. Соттсасом;
- продукция компании Браун в ФРГ, включая радиотехнику и кухонные устройства, разработанная в 60-х годах прошлого века под руководством Ф. Айхлера и специалистами из Ульмской школы дизайна, такими как Г. Гугелот, Д. Рамс и другими;
- разнообразные разработки Г. Дрейфуса, пионера американского дизайна, включая фотокамеры Полароид, швейную машину Зингер модели 600, телефон "Тримлайн" от компании Белл и мини-трактор от Джон Дир;
- модные коллекции одежды прошлых десятилетий (и современности) от мировых дизайнеров, таких как Габриэль Шанель, Кристиан Диор, и другие, а также российские дизайнеры одежды, такие как Вячеслав Зайцев, Александр Васильев и многие другие.

2. Характеристика отдельных элементов дизайна (продукции, комплекта, ансамбля или окружающего пространства) включает:

- дизайн интерьера загородного дома, который отражает авторскую идею, ценности и стиль жизни его владельца, для которого был создан уникальный проект;
- дизайн инновационных моделей легковых автомобилей (концепт-кары), созданный дизайнерами со всего мира для глобальных автомобильных компаний;
- дизайн эксклюзивного мебельного гарнитура, столовых принадлежностей, бытовых светильников различных категорий, настенных или наручных часов разных моделей;
- дизайн уникальной спортивной формы фигуристов, участвующих в соревнованиях или демонстрационных выступлениях;
- дизайн эксклюзивных бижутерных изделий. [5]

Также стоит учитывать, что в дизайне стиль образования менее зависим от индивидуальности и восприятия мира художника, чем в визуальных и декоративно-прикладных искусствах. Несмотря на это, индивидуальность все равно имеет значение. Причина этому - обязанность дизайнера не делать объект средством только для выражения своего взгляда на мир, а также учитывать вкусы и предпочтения целевой аудитории в процессе проектирования.

Сегодня дизайн больше не только формирует внешний вид или объясняет функциональность. Он становится своего рода языком, владение которым необходимо для эффективного использования. "Стиль" - ключевой элемент этого языка.

Литература:

1. Аксенова А. История искусств. Просто о важном. Стили, направления и течения // А.Аксенова. – М.: Эксмо, 2017. С. 153-157.
2. Павловская Е. Э. Графический дизайн. Современные концепции // — М.: Юрайт, 2020. С. 102-106.
3. Лаврентьев А. Н. Цифровые технологии в дизайне. История, теория, практика // — М.: Юрайт, 2020. С. 91-97.
4. Махов Н.М. Онтология искусства: История, теория, философия «старого» и «нового» искусства. Общие аспекты мировой культуры. Теория эстетической парадигмы; теория // Н.М. Махов. – М.: Ленанд, 2016. С.260-265.
5. Алексеев А. Г. Дизайн-проектирование // — М.: Юрайт, 2020. С.30-37.

Турсуматова Шахло Самиевна, ассистент,
Маманов Рахматулло Лутфиллоевич, студент,
Ферганский политехнический институт
Джороева Сайкал Ташболотовна, преподаватель,
Ошский технологический университет

РОЛЬ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН В ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация: Трикотаж является неотъемлемой частью каждого гардероба, поскольку его удобно носить и за ним легко ухаживать. Трикотаж универсален, его можно увидеть во всех отраслях, от повседневной одежды.

Ключевые слова: виды вязания, подготовка ткани, период, функция и структура трикотажной одежды.

Турсуматова Шахло Самиевна, ассистент,
Маманов Рахматулло Лутфиллоевич, студент,
Фергана Политехникалык институту,
Джороева Сайкал, преподаватель,
Ош технологиялык университети

ЖЕҢИЛ ӨНӨР ЖАЙЫНДА ТРИКОТАЖ КЕЗДЕМЕЛЕРИНИН РОЛУ

Трикотаж ар бир гардеробдун ажырагыс бөлүгү болуп саналат, анткени аны кийүү ыңгайлуу жана жагымдуу. Аны колдонууга көп куч жумшалбайт. Трикотаж ар тараптуу колдонулат. Аны күнүмдүк кийимдерден башка да турдуу тармактарда көрүүгө болот. Ачкыч сөздөр: трикотаж токуу түрлөрү, кездемени даярдоо, мөөнөтү, кызматы, түзүлүшү.

Ачкыч сөздөр: трикотаж кийимдеринин түрлөрү, кездемелерди даярдоо, мезгили, функциясы жана түзүлүшү.

Tursumatova Shakhlo Samievna, assistant,
Mamanov Rakhmatullo Lutfilloevich, student,
Fergana Polytechnic Institute
Dzhoroeva Saikal, lector,
Osh Technological University

ROLE OF KNITTED FABRICS IN LIGHT INDUSTRY

Knitwear is an integral part of every wardrobe, because it is comfortable to wear and easy to care for. Knitwear is versatile and can be met all industries, from casual wear.

Key words: types of knitting, fabric preparation, period, function and structure of knitted clothing

Введение. Одежда – средство защиты человека от воздействия внешней среды. До нашей эры люди покрывали свое тело шкурами животных, коркой деревьев, листьями и волокнами растений и оставляли руки открытыми для работы. Позднее совершенствование одежды, создание швейной машины, развитие текстильной профессии, связанной с материальной и практической подготовкой людей, привели к появлению одежды.

Формы современной одежды созданы в результате ее многовековой адаптации к различным историческим, экономическим, национальным условиям, географической среде. Одежда прошла долгий и сложный путь к своему нынешнему современному

виду. Историю развития одежды можно разделить на 3 этапа в зависимости от ее производства:

1. Древние времена обматывает тело куском полотна, сплетенным в форме квадрата;
2. Подготовка одежды путем соединения с помощью стежков кусочков полотна прямоугольной формы;
3. Готовят одежду по телосложению человека.

Одежда – это первая необходимость для человека и производится в различных отраслях. Мода – это экономическое явление. Как искусство создания модного костюма, наряду с другими видами искусства, оно представляет собой эстетическое явление, часть конкретной страны, определенного периода и часть художественной культуры человечества в целом.

Трикотаж — ткань, одежда или полотно, состоящее из петель. Петли, расположенные в ряд по ширине трикотажа, составляют ряд горизонтальных петель, а петли, соединенные друг с другом по вертикали, составляют столбцы вертикальных петель. [1]

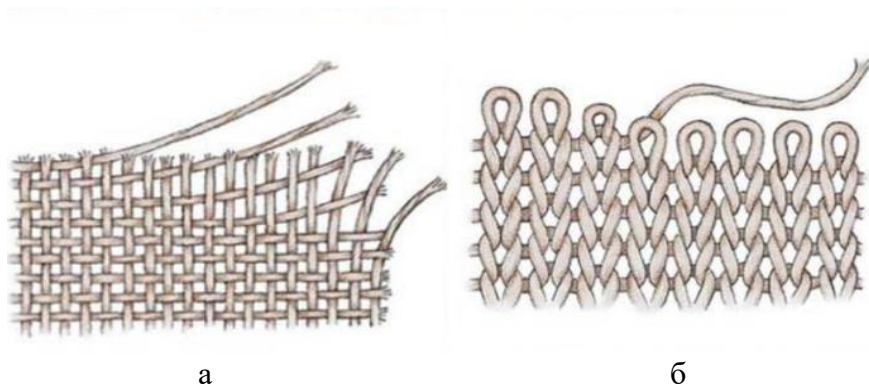


Рис.1 Способ переплетения трикотажа; а) переплетение ниток; б) трикотажное полотно.

Трикотажные полотна изготавливаются путем переплетения одного или нескольких наборов пряжи (Кадольф и Лэнгфорд, 2002). Распространенным примером одежды, в которой используется трикотаж, являются носки. Вязание — это универсальный производственный процесс, поскольку на одной вязальной машине можно изготовить всю одежду, и это намного быстрее, чем ткачество. Однако из-за наличия петель для изготовления трикотажного изделия требуется больше пряжи, чем для аналогичного трикотажного изделия. Таким образом, любая экономия на скорости производства компенсируется более высокими материальными затратами. Трикотаж — удобная ткань, поскольку он адаптируется к движениям тела. Петлевая структура обеспечивает эластичность, превосходящую ту, на которую способны только пряжа или волокна. Трикотажное полотно имеет тенденцию к усадке и имеет более высокую потенциальную усадку, чем тканое полотно. Петлевая структура также содержит множество ячеек для улавливания воздуха, обеспечивая тем самым хорошую изоляцию в неподвижном воздухе. Трикотаж, как правило, не является ветрозащитным или водонепроницаемым. Трикотажные полотна в основном производятся на кругловязальных машинах. В целом термины «круговое вязание» и «гладкое вязание» относятся к трикотажным изделиям. Из двух основных вязальных машин самой простой является вязальная машина. Петли создаются спицами, а вязальная машина имеет один комплект игл. Обычными тканями являются носки, футболки и свитера. В новых вязальных машинах второй набор игл расположен примерно под прямым углом к набору игл на вязальной машине. Их используют для производства двухслойных трикотажных полотен. Эффекты узора в текстильном трикотаже можно получить, изменяя движения иглы для создания стежков и пропусков стежков для текстурных и

цветных рисунков соответственно. При изготовлении этих конструкций вместо одной нити может использоваться несколько ниток. Это расширяет возможности дизайна.[3]

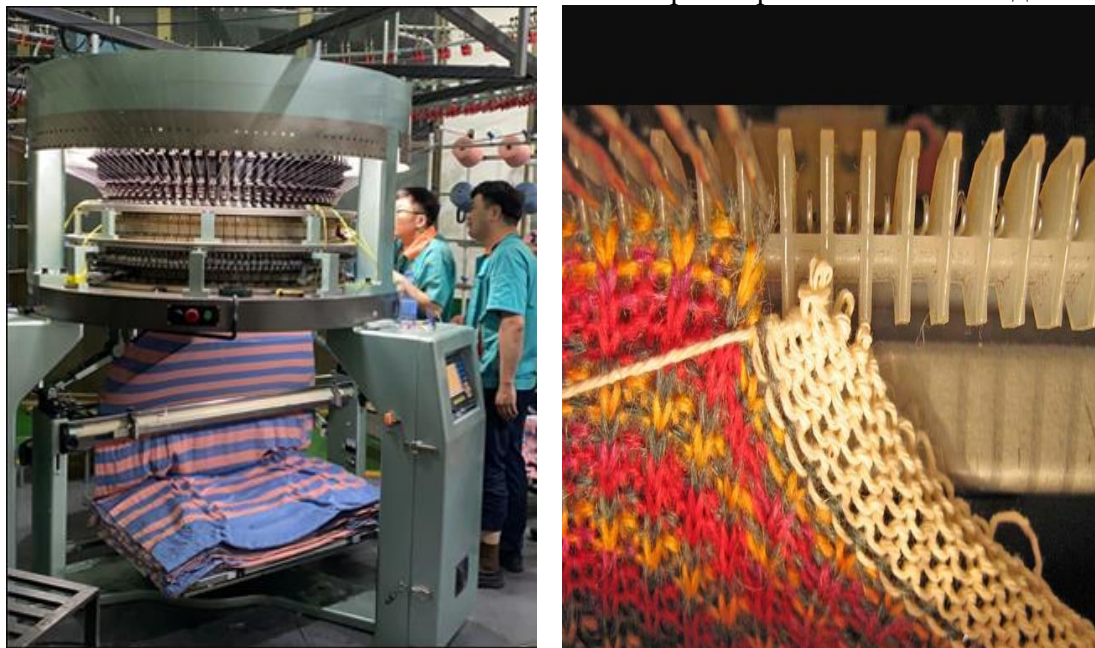


Рис.2 Массовое производство трикотажа

Цель и задачи исследований. Одной из наиболее распространенных проблем трикотажных полотен является повреждение швов, возникающее из-за сопротивления ткани проникновению иглы во время шитья. Это сопротивление вызвано промежутками (между волокнами или нитями) в ткани. Непосредственная обработка влияет на эти зазоры, поэтому изменяются условия шитья и пошива тканей. Целью данного исследования является; изучить влияние таких параметров, как структура вязания, тип смягчителя и концентрация химического вещества, на сшиваемость и вмятость швов хлопчатобумажных трикотажных полотен.

Объекты и методы исследования. Для решения этой проблемы, на предварительно обработанные 100% хлопчатобумажные, интерлоковые и шерстяные ткани наносились пять различных смягчителей двух концентраций. После аппликаций измеряли сопротивление шва и сменяемость шва всех тканей и статистически оценивали полученные результаты.

Результаты исследований. Смягчающие обработки значительно улучшили качество сшивания и стягивания швов. Перед использованием химических веществ также происходит прядение. К волокнам добавляют различные составы силиконовые, минеральные масла, арены и т.д. Они необходимы, чтобы облегчить производственный процесс, сделав его менее трудозатратным и быстрым. Эти компоненты будут удалены из текстиля в конце производства. XXI век стал эпохой шитья и вязания. От мужских, женских и детских шапок до обуви для нужд людей всех возрастов (нижнее белье, легкая одежда, верхняя одежда, шапки, перчатки, носки и т. д.) заняли большое место в домашнем гардеробе. Поэтому вязаные вещи должны отвечать ряду требований:

- хорошая воздухопроницаемость;
- иметь красивый эстетичный вид;
- устойчивость к эксплуатации;
- хорошая стойкость цвета;
- в процессе проектирования размер и длина соответствуют точной ГС;
- учет деформаций при изготовлении рабочих и вспомогательных шаблонов и т. д.

Помимо вышеперечисленных требований к верхнему трикотажу учитываются свойства сохранения тепла.[4]

Одним из основных решений является разработка дизайна и технологии швейных и трикотажных изделий. В процессе проектирования очень важно учитывать волокна и нити ткани. Потому что по сравнению, при конструировании одежды из трикотажного полотна ширина и длина полотна большие. При разработке технологии трикотажных изделий использовано современное, новое, многооперационное швейное машинное оборудование. Эти швейные машины позволяют одновременно шить и обрезать нити. Такой многооперационный процесс повышает производительность труда, сокращает время расхода и улучшает качество одежды. Автоматизированные швейные машины с электронным управлением различного назначения и конструкции, созданные на основе новейших достижений науки и техники, отвечающие требованиям современной техники, производятся в России, Японии, Германии, Китае и других странах. Трикотажные изделия отличаются от трикотажной своей гибкостью и пластичностью, что значительно повышает комфорт при эксплуатации таких изделий. Трикотажные изделия можно разделить на две большие группы – бытовые и производственные. Изделия домашнего вязания делятся на:

- нижнее белье (мужское, женское, детское, спортивное)
- легкий верх (блузки, юбки, пижамы, халаты, женские костюмы)
- теплые и спортивные куртки (свитера, куртки, спортивные и лыжные костюмы)
- чулочно-носочные изделия
- перчатки и варежки
- шарфы и шали
- искусственный трикотажный мех

Возможность сложные формы в качестве альтернативы сшиванию отдельных частей не только повлияла на производство одежды, но и открыла возможности для композитов, где эффективность производства определенных форм важнее механических характеристик. Эластичный трикотаж может иметь армирующие нити, уложенные в структуру в нескольких разных направлениях. С немного меньшей свободой пряжу можно поместить в трикотаж. Трикотажные нити скрепляют конструкцию, но мало влияют на механические характеристики. Механические свойства композита такие же, как и у других форм укладки резьбы. Их часто использовали для прикрытия ран. Если пряжи содержат частично затвердевшие смолы или термопластические волокна, есть возможность объединить их в твердые стержни в виде композита. За счет разделения верхнего и нижнего слоев сердечником низкой плотности общая конструкция имеет высокую жесткость на изгиб. Жесткие разделительные стержни сопротивляются сжатию до тех пор, пока они не подвергнутся изгибу Эйлера.



Рис.3 Удобная одежда из трикотажа

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод, что трикотаж может составить сто процентов гардероба человека любого возраста и пола, и при этом дискомфорта от отсутствия необходимых элементов одежды для современного человека не будет.

Таким образом, вязаную одежду можно назвать не только материалом настоящего, но и материалом будущего.

Литература:

1. Флёрова Л.Х., Т. Б. Голикова,. Использование в технике метода вязания Л. В. Золотцева.[Текст] М.: 1976 г.
2. Флерова Л.Н., Л. В. Золотцева. [Текст] Технология и оборудование швейного и трикотажного производства. М.: 1986 г.
3. Джабборова М. Ш.. Технология шитья. [Текст] // Ташкент. Узбекистан. 1994 г.
4. Савостицкий Н.А., Э.К. Амирова. Материаловедение швейного производства. Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. .[Текст] М.: 2001 г.
5. Новоселова М.Г. Ю Драмашко. Трикотаж. Моделирование и шитье. [Текст] Эксмо: 2019 г

УДК 631.314

Boikhanov Zailobiddin Urazali o'g'li, docent, PhD,
Andijon machine-building institute
E--mail: Zaylobiddin1992@gmail.com

MODELLING OF THE ASYMMETRICAL QUANTITIES OF REACTIV POWER OF ASYNCHRONOUS MOTOR

This paper discusses in detail the assembled and distributed parametric model of the current-voltage converter to control and evaluate the symmetrical magnitudes of the reactive power of an asynchronous induction motor. In modeling the physical and technical effects of three-phase current magnetization parameters of asynchronous motors, the physical and technical effects used in the structure of the converter are taken into account and the parametric structure scheme, change of electrical magnitude and parameters, their interconnection A graph model of the structure was developed. The magnetic processes of nets torques A, B, C applied to the stator winding of an asynchronous motor and their analytical expressions are described.

Key words: An Asynchronous motor, graph model, magnetic process, output voltage, asymmetrical quantities, reactive power, magnetic flux.

Боиханов Заилобиддин Уразали угли, доцент, PhD,
Андижанский машиностроительный институт

МОДЕЛИРОВАНИЕ АСИММЕТРИЧНЫХ ВЕЛИЧИН РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

В данной статье подробно рассматривается собранная и распределенная параметрическая модель преобразователя тока в напряжение для управления и оценки симметричных величин реактивной мощности асинхронного двигателя. При моделировании физико-технических воздействий трехфазного тока на параметры намагничивания асинхронных двигателей учитываются физико-технические эффекты, используемые в конструкции преобразователя, и схема параметрической структуры, изменение электрической величины и параметров, их взаимосвязь А

построена графовая модель конструкции. Описаны магнитные процессы сетевых моментов A , B , C , примененных к обмотке статора асинхронного двигателя, и их аналитические выражения.

Ключевые слова: Асинхронный двигатель, граф модель, магнитный процесс, выходное напряжение, несимметричные величины, реактивная мощность, магнитный поток.

Боиханов Заилобиддин Уразали уулу, доцент, PhD,
Андижан машина куруу институту,

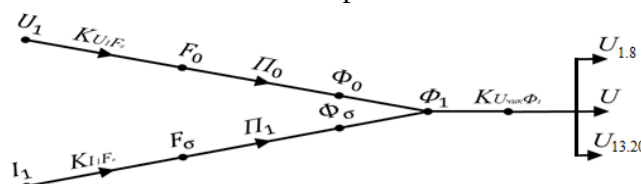
АИНДИК МОТОРДУН РЕАКТИВДУУ КУБАТЫНЫН АСИМЕТРИЯЛЫК БАЛДАРЫН МОДЕЛДЕРҮҮ

Бул макалада асинхрондук асинхрондук мотордун реактивдүү кубаттуулугунун симметриялуу маанилерин башкаруу жана баалоо үчүн ток-чыңалуу өзгөрткүчүнүн чогултулган жана бөлүштүрүлгөн параметрдик модели кеңири талкууланат. Асинхрондуу кыймылдаткычтардын магниттештирүү параметрлерине үч фазалуу токту физикалык-техникалык таасирин моделдөөдө, конвертордун конструкциясында колдонулган физикалык-техникалык эффекттер жана параметрдик түзүлүштүн схемасы, электрдик чоңдуктун жана параметрлердин өзгөрүшүнө; жана алардын өз ара байланышы эске алынат Долбоордун графиктик модели түзүлөт. Асинхрондук кыймылдаткычтын статор орамына колдонулуучу A , B , C тармак моменттеринин магниттик процесстери жана алардын аналитикалык туюнтмалары сүрөттөлгөн.

Негизги сөздөр: Асинхрондук кыймылдаткыч, графиктик модель, магниттик процесс, чыгуу чыңалуу, асимметриялык чоңдуктар, реактивдүү күч, магнит агымы.

Introduction. In the world, the leading positions are occupied by the development of digital technology and modern technologies used in the measurement, control and management of reactive power consumed by asynchronous motors, which are the main consumers of electricity. Asynchronous motors consume more than 55 percent of all generated active electrical energy and more than 65 percent of reactive electrical energy. When ensuring high accuracy, sensitivity and compactness of electric current converters used in the measurement and control of quantities and parameters of electricity in the process of non-contact conversion, important issues are the expansion capabilities of the primary measuring transducer, providing a standardized and controlled output signal [1].

Methods. When modeling the physical and technical effects of three-phase current magnetization parameters of an induction motor, the parametric structure scheme, which takes into account the physical and technical effects (FTE) used in the structure of the converter, changes the electrical magnitude and parameters, their a graph model of the interconnected structure is developed [2;6]. The structure of the primary current converter of an induction motor and a model based on FTEs are shown in pic-1.



Pic.1. A generalized model of an asynchronous motor based on the physical and technical effects of asymmetrical magnitude of reactive power applied to a controlled output voltage converter.

$U_{out.}$ - output voltage generator; $U_{1,8}$ - is the component of the controlled output voltage in one ring, $U_{13,20}$ - is the component of the controlled output voltage in the second loop, $U_{a\Sigma}$ - is the component of the total controlled output voltage in the common measuring ring.

In the process of supplying of electricity to an asynchronous motor from the mains, taking into account various external and internal parameters, written as a graph model of the change in the output voltage, controlled by symmetrical quantities of reactive power consumed [11; 9].

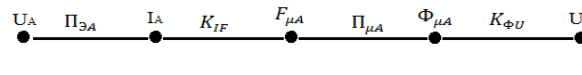
$$U_{a\Sigma} = U_a = U_{1,8} = \left(4,44 \cdot f \cdot W_{c1} \cdot \frac{I_A}{R_\mu} \right) W_{11}$$

where: I_A - is the primary current of phase A of the mains consumed by the induction motor; f - current frequency; w_2, w_1 - number of stator windings and sensing element windings;

$P_\mu = R_\mu - \frac{\rho L}{F}$ - resistance of the signal change part (magnetic);

ρ - is the specific resistance of the magnetic core material;

The asynchronous motor stator winding is calculated for phase A. The following is a summary parametric model of a single-element current converter with an output voltage controlled by symmetrical magnitudes of reactive power of an asynchronous motor (pic.2).



Pic-2. An asynchronous motor is a composite parametric model of a single-sensitive element converter of controlled voltage of symmetrical quantities of reactive power.

From this,

$$I_A = P_{EA} \cdot U_A = \frac{U_A}{R_A}$$

$$F_{\mu A} = K_{IF} \cdot I_A = K_{IF} \cdot P_{EA} \cdot U_A = K_{IF} \cdot \frac{1}{R_A} \cdot U_A$$

$$F_{\mu A} = P_{\mu A} \cdot F_{\mu A} = P_{\mu A} \cdot K_{IF} \cdot I_A = P_{\mu A} \cdot K_{IF} \cdot P_{EA} \cdot U_A$$

$$U_a = K_{FU} \cdot F_{\mu A} = K_{FU} \cdot P_{\mu A} \cdot K_{IF} \cdot P_{EA} \cdot U_A$$

$$U_a = 4,44 \cdot f \cdot W_c \cdot \frac{I_A \cdot W_{cE}}{R_{\mu A}}$$

The following is a summary parametric model of a single-element current converter with an output voltage controlled by symmetrical magnitudes of reactive power of an induction motor.

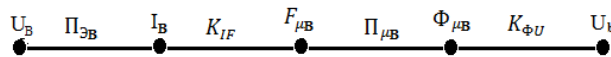


Figure 3. An asynchronous motor is a composite parametric model of a single-sensitive element converter of controlled voltage of symmetrical quantities of reactive power.

From this,

$$I_B = P_{EB} \cdot U_B = \frac{U_B}{R_B}$$

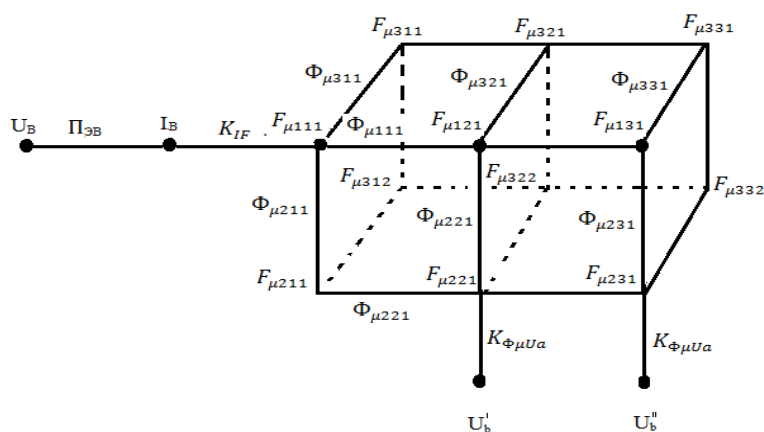
$$F_{\mu B} = K_{IF} \cdot I_B = K_{IF} \cdot P_{EB} \cdot U_B = K_{IF} \cdot \frac{1}{R_B} \cdot U_B$$

$$F_{\mu B} = P_{\mu B} \cdot F_{\mu B} = P_{\mu B} \cdot K_{IF} \cdot I_B = P_{\mu B} \cdot K_{IF} \cdot P_{EB} \cdot U_B$$

$$U_b = K_{FU} \cdot F_{\mu B} = K_{FU} \cdot P_{\mu B} \cdot K_{IF} \cdot P_{EB} \cdot U_B$$

$$U_b = 4,44 \cdot f \cdot W_c \cdot \frac{I_B \cdot W_{cE}}{R_{\mu B}}$$

The following is a distributed parametric model of a two-elements, element-sensitive converter controlled by symmetrical quantities of reactive power of an asynchronous motor.



Pic. 4. The reactive power of an asynchronous motor is a distributed parametric model of a controlled output voltage of symmetrical quantities with two sensitive element converters.

Three-phase stator currents in the stator core of an induction motor generate magnetic driving forces [6,7,10]. The controlled output voltage at the output of the two sensitive element converters is formulated as follows.

$$\frac{F_{\mu 111}-F_{\mu 121}}{R_{\mu 111}}+\frac{F_{\mu 111}-F_{\mu 211}}{R_{\mu 211}}+\frac{F_{\mu 111}-F_{\mu 311}}{R_{\mu 311}}=K_{IF} \cdot I_B$$

or

$$\left(\frac{1}{R_{\mu 111}}+\frac{1}{R_{\mu 211}}+\frac{1}{R_{\mu 311}}\right) \cdot F_{\mu 111}-\frac{1}{R_{\mu 111}} F_{\mu 121}-\frac{1}{R_{\mu 211}} F_{\mu 211}-\frac{1}{R_{\mu 311}} F_{\mu 311}==K_{IF} \cdot I_B$$

The voltage at the first ring of the controlled output voltage, which is the symmetrical magnitude of the reactive power of an asynchronous induction motor, that is, from a single sensing element, is given by:

$$U_{\square b}=K_{F \mu U B} \cdot W_{\square}\left(I_B U_{\square b}\right) \cdot K_{IF} \cdot I_B$$

On the same basis can find the controlled output voltage in the second loop:

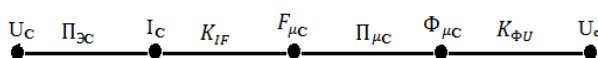
$$U_{\square \square b}=K_{F \mu U B} \cdot W_{\square \square}\left(I_B U_{\square \square b}\right) \cdot K_{IF} \cdot I_B$$

The asynchronous motor reactive power symmetrical magnitudes of the controlled output voltage are expressed as a signal from two sensitive elements as follows:

$$U_b=U_{\square b}+U_{\square \square b}=K_{F \mu U B}\left(W_{\square}\left(I_B, U_{\square B}\right)+W_{\square \square}\left(I_B U_{\square \square B}\right)\right) \cdot K_{IF} \cdot I_B$$

The asynchronous motor stator winding is calculated for phase C.

The following is a summary parametric model of a single-element current converter with an output voltage controlled by symmetrical magnitudes of reactive power of an asynchronous motor.



Pic-5. An asynchronous motor is a composite parametric model of a single-sensitive element converter of controlled voltage of symmetrical quantities of reactive power.

From this,

$$I_C=P_{EC} \cdot U_C=\frac{U_C}{R_C}$$

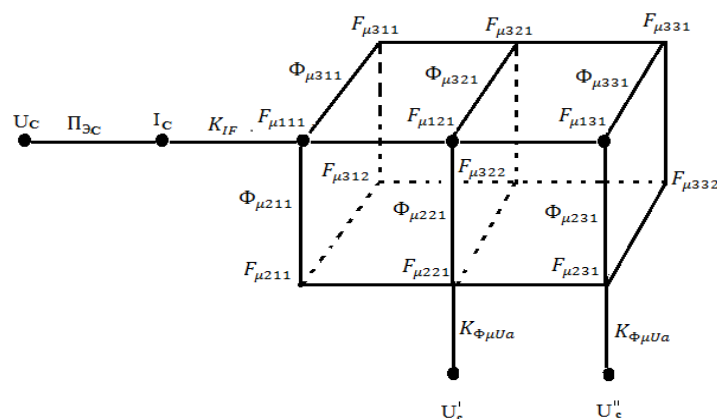
$$F_{\mu C}=K_{IF} \cdot I_C=K_{IF} \cdot P_{EC} \cdot U_C=K_{IF} \cdot \frac{1}{R_C} \cdot U_C$$

$$F_{\mu C}=P_{\mu C} \cdot F_{\mu C}=P_{\mu C} \cdot K_{IF} \cdot I_C=P_{\mu C} \cdot K_{IF} \cdot P_{EC} \cdot U_C$$

$$U_b=K_{FU} \cdot F_{\mu C}=K_{FU} \cdot P_{\mu C} \cdot K_{IF} \cdot P_{EC} \cdot U_C$$

$$U_c=4,44 \cdot f \cdot W_c \cdot \frac{I_C \cdot W_{cE}}{R_{\mu C}}$$

The following is a distributed parametric model of a two-elements, element of transducers sensitive to the output voltage controlled by symmetrical quantities of reactive power of an asynchronous motor [12].



Pic-6. The reactive power of an asynchronous motor is a distributed parametric model of a controlled output voltage of symmetrical quantities with two sensitive element converters

Three-phases stator currents in the stator core of an asynchronous induction motor generate magneto-moving forces [6;10].

The controlled output voltage at the output of the two sensitive element of transducers is formulated as follows:

$$\frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 121}}{R_{\mu 111}} + \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 211}}{R_{\mu 211}} + \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 311}}{R_{\mu 311}} = K_{IF} \cdot I_C$$

or

$$\left(\frac{1}{R_{\mu 111}} + \frac{1}{R_{\mu 211}} + \frac{1}{R_{\mu 311}} \right) \cdot F_{\mu 111} - \frac{1}{R_{\mu 111}} F_{\mu 121} - \frac{1}{R_{\mu 211}} F_{\mu 211} - \frac{1}{R_{\mu 311}} F_{\mu 311} = K_{IF} \cdot I_C$$

The voltage across the first ring of the controlled output voltage, which is the symmetrical magnitude of the reactive power of an induction motor, that is, from a single sensing element, is formed as follows [9].

$$U_{\square_s} = K_{F\mu UC} \cdot W_{\square}(I_C \cdot U_{\square_c}) \cdot K_{IF} \cdot I_C$$

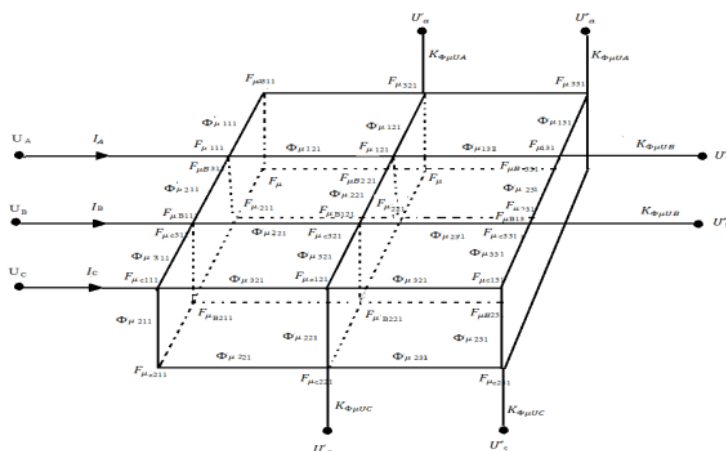
On the same basis we find the controlled output voltage in the second windings:

$$U_{\square\square_s} = K_{F\mu UC} \cdot W_{\square\square}(I_C \cdot U_{\square\square_c}) \cdot K_{IF} \cdot I_C$$

The asynchronous motor reactive power symmetrical magnitudes of the controlled output voltage are formed as a signal from two sensitive elements as follows:

$$U_s = U_{\square_s} + U_{\square\square_s} = K_{F\mu UC} (W_{\square}(I_C, U_{\square_c}) + W_{\square\square}(I_C, U_{\square\square_c})) \cdot K_{IF} \cdot I_C$$

It can be seen from these mathematical models that it is possible controlled output voltages by dividing the measuring sensitive elements of asynchronous motors into one and two rings.



Pic-7. A distributed parametric model of a three-phase six-sensing element controlled output voltage converter with symmetrical magnitudes of reactive power of an asynchronous motor.

Results. Controlled output voltages based on scattered parameter of graph model written as following:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 121}}{R_{\mu 111}} + \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 211}}{R_{\mu 211}} + \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 311}}{R_{\mu 311}} = K_{IF} \cdot I_A \\ \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 121}}{R_{\mu 111}} + \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 211}}{R_{\mu 211}} + \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 311}}{R_{\mu 311}} = K_{IF} \cdot I_B \\ \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 121}}{R_{\mu 111}} + \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 211}}{R_{\mu 211}} + \frac{F_{\mu 111} - F_{\mu 311}}{R_{\mu 311}} = K_{IF} \cdot I_C \\ \left(\frac{1}{R_{\mu A111}} + \frac{1}{R_{\mu A211}} + \frac{1}{R_{\mu A311}} \right) + F_{\mu A111} - \frac{1}{R_{\mu A111}} F_{\mu A121} - \frac{1}{R_{\mu A211}} F_{\mu A211} - \\ - \frac{1}{R_{\mu A311}} F_{\mu A311} = \\ = K_{IF} \cdot I_A \\ \left(\frac{1}{R_{\mu B111}} + \frac{1}{R_{\mu B211}} + \frac{1}{R_{\mu B311}} \right) \cdot F_{\mu B111} - \frac{1}{R_{\mu B111}} F_{\mu B121} - \frac{1}{R_{\mu B211}} F_{\mu B211} - \\ - \frac{1}{R_{\mu B311}} F_{\mu B311} = \\ = K_{IF} \cdot I_B \\ \left(\frac{1}{R_{\mu C111}} + \frac{1}{R_{\mu C211}} + \frac{1}{R_{\mu C311}} \right) \cdot F_{\mu C111} - \frac{1}{R_{\mu C111}} F_{\mu C121} - \frac{1}{R_{\mu C211}} F_{\mu C211} - \\ - \frac{1}{R_{\mu C311}} F_{\mu C311} = \\ = K_{IF} \cdot I_C \end{array} \right.$$

Based on these formulas, can write the controlled output voltages of each phase of asynchronous motors as follows:

$$\left\{ \begin{array}{l} U_a = U_{\Sigma a} + U_{\Sigma \Sigma a} = K_{F\mu UA} (W_{\Sigma}(I_A, U_{\Sigma A}) + W_{\Sigma \Sigma}(I_A, U_{\Sigma \Sigma A})) \cdot K_{IF} \cdot I_A \\ U_B = U_{\Sigma b} + U_{\Sigma \Sigma b} = K_{F\mu UB} (W_{\Sigma}(I_B, U_{\Sigma B}) + W_{\Sigma \Sigma}(I_B, U_{\Sigma \Sigma B})) \cdot K_{IF} \cdot I_B \\ U_s = U_{\Sigma s} + U_{\Sigma \Sigma s} = K_{F\mu UC} (W_{\Sigma}(I_C, U_{\Sigma C}) + W_{\Sigma \Sigma}(I_C, U_{\Sigma \Sigma C})) \cdot K_{IF} \cdot I_C \end{array} \right.$$

Conclusion. In the process of supplying electricity of asynchronous motor from the nets, taking into account various external and internal parameters, the symmetrical magnitudes of reactive power consumed are expressed for each phase current.

The magnetic processes in the stator windings of an induction motor can be clearly seen using a combined parametric model of currents consumed in all phases of the output voltage transducers, which control the symmetrical magnitudes of reactive power of the asynchronous motor.

Literature:

1. Siddikov I. Kh., Boikhonov Z. U., Karimjonov D. D. Elements And Devices For Monitoring And Control of Energy Efficiency. The American Journal of Engineering and Technology (ISSN – 2689-0984) Published: September 29, 2020 | Pages: 136-148.
2. Siddikov I. Kh., Boikhonov Z. U., Makhmudov M. T., Uzaqov. R. Features production of reactive power on systems electrical supply with renewable sources of energies. Academicia: an international multidisciplinary research journal vol. 10, issue 6, June 2020 Pages: 292-299
3. Махмудов М. Т., Бойхонов З. У. Исследование электромагнитных преобразователей тока в напряжение // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №3. С. 150-154. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/mahmudov> (дата обращения 15.03.2018)
4. Эгамов, Д. А. Эффективность применения «переносного АВР-0,4 кВ» для обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителей / Д. А. Эгамов, Р. Узаков, З. У. Бойхонов // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XIX Междунар. науч.-техн. конф. студентов,

- аспирантов и молодых ученых, Гомель, 25–26 апр. 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – С. 250-253.
5. Эгамов Д. А., Узаков Р., Бойхонов З. У Способы обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителей, имеющих одну систему шин 6-10 кВ и два независимых источника питания 6-10 кВ // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №3. С. 155-159. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/egamov-uzakov> (дата обращения 15.03.2018).
 6. Сиддиков И. Х., Махсудов М. Т., Боиханов З. У. угли, Схема замещения и анализ работы асинхронного двигателя при потреблении реактивной мощности. Главный энергетик №7 2021. 2021;7.
 7. Махсудов М.Т., Анарбаев М.А., Сиддиков И.Х. Электромагнитные преобразователи тока для управления источниками реактивной мощности // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. 2019. № 3(60). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7095>
 8. I.Kh. Siddikov, A.B.Abubakirov, A.A. Yuldashev, G.Z. Babaxova, I.M. Xonturaev, N.N. Mirzoev. «Methodology of calculation of techno-economic indices of application of sources of reactive power». European science review, Scientific journal. No 1–2. Austria, Vienna. 2018. 248-251 p.
 9. I.Petrova, V. Zaripova, Yu. Lezhnina, I.Kh.Siddikov. Automated system for synthesis of sensors for smart cities. XXII International Scientific Conference on Advanced In Civil engineering “construction the formation of living environment”, Tashkent, Uzbekistan, 18-21 April, 2019 E3S Web of Conferences eISSN: 2267-1242. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.085067281218&origin=resultslist>
 10. Сиддиков И. Х., Анарбаев М. А., Махсудов М. Т. Преобразователи сигнала величины тока для систем управления источниками реактивной мощности // Инженерно- строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2018. № 1 (23). С. 53–56.
 11. Siddikov I. Kh., Khakimov M. Kh., Anarbaev M., Bedritskiy I. M. Research of the electromagnetic transducers of the primary current to secondary voltage // Science and Education. Materials of the II International Research and practice conference. Vol. I, Publishing office of «Vela Verlag Waldkraiburg», Munich. Germany. December. 18–19. 2012. P. 222–225.
 12. Siddikov I.K., Sattarov Kh.A., Khujamatov Kh.E., Dekhkonov O.R. Agzamova M. Modeling of Magnetic Circuits of Electromagnetic Transducers of the Three-phases Current //2018 14th International Scientific - Technical Conference On Actual Problems of Electronic Instrument Engineering (Apeie) Proceedings. In 8 Volume Part 5 Novosibirsk 2018

УДК 550.837

Захарченко Евгения Ивановна, к.т.н.,
Захарченко Юлия Ивановна, ст. преподаватель,
кафедра геофизических методов поисков и
разведки, Кубанский государственный
университет,
Рудомаха Николай Николаевич, генеральный
директор ООО Гео-Центр,
Андрейко Наталья Геннадьевна, к.т.н., доцент,
кафедра теплоэнергетики и теплотехники,
Кубанский государственный технологический
университет, E-mail: evgenia-zax@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ПОИСКА И РАЗВЕДКИ ПИТЬЕВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ГОРНО-СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЯХ (НА ПРИМЕРЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНЕ ПОЛУОСТРОВА АБРАУ)

В настоящее время особенно остро ощущается дефицит питьевых вод в горно-складчатых районах Российской Федерации, так как для территории складчатых областей характерны резкие изменения рельефа, геолого-структурных условий и типа водовмещающих пород, проявляющиеся на относительно небольших расстояниях. В связи с этим характеристика условий распространения и формирования подземных вод в пределах складчатой области в целом чрезвычайно затруднительна. На примере геофизических исследований, проведенных на полуострове Абрау Краснодарского края, в статье представлены мероприятия по детальной разведке подземных вод с целью водоснабжения объекта.

Ключевые слова: подземные воды, питьевые воды, горно-складчатые районы, геофизические исследования, поиск и разведка вод, электроразведка.

Захарченко Евгения Ивановна, т. и. к.,
Захарченко Юлия Ивановна, ага окутуучу,
Геофизикалык издөө жана чалгындоо методдору
кафедрасы, Кубан мамлекеттик университети,
Рудомаха Николай Николаевич, ЖЧК Гео-
Борборунун башкы директору,
Андрейко Наталья Геннадьевна, т.и.к., доцент,
Жылуулук энергетика жана жылуулук техникасы
кафедрасы, Кубан мамлекеттик технологиялык
университети

ИЧҮҮЧҮ ЖЕР АСТЫНДАГЫ СУУЛАРДЫ ИЗДӨӨНҮН ЖАНА ЧАЛГЫНДООНУН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ ТООЛУУ АЙМАКТАРДА (АБРАУ ЖАРЫМ АРАЛЫНЫН АЙМАГЫНДАГЫ ГЕОФИЗИКАЛЫК ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН МИСАЛЫНДА)

Азыркы учурда Россия Федерациясынын тоолуу-бүктөлгөн райондорунда ичүүчү суунун тартыштыгы өзгөчө курч сезилет, анткени бүктөлгөн аймактардын аймагы рельефтин, геологиялык-структуралык шарттардын жана салыштырмалуу кыска

аралыкта пайда болгон жылуучу тектердин түрүнүн кескин өзгөрүшү менен мүнөздөлөт. Ушуга байланыштуу, жалпысынан бүктөлгөн аймакта жер астындагы суулардын таралуу жана пайда болуу шарттарынын мүнөздөмөсү өтө татаал. Краснодар крайынын Абрау жарым аралында жүргүзүлгөн геофизикалык изилдөөлөрдүн мисалында, макалада объекти суу менен камсыз кылуу максатында жер астындагы сууларды деталдуу чалгындоо боюнча иш-чаралар берилген.

Ачкыч сөздөр: жер астындагы суулар, ичүүчү суулар, тоолуу аймактар, геофизикалык изилдөө, суу издөө жана чалгындоо, электр чалгындоо.

Zakharchenko Evgeniya Ivanovna, candidate of technical sciences,

Zakharchenko Yulia Ivanovna, senior lecturer,
Department of Geophysical methods of prospecting and exploration, Kuban State University,
Rudomakh Nikolay Nikolaevich, General Director of Geo-Center LLC,

Andreiko Natalia Gennadiyevna, candidate of technical sciences, associate professor,
Department of heat Power engineering and heat engineering, Kuban State Technological University

FEATURES OF THE SEARCH AND EXPLORATION OF DRINKING GROUNDWATER IN MOUNTAIN-FOLDED AREAS (ON THE EXAMPLE OF GEOPHYSICAL RESEARCH IN THE AREA OF THE ABRAU PENINSULA)

At present, the shortage of drinking water is particularly acute in the mountainous-folded regions of the Russian Federation, since the territory of folded regions is characterized by sharp changes in relief, geological and structural conditions and the type of water-bearing rocks, manifested at relatively short distances. In this regard, the characterization of the conditions for the distribution and formation of groundwater within the folded region as a whole is extremely difficult. Using the example of geophysical studies conducted on the Abrau peninsula of the Krasnodar Territory, the article presents measures for detailed exploration of groundwater for the purpose of water supply of the object.

Key words: groundwater, drinking water, mountain-folded areas, geophysical research, search and exploration of waters, electrical exploration.

Введение. Питьевые подземные воды являются бесценным минеральным ресурсом, который обеспечивает развитие социальной сферы и экономики любого государства. Для водоснабжения многих населенных пунктов и промышленных предприятий проводятся работы по поиску и разведке месторождений питьевых подземных вод.

По оценке Куренного В.В. [1] недостаток питьевых подземных вод в Российской Федерации отмечается на 80% страны. По оценке многих исследователей [2, 3] эта цифра составляет 60% территории земного шара.

К питьевым подземным водам относят воды, которые по своим качественным показателям выделяются среди всех пресных вод по величине общей минерализации в интервале от 0,25 до 0,75 г/дм³ [1]. Воды с минерализацией до 0,25 г/дм³ и более 0,75 г/дм³ (до 1,5 г/дм³) целесообразно считать допускаемыми для питьевых целей с соблюдением определенных требований, в том числе к режиму потребления, разрабатываемых для гидрогеологических условий той или иной сложности. С учетом

санитарно-гигиенических требований к микрокомпонентной группе показателей их питьевые качества уточняются нормативными документами [1].

Около 35 лет назад Министерством природных ресурсов в нашей стране была осуществлена оценка водообеспеченности населения ресурсами подземных вод. Впервые были получены данные о ресурсном потенциале хозяйственно-питьевых подземных вод страны, достигающем 870 млн. м³/сут [3], но ресурсы питьевых подземных вод не оценивались.

Актуальность и задачи исследования. В настоящее время особенно остро ощущается дефицит питьевых вод в горно-складчатых районах Российской Федерации, так как для территории складчатых областей характерны резкие изменения рельефа, геолого-структурных условий и типа водовмещающих пород, проявляющиеся на относительно небольших расстояниях. В связи с этим характеристика условий распространения и формирования подземных вод в пределах складчатой области в целом чрезвычайно затруднительна.

На примере геофизических исследований, проведенных на полуострове Абрау Краснодарского края, представлены мероприятия по детальной разведке подземных вод с целью водоснабжения объекта.

Виды проведенных исследований:

- рекогносцировочное обследование;
- высокоразрешающая электроразведка методом зондирования становлением поля в ближней зоне (ЗСБ).

Исследования источника водоснабжения на исследуемой территории проводилось с целью получения информации о глубине и месте размещения разведочной скважины.

Материалы и методы исследования. Административно территория исследований расположена в районе пос. Абрау-Дюрсо Краснодарского края Российской Федерации. Участок работ тектонически расположен на северо-западном отроге Большого Кавказского хребта, в зоне сочленения озера Абрау и балки, расположенной южнее.

В геологическом строении исследуемой территории принимают участие породы палеогенового и четвертичного возраста. Исследуемая территория сложена песчаником, аргиллитом, мергелем, иногда встречаются выходы алевролита. Все коренные породы, выходящие на дневную поверхность сильно выветрелые, трещиноватые. На подошве песчаников встречаются ходы илоедов. Известняк по трещинам имеет следы выщелачивания.

Породы исследуемой территории представлены относительно водоносным сукко-казачьещелевским карбонатно-терригенным комплексом – переслаиванием мергелей, песчаников, алевролитов, глин и известняков общей мощностью более 1000 м. Питание происходит за счет атмосферных осадков. Водоносность незначительна, поскольку обводнена лишь верхняя часть комплекса на глубину от 20 м до 40 м в зоне экзогенной трещиноватости. Разгрузка происходит в виде многочисленных родников (дебит – до 1,0 дм³/с). По составу воды пресные, гидрокарбонатные, кальциевые, с минерализацией от 0,3 г/дм³ до 0,5 г/дм³.

Часть участка исследований представлена водоносным голоценовым аллювиальным горизонтом современных русел и пойм. Водовмещающие отложения – прослой песков и ракуши. Воды связаны с поверхностными, имеют общий режим и состав. Минерализация – от 0,2 г/дм³ до 6,0–7,0 г/дм³, состав от гидрокарбонатного кальциевого – до хлоридного натриевого. Воды загрязнены нитратами и тяжелыми элементами, практически не используются.

Наполняется озеро Абрау за счет впадающих в него вод реки Абрау, а также разгрузки на его дне подземных вод. С гидрологической точки зрения озеро Абрау

является бессточным. Минерализация воды в озере Абрау изменяется в пределах 0,3–0,8 г/дм³.

На рисунке 1 представлен фрагмент гидрогеологической карты исследуемой территории.

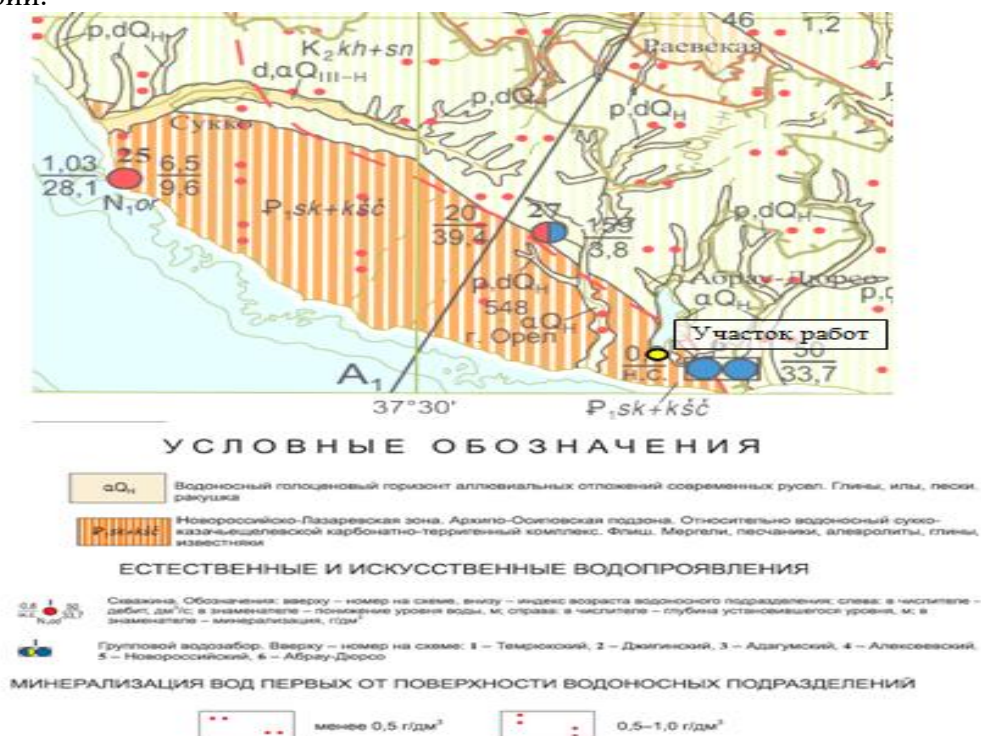


Рис. 1. Фрагмент гидрогеологической карты исследуемой территории.

Исследуемая площадка (основание балки) находится в области многоступенчатых тектонических сбросов. Однако, озеро Абрау находится в зоне грабена, протяженностью более 7 км (ориентация юг – север) и шириной 2–3 км. Зона сочленения озера Абрау и балки, расположенной южнее (рисунк 2), характеризуется тектоническими взбросами, что и обуславливает существование озера [4].



Рис. 2. Район исследований в зоне сочленения озера Абрау и балки, расположенной южнее

На участке исследования проведены геофизические исследования методом ЗСБ. Метод зондирования становлением поля в ближней зоне (ЗСБ) – один из методов импульсной электроразведки, который основан на изучении затухания поля вихревых токов (переходных процессов), возникающих в электропроводящих средах при резком

выключении постоянного первичного поля. Первичное поле создается пропусканием по замкнутой незаземленной петле или заземленной линии прямоугольных импульсов тока с длительностью, достаточной для установления постоянного поля. При мгновенном выключении тока в источнике, измеряемое напряжение в приемной установке не мгновенно падает до нуля, а исчезает постепенно, изменяясь достаточно сложным образом. Это связано с тем, что в момент выключения тока в проводящих областях разреза индуцируются вторичные токи, которые в первый момент времени распределяются в приповерхностных областях, затем начинают проникать в более глуболежащие слои, затухая с удалением от источника. Этот процесс носит название «становления поля» в земле, а зависимость измеренного напряжения в приемной установке от времени, прошедшего с момента переключения тока, – кривой становления поля. Физической основой применения импульсной электроразведки является различие по электропроводности и поляризуемости горных пород и руд в естественном залегании. Глубина проникновения нестационарного электромагнитного поля в землю определяется временем, и это свойство обуславливает возможность проводить зондирования, изучая зависимость компонент поля становления от времени. Переходные процессы изучаются в момент отсутствия тока в петле с помощью индукционных приемников поля, обычно в виде петель размером в десятки и сотни метров или малых многовитковых рамок.

Геофизические исследования на изучаемом участке выполнялись по 7 профилям с шагом 10 м. Общая длина профилей составила 3520 м. Регистрация происходила при стоянках на точках с записью 3 серий по 64 накоплений. Глубинность исследований достигала 220 м. Положение профилей ЗСБ приведено на рисунке 3.



Рис.3.Схема расположения профилей ЗСБ на изучаемом участке

Работы проведены согласно «Инструкции по электроразведке» [5]. Применялась цифровая электроразведочная станция «Элсис-1».



Рис. 4. Процесс проведения геофизических исследований на участке изысканий

Процесс проведения геофизических исследований приведен на рисунках 4.

Электроразведка выполнялась в соответствии с РСН 64-87 «Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка» [6].

Высокоразрешающая обработка данных ЗСБ проведена с помощью программного обеспечения ZondTEM1D.

Результаты обработки данных ЗСБ по профилям ПР01, ПР03, ПР06 приведены на рисунках 5–7.

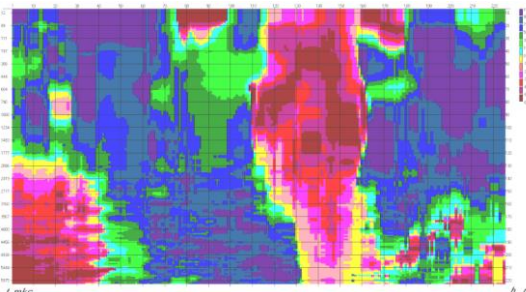


Рис.5. Результат обработки данных ЗСБ по профилю ПР01

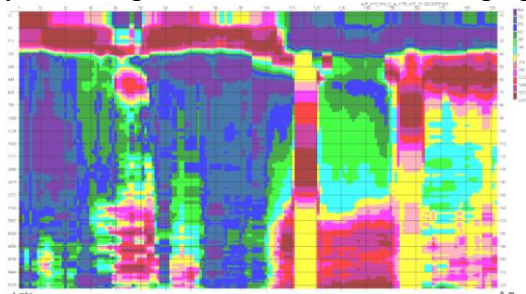


Рис.6. Результат обработки данных ЗСБ по профилю ПР03

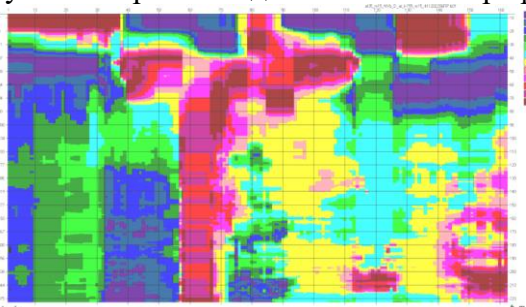


Рис.7. Результат обработки данных ЗСБ по профилю ПР06

Результаты исследования и выводы. В ходе проведенного рекогносцировочного обследования было выделено, что породы исследуемой территории имеют северо-восточное направление падения. Угол падения пород изменяется от 27° до 45° .

Породы исследуемой территории представлены относительно водоносным сукко-казахщелевским карбонатно-терригенным комплексом. По составу воды пресные гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией от $0,3 \text{ г/дм}^3$ до $0,5 \text{ г/дм}^3$. Разгрузка преимущественно происходит в виде многочисленных родников (дебит – до $1,0 \text{ дм}^3/\text{с}$).

В ходе рекогносцировочного обследования были отмечены незначительные зоны разгрузки подземных вод в юго-западной части исследуемой территории (юго-западный борт озера Абрау).

По генетическим типам поверхностей можно отнести к техногенной группе (сейсмогенный обвально-оползневой рельеф).

Глубинность геофизических исследований составила до 220 м, что обеспечивает уверенную комплексную интерпретацию до глубины 200 м.

Основные выводы по результатам анализа гидравлической связи подземных вод, структурного плана и водонасыщения:

1) водопоявление данной территории связано с зонами повышенной трещиноватости, возникшими в связи с тектонической деятельностью, формирующей в процессе блоковое строение с хорошо промытыми зонами;

2) в блоковом строении исследуемая территория представлена областями с максимальной фильтрации подземных вод, слабопроницаемой областью и практически не проницаемыми породами;

3) глубина разведочных скважин должна быть не менее 80–90 м, предварительная глубина эксплуатационных скважин составляет около 110–130 м, целевые интервалы залегают в интервале от 40 м до 110 м, гидравлическая связь данных обводненных зон достаточно выражена;

4) гидравлическая связь подземных вод распространяется на несколько километров за пределы участка, частично питание идет из озера Абрау.

На рисунке 8 представлен результат интерпретации геофизического разреза ЗСБ по профилю ПР04, который является наиболее характерным для определения положения разведочной скважины.

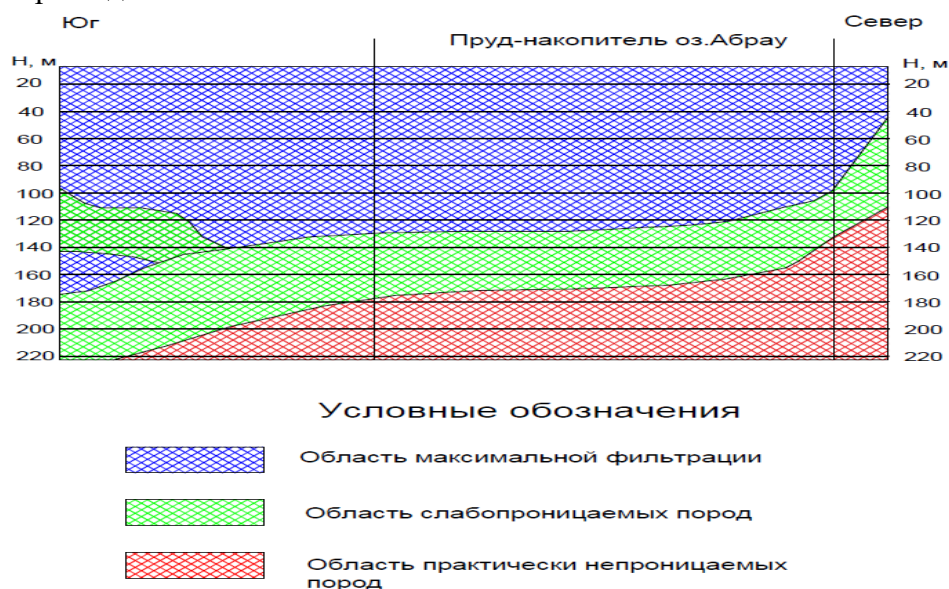


Рис. 8. Результат интерпретации геофизического разреза ЗСБ по профилю ПР04

По результатам работ выделены водонасыщенные области и определено положение разведочно-эксплуатационной скважины. Предварительное местоположение разведочной скважины указано на рисунке 9.

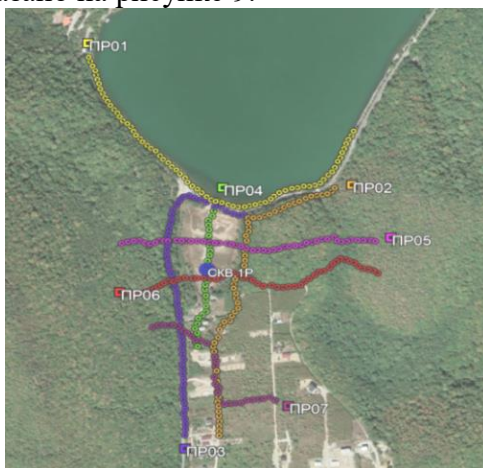


Рис. 9. Местоположение разведочной скважины

Литература:

1. Куренной, В.В. Питьевые подземные воды России. Изучение и использование ресурсов / В.В. Куренной // Разведка и охрана недр. – Москва: ЗАО Полиграфическая компания «Парадигма», №9. 2011. – с. 3–10.
2. Биндеман, Н.Н. Региональная оценка ресурсов подземных вод / Н.Н. Биндеман, Б.В. Боровский, И.С. Зекцер, В.С. Ковалевский, Е.Л. Минкин, М.Р. Никитин, З.Д. Фаренгольд, Л.С. Язвин. – Москва: [Наука](#), 1975. 138 с.
3. Боровский, Б.В. Оценка запасов подземных вод / Б.В. Боровский, Н.И. Дробноход, Л.С. Язвин. – Киев: Головное издательство издательского объединения, 1989. 407 с.
4. Федоров, Ю.А. Особенности образования и функционирования озера Малый Лиман как природно-техногенной системы / Ю.А. Федоров, А.Н. Кузнецов, В.А. Савицкий, Б.В. Талпа, И.В. Головкин, Н.В. Доценко, К.С. Станиславский, В.Н. Габова // Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». – Ростов-на-Дону, 2022.
5. Инструкция по электроразведке. – Л.: Недра, 1984. 534 с.
6. Республиканские строительные нормы РСН 64-87 «Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка». – ГосСтрой РСФСР, 1987.

УДК 551.435.627

Милосердова Людмила Вадимовна, к.г.-м.н., доцент,
Хафизов Сергей Фаизович, профессор, д.г.-м.н.,
Данцова Кристина Игоревна, преподаватель,
Губкинский университет
E-mail: miloserdovalv@yandex.ru

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОПОЛЗНЕЙ (ПО МАТЕРИАЛАМ СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ)

Данные спутниковых изображений применяются как для картографирования оползней, так и для мониторинга оползневых процессов. Для этих целей привлекают съёмки в видимой, ближней инфракрасной, тепловой инфракрасной, радиоволновой и ультрафиолетовой зонах спектра. Для дешифрирования разломов (линеamentов) использовались мозаики космических изображений, сделанных со спутников Landsat в видимом диапазоне в период 1985 - 2023 годов. Как считалось ранее наиболее оползнеопасные участки Ошской области сосредоточены в бассейнах рек Яссы (притоки Зергер, Ничке, Кандава, Кара-Тарык), Кара-Кулжа, Тар (Буйга, Токбай-Талаа, Лайсу, Кара-Гуз, Кара-Тарык), Гульча, Ак-Буура и Кыргыз-Ата, в Ноокатской впадине. Дополнительно, на наш взгляд, следует рассмотреть также узлы пересечения пучков линеamentов, показанные на картах.

Ключевые слова: оползни, спутниковые снимки, Lessa, линеament, Кыргызстан

Людмила Вадимовна Милосердова, г.-м.и.к., доцент,
Хафизов Сергей Фаизович, г.-м.и.д.,
Кристина Игоревна Данцова, окутуучу,
Губкин университети

ЖЕР КӨЧКҮЛӨРДҮ БОЛЖОЛДООДУГҮ ГЕОЛОГИЯЛЫК ФАКТОРЛОР (СПУТНИКТЕН ТАРТЫЛГАН СҮРӨТТӨРДҮН МАТЕРИАЛДАРЫ БОЮНЧА)

Спутниктик сүрөттөрдүн маалыматтары жер көчкүлөрдү картага түшүрүү үчүн да, жер көчкү процесстерин көзөмөлдөө үчүн да колдонулат. Бул максаттар үчүн спектрдеги көрүнөө, жакынкы инфракызыл, жылуулук инфракызыл, радио толкун жана ультрафиолет зоналарында сүрөткө тартуу кызыктырат. Жаракаларды (линеаменттерди) чечмелөө үчүн 1985-2023 - жылдар аралыгында Ош спутниктеринен тартылган космостук сүрөттөрдүн мозаикасы колдонулган. Ош облусунун мурда жер көчкү коркунучу бар участоктору Яссы (Зергер, Ничке, Кандава, Кара-Тарык куймалары), Кара-Кулжа, Тар (Буйга, Токбай-Талаа, Лайсу, Кара-Гуз, Кара-Тарык), Гүлчө, Ак-Буура жана Кыргыз-Ата дарыяларынын бассейндеринде, Ноокат ойдуңунда топтолгон. Мындан тышкары, биздин оюбузча, карталарда көрсөтүлгөн линеаменттердин тутамдарынын кесилиши түйүндөрү да каралышы керек.

Ачкыч сөздөр: жер көчкү, спутниктен тартылган сүрөттөр, Пачк, Линеамент, Кыргызстан

Miloserdova Lyudmila Vadimovna, candidate of geological and mineralogical sciences, associate professor, Sergey Faizovich Hafizov, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, Kristina Igorevna Dantsova, lecturer, Gubkin University

GEOLOGICAL FACTORS IN PREDICTING LANDSLIDES (BASED ON SATELLITE IMAGES)

Satellite image data is used both for mapping landslides and for monitoring landslide processes. For these purposes, shooting in the visible, near infrared, thermal infrared, radio wave and ultraviolet zones of the spectrum is attracted. Mosaics of satellite images taken from Landsat satellites in the visible range in the period 1985 - 2023 were used to decipher faults (lineaments). As previously thought, the most landslide-prone areas of the Osh region are concentrated in the basins of the Yassy rivers (tributaries of the Zerger, Nitschke, Kandava, Kara-Taryk), Kara-Kulzha, Tar (Buiga, Tokbai-Talaa, Laisu, Kara-Guz, Kara-Taryk), Gulcha, Ak-Buura and Kyrgyz-Ata, in The Nookat Depression. Additionally, in our opinion, it is also necessary to consider the intersection points of the bundles of lineaments shown on the maps.

Key words: landslides, satellite images, Lessa, lineament, Kyrgyzstan

Введение. Кыргызстан — горная страна, территория которой имеет сложные рельеф и геологическое строение. Горные и предгорные районы республики, сложенные горными породами различного возраста и генезиса, перекрыты мощным чехлом четвертичных отложений. Большая крутизна склонов и значительная их обводненность обуславливают широкое развитие оползней - одну из самых грозных геологических опасностей на территории Кыргызской Республики. Площадь, подверженная оползневым процессам, составляет 15 тыс. км² или 7,5% всей территории страны [1,3]. На территории Кыргызской Республики насчитывается 4554 оползня, в том числе 4468 или 98% сосредоточено в южном регионе, в том числе в Ошской, Джалал-Абадской и Баткенской областях (рис. 1). [1,3,4,5].

Горные породы, распространенные на оползнеопасных территориях представлены в основном переслаивающимися пестроцветными глинами, песчаниками, известняками, мергелями, гипсами с многочисленными водоносными горизонтами и перекрытыми сверху лессовидными суглинками с максимальной мощностью до 30 м. Эти сочетания горных пород также считаются оползнеопасными.

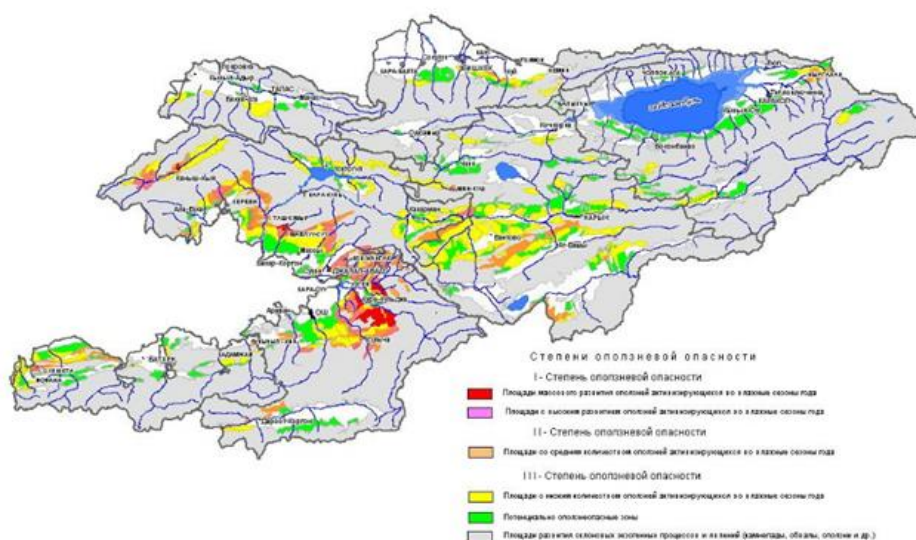


Рис. 1. Карта-схема прогноза оползневой опасности на территории Кыргызской республики. Рисунок из Интернета rep.kg. Открытый Кыргызстан

Считается, что возникновение большинства новых и активизация старых и древних оползней в Кыргызстане вызваны климатическими, а также прямо или косвенно связанными с ними гидрогеологическими и гидрологическими факторами, которые объединяются под названием «гидрогенные».

Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в исследованиях оползней активно используются с 90-х гг. XX в. Технологические достижения в индустрии ДЗЗ двух последних десятилетий способствуют широкому внедрению космических и аэрофотоснимков, а в настоящее время - дронов для мониторинга уже закартированных оползней. Современное поколение сенсоров для космической съёмки с коммерческих спутников обеспечило новый уровень исследовательских возможностей, вызванный появлением, прежде всего, снимков сверхвысокого пространственного разрешения.

Данные спутниковых изображений применяются как для картографирования оползней, так и для мониторинга оползневых процессов. Для этих целей привлекают съёмки в видимой, ближней инфракрасной, тепловой инфракрасной, радиоволновой и ультрафиолетовой зонах спектра [2]. В последнее время исследования оползней средствами космической съёмки расширились за счет съёмок в радиодиапазоне, поскольку радарная интерферометрия позволяет обнаруживать деформации и смещения земной поверхности в доли см [7]. Применение дистанционных съёмок – это эффективный инструмент мониторинга и картографирования оползней, а также высокотехнологичного анализа оползневой опасности. В настоящее время данные по оползневой опасности внедрены в популярный ресурс Google Earth. Материалы дистанционного зондирования (космическая съёмка, радарная интерферометрия и др.) достаточно широко используются в разнообразных исследованиях оползневых процессов, причем не только в виде самостоятельных методов, но и в сочетаниях с наземными и геофизическими исследованиями.

Однако в эти факторы не включаются, и не изучаются разломы и другие виды дизъюнктивов, например, зоны повышенной трещиноватости по которым происходит крип. Эти структуры повсеместно и надежно можно опознать на материалах дистанционных съёмок. Разломы и зоны трещиноватости дешифрируются на материалах космических съёмок в виде линеаментов. Настоящая работа посвящена

установлению связи между локализацией территорий наибольшей оползневой опасности с дизъюнктивными дислокациями на различных масштабных уровнях.

Актуальность и задачи исследования. Как указывается в работе И.А. Торгоева [5] в последние годы в горных районах Кыргызстана на фоне происходящего изменения климата отмечается существенное возрастание оползневой активности, особенно в южных районах страны, где выпадает наибольшее количество (1200 мм/год) атмосферных осадков. За период 1993—2013 гг. в стране возникло только 320 крупных ($V \geq n 105 \text{ м}^3$) оползней, под которыми погибло 256 человек, а прямой экономический ущерб от оползней составил в среднем 2,5 млн долл. в год. Это обуславливает безусловную актуальность предлагаемой работы.

Задачами исследования являются:

- установление влияния на оползневую опасность разломов (линеamentов), дешифрирующихся на космических изображениях в разных масштабах;
- определение возможности использования для дешифрирования пакета программ компьютерного выделения линеamentов WinLessa.

Материалы и методы исследования. Для дешифрирования разломов (линеamentов) использовались мозаики космических изображений, сделанных со спутников Landsat в видимом диапазоне в период 1985 - 2023 годов.

Проводилось как визуальное, так и компьютерное дешифрирование на изображениях четырех уровней генерализации. Для обзорного изучения использовалась мозаика снимков, ограниченная координатами с севера N-43°30', с юга N 38°, с запада E 70°, с востока - E 80°30'. В прямоугольник с этими координатами полностью входит Кыргызстан.

Для рассмотрения в более крупном (региональном) масштабе был выбран участок в западной части Кыргызстана, ограниченный координатами с севера N-43°30', с юга N 39°45', с запада E 71°30', с востока - E 74°30'. Для еще более подробного рассмотрения выбран локальный фрагмент, проходящий через наиболее уязвимые с тектонической точки зрения участки, ограниченный координатами с севера N-40°54', с юга N 40°06', с запада E 72°30', с востока - E 73°45'. Еще более детально рассматривался участок, ограниченный координатами с севера N-40°38', с юга N 40°30', с запада E 73°26', с востока - E 73°40' (рис. 2). Эти участки выделялись как примеры наибольшей тектонической напряженности по данным дешифрирования изображений с помощью программы WinLessa.

Программа WinLessa сканирует изображение и в элементарных окнах размером 6х6 пикселей выявляет участки и направления с наибольшей и превышающей пороговое значение контрастностью. Этот фрагмент она помечает как «штрих». В результате создается карта штрихов, которая, в изучаемом регионе, как правило, соответствует в ложбинах водотоков и водоразделам, и другим линейным элементам ландшафта. Затем программа из полученного поля штрихов формирует разнообразные производные карты. В нашем случае мы использовали карты интенсивности штрихов, векторы удлинений штрихов (статистическая характеристика «выборочная результирующая длина») а также сформированные программой длинные линеamentы. Программа выделяет линеamentы, выстраивая однонаправленные штрихи в «коридоре», причем она честно ничего не обобщает и можно в интерактивном режиме выбирать сколькими штрихами будет подтвержден соответствующий линеament. Естественно, чем больше мы потребуем штрихов для подтверждения линеamenta, тем меньше программа оставит линеamentов. Подробнее про пакет программ [6,7].

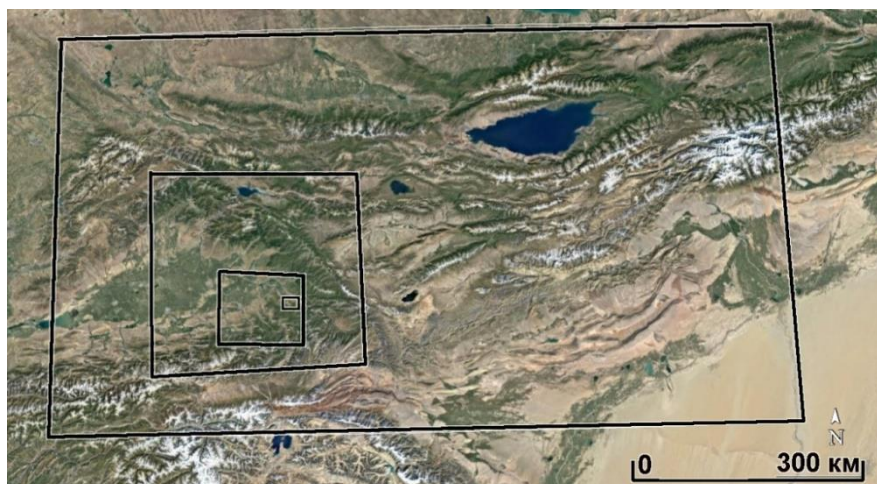


Рис. 2. Расположение участков Кыргызстана, рассмотренные в работе. Google Earth

Результаты исследования и выводы. Обзорный уровень генерализации. Для удобства сопоставления здесь же приведено исходное изображение. На космическом изображении, приведенном на рис. 3а. хорошо видно, что основные направления рек и горных хребтов проходит в северо-северо-восточном направлении, а в северо-западном направлении всю территорию Кыргызстана пересекает и уходит за ее пределы крупный разлом. Штрихи, выделенные программой, и их роза-диаграмма показана на рис. 3б. Различные направления штрихов выделены различным цветом. Сопоставляя штрихи с изображением и оценивая их размер, можно видеть, что они отражают линейные элементы ландшафта размером 5-10 км. Преимущественная ориентировка их – от субширотной до северо-восточной. На рис. 3в показана карта плотности (интенсивности) штрихов. Считается, что чем она выше, тем интенсивнее проходят тектонические процессы. Можно полагать, что еще более опасными участками являются территории максимальных градиентов.

Линеаменты, выделенные программой при подтвержденности 55 и их роза-диаграмма приведены на рис.3г. Так же, как и штрихи, линеаменты ориентированы в основном от субширотного до северо-восточного направления, причем отчетливо выделяются «пучки» линеаментов и узлы их пересечений. Можно полагать, что именно на этих участках и находятся наиболее тектонически напряженные участки. Наиболее значимые из них показаны кружками.

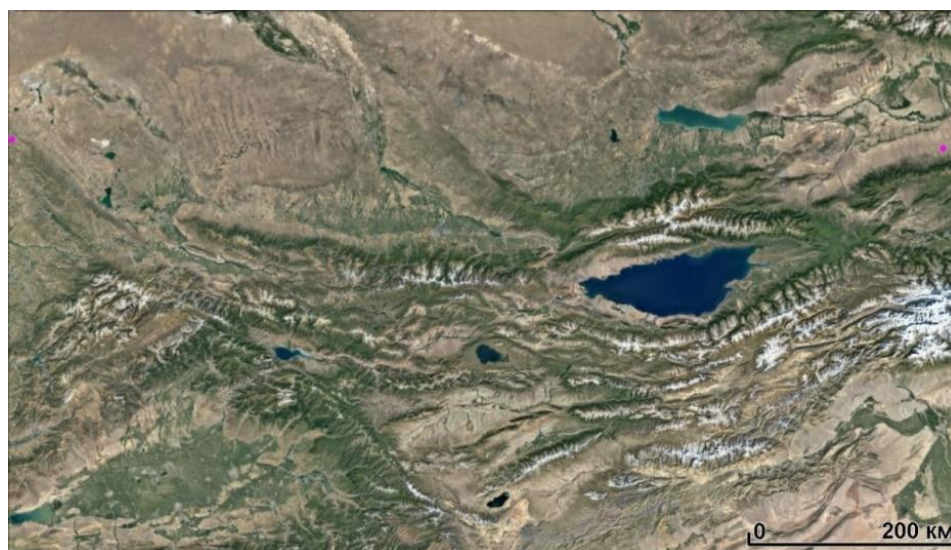


Рис. 3. Региональный уровень генерализации

Линеаменты, выделенные программой при подтвержденности 55 и их роза-диаграмма приведены на рис.4г. Так же, как и штрихи, линеаменты ориентированы в основном от субширотного до северо-восточного направления, причем отчетливо выделяются «пучки» линеаментов и узлы их пересечений. Можно полагать, что именно на этих участках и находятся наиболее тектонически напряженные участки. Наиболее значимые из них показаны кружками.

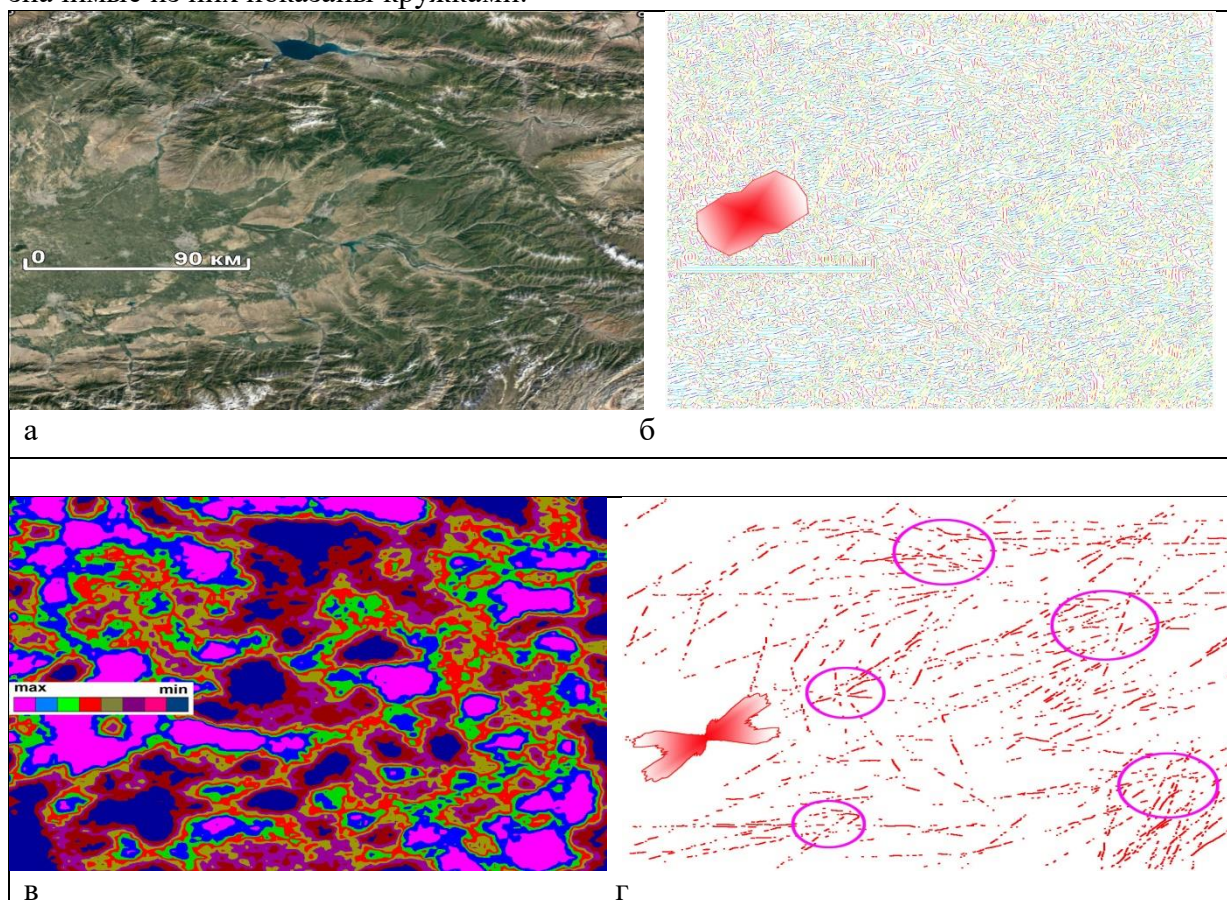


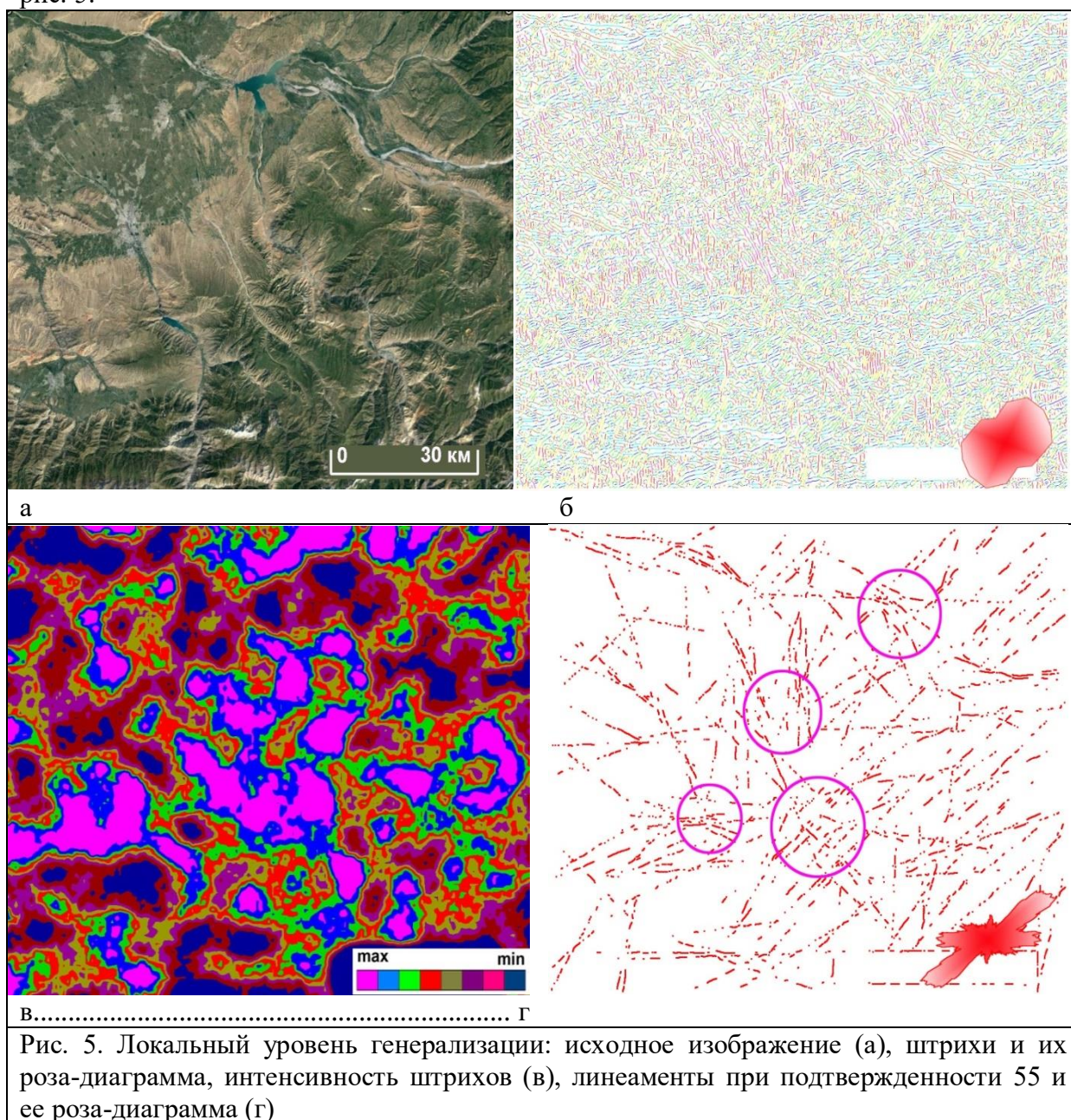
Рис. 4. Региональный уровень генерализации: исходное изображение (а), штрихи и их роза-диаграмма, интенсивность штрихов (в), линеаменты при подтвержденности 55 и ее роза-диаграмма (г)

Локальный уровень генерализации. Для удобства сопоставления здесь же приведено исходное изображение. На космическом изображении, приведенном на рис. 5а. хорошо видно, что основные направления ручьев и водоразделов имеют самые различные направления. Через всю территорию исследования протекает река Карадарья. Штрихи, выделенные программой, и их роза-диаграмма показана на рис. 5б, их ориентировка почти не отличается от такового регионального уровня генерализации. Различные направления штрихов выделены различным цветом. Сопоставляя штрихи с изображением и оценивая их размер, можно видеть, что они отражают линейные элементы ландшафта размером около 300-500м. На рис. 5в показана карта плотности (интенсивности) штрихов. Считается, что чем она выше, тем интенсивнее проходят тектонические процессы.

Линеаменты, выделенные программой при подтвержденности 55 и их роза-диаграмма приведены на рис.5г. В отличие от роз-диаграмм штрихов, линеаменты ориентированы в основном в субширотном и северо-восточном направлении. «Пучки» линеаментов выделяются нечетко, линеаменты располагаются весьма равномерно. Узлы их пересечений, тем не менее выделяются довольно отчетливо. Можно полагать,

что именно на этих участках и находятся наиболее тектонически напряженные участки. Наиболее значимые из них показаны кружками.

В районе наибольшей тектонической напряженности был выбран локальный участок, результаты дешифрирования штрихов и линеаментов на нем приведены на рис. 5.



Детальный уровень генерализации. Детальный участок один из самых оползнеопасных в Кыргызстане. Он практически полностью покрыт оползнями и, одновременно, чрезвычайно тектонически напряжен. Для удобства сопоставления здесь же приведено исходное изображение. На космическом изображении, приведенном на рис. 6а. хорошо видно, что основные направления ручьев и водоразделов имеют самые различные направления, но в основном – широтные. В северной части участка протекает река Кара-Дарья. Штрихи, выделенные программой, и их роза-диаграмма показана на рис. 6б, их ориентировка значительно более изометричная. Различные направления штрихов выделены различным цветом. Сопоставляя штрихи с изображением и оценивая их размер, можно видеть, что они отражают линейные

элементы ландшафта размером около 50-70 м, причем зачастую в качестве штрихов выделяются не только природные элементы ландшафта, но и границы полей и другие сельскохозяйственные угодья. На рис. 6в показана карта плотности (интенсивности) штрихов. Считается, что чем она выше, тем интенсивнее проходят тектонические процессы.

Линеаменты, выделенные программой при подтвержденности 55 и их роза-диаграмма приведены на рис.6г. В отличие от роз-диаграмм штрихов, линеаменты ориентированы в основном в субширотном и северо-восточном направлении. «Пучки» линеаментов выделяются нечетко, линеаменты располагаются весьма равномерно. Узлы их пересечений, тем не менее выделяются довольно отчетливо. Можно полагать, что именно на этих участках и находятся наиболее тектонически напряженные участки. Наиболее значимые из них показаны кружками.

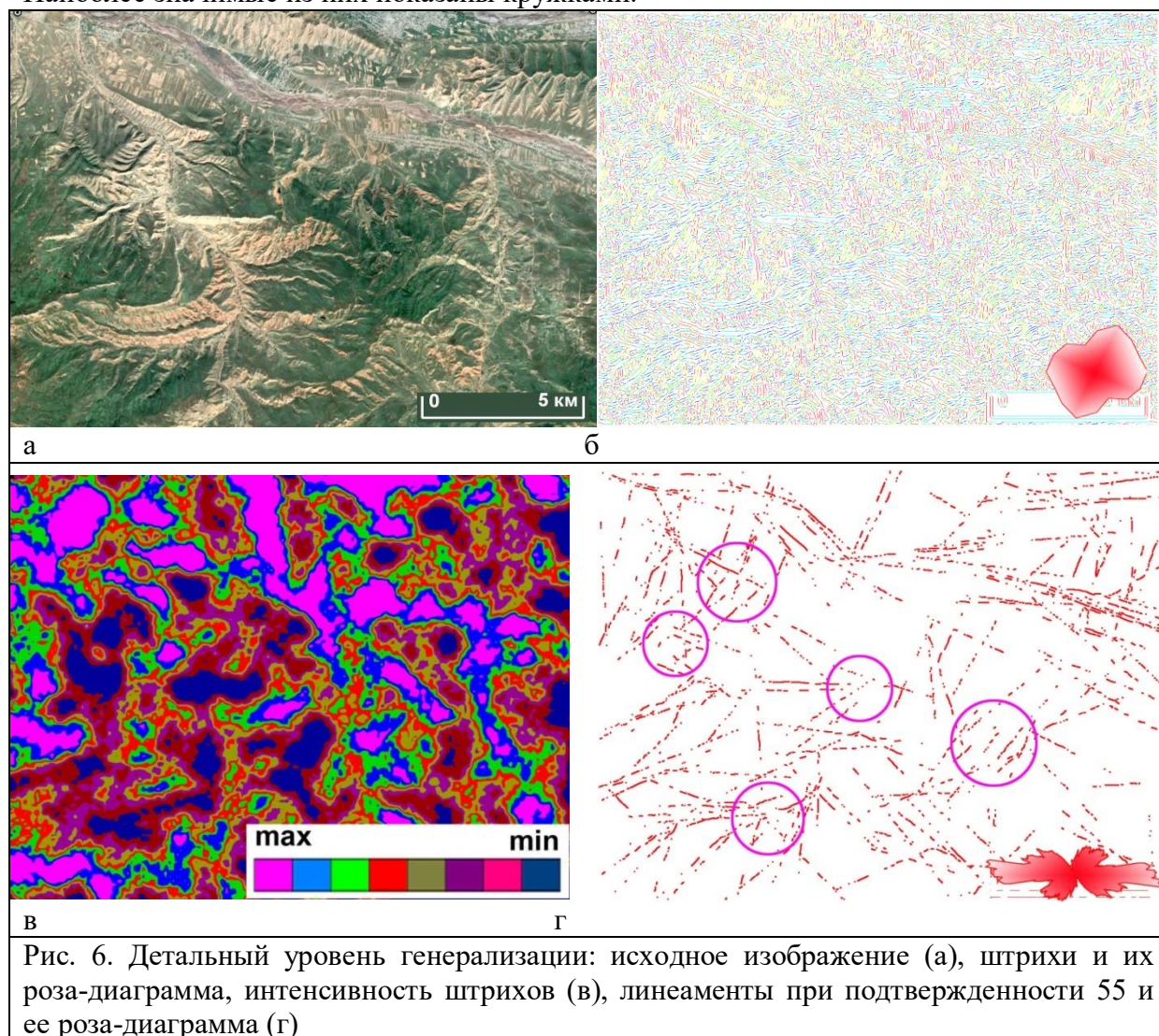


Рис. 6. Детальный уровень генерализации: исходное изображение (а), штрихи и их роза-диаграмма, интенсивность штрихов (в), линеаменты при подтвержденности 55 и ее роза-диаграмма (г)

Выводы. Сравнение положения оползневоопасных участков, выделенных с помощью программы WinLessa с известными картами оползневой опасности, показало, что они в общем совпадают, тем не менее выделяются дополнительные узлы, максимально тектонически напряженные, на которые следует обратить дополнительное внимание, не отказываясь от традиционных методик прогнозирования оползневой опасности.

Использование изображений различного масштаба позволяет последовательно переходить от обширных территорий, выделять на них опасные участки и затем

рассматривать выделенные фрагменты с большей детальностью. Для этой работы большую помощь оказывает программа WinLessa.

Как считалось ранее наиболее оползнеопасные участки Ошской области сосредоточены в бассейнах рек Яссы (притоки Зергер, Ничке, Кандава, Кара-Тарык), Кара-Кулжа, Тар (Буйга, Токбай-Талаа, Лайсу, Кара-Гуз, Кара-Тарык), Гульча, Ак-Буура и Кыргыз-Ата, в Ноокатской впадине. Дополнительно, на наш взгляд, следует рассмотреть также узлы пересечения пучков линеаментов, показанные на наших картах.

Литература

1. Ибатуллин Х. В. Мониторинг оползней Кыргызстана. Бишкек: МЧС КР, 2011. 145 с.
2. Ляпишев К.М. обзор современных исследований оползней по данным аэрофото- и спутниковых съёмок. <http://intercarto.msu.ru/jour/articles/article192.pdf>
3. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Изд. 18-е с изм. и доп. Бишкек: МЧС КР, 2021.
4. Система мониторинга оползней в Кыргызстане Технологии гражданской безопасности, 2013
5. Торгоев И. А., Алешин Ю. Г., Аширов Г. Э., Коваленко Д. Н. Оползневая опасность территории Кыргызстана и возможные экологические последствия оползневых катастроф //Геодинамика и геоэкология высокогорных районов в XXI в. Бишкек, 2007. Вып. 2. С. 83–96;]
6. Detecting Real-time Increased Precipitation - Sudden Landslide Identification Product DOI: 10.21203/rs.3.rs-19292/v1
7. http://loi.sccc.ru/gis/dataplus/arcdev/Number_17/3_Svoistva.htm
8. <https://earthengine.google.com/>

УДК 553.98

Полина София Дмитриевна, аспирант,
Данцова Кристина Игоревна, ст. преподаватель,
Файзуллин Гаяз Ильдарович, студент,
Российский государственный университет нефти и
газа им. И.М.Губкина
E-mail: sofiaapolina@mail.ru

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ВОПРОСЫ ТЕКТониКИ, ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Статья посвящена вопросам геологии Северо-Западного Кавказа. Рассматриваемая территория, приуроченная к зоне Адыгейского выступа, имеет длительную историю геолого-геофизической изученности и обширную базу фактического материала. Несмотря на накопленный материал по району, до сих пор остаются существенные пробелы в понимании механизма и истории заполнения их бассейнов и их кайнозойской геодинамической эволюции. Не решены вопросы об источниках сноса для толщ разного возраста и о тектонической природе Западно-Кубанского прогиба и палеографических реконструкций Северного Причерноморья с использованием сейсмостратиграфических профилей. В работе представлены результаты собственной интерпретации сейсмостратиграфических профилей, проходящих через Адыгейский выступ. Высоко-детальные сейсмические записи по Северо-Западному Предкавказью показывают, что поступление обломочного материала в сторону западной части современного горного сооружения Большого

Кавказа с севера продолжалось вплоть до конца миоцена. Актуальность работы связана с уточнением тектонического строения региональных нефтегазоносных комплексов в зоне сочленения Западно-Кубанского прогиба и Большого Кавказа с целью создания обновленной базы фактического материала для моделирования генерационно-аккумуляционных углеводородных систем рассматриваемого района.

Ключевые слова: геология Северного Кавказа, Адыгейский выступ, перикратонный бассейн, предгорный бассейн, нефтегазоносность, сейсмические профили.

Полина София Дмитриевна, аспирант,
Данцова Кристина Игоревна, улук окутуучу,
Файзуллин Гаяз Илдарович, студент,
И.М.Губкин атындагы Орусия мунай жана газ
мамлекеттик университети

ТЕКТНИКА, ГЕОЛОГИЯ ЖАНА ТҮНДҮК-БАТЫШ КАЗАХСТАН МУНАЙ ЖАНА ГАЗ КАТМАРЛАРЫНЫН АКТУАЛДУУ МАСЕЛЕЛЕРИ ЖАНА МАСЕЛЕЛЕРИ.

Макалa Түндүк-Батыш Кавказдын Геология маселелерине арналган. Сөз болуп жаткан аймак, Адигине проекциясынын зонасына чектешкенде, геологиялык-геофизикалык изилдөөнүн узак тарыхына жана чыныгы материалдын кеңири базасына ээ. Аймак боюнча топтолгон материалдарга карабастан, алардын бассейндерин толтуруу механизмин жана тарыхын жана кайнозойдук геодинамикалык эволюциясын түшүнүүдө дагы эле олуттуу боштуктар бар. Ар кандай курактагы калыңдык булактары жана Батыш Кубан ийилишинин тектоникалык табияты жана сейсмостратиграфиялык профилдерди колдонуу менен Түндүк Кара деңиздин палеографиялык реконструкциясы жөнүндө суроолор чечиле элек. Эмгекте Адигине проекциясы аркылуу өткөн сейсмостратиграфиялык профилдердин өз интерпретациясынын натыйжалары келтирилген. Кавказ тоосунун түндүк-батышындагы жогорку деталдаштырылган сейсмикалык жазуулар азыркы Чоң Кавказ тоо структурасынын батыш бөлүгүнө тааштанды материалдын түндүктөн миоцендин аягына чейин уланганын көрсөтүп турат. Иштин актуалдуулугу каралып жаткан аймактын генерациялык-аккумулятордук көмүр суутек системаларын моделдөө үчүн реалдуу материалдын жаңыланган базасын түзүү максатында батыш Кубан ийилүүсүнүн жана Чоң Кавказдын артикуляциялык зонасында регионалдык мунай жана газ комплекстеринин тектоникалык түзүлүшүн тактоо менен байланышкан.

Ачык сөздөр: Түндүк Кавказдын геологиясы, адыгей тумшугу, перикратондук бассейн, тоо этегиндеги бассейн, мунай жана газ потенциалы, сейсмикалык профилдер.

Polina Sofia Dmitrievna, graduate student,
Kristina Igorevna Dantsova, senior lecturer,
Fayzullin Gayaz Ildarovich, student,
Gubkin Russian State University of Oil and Gas

ACTUAL PROBLEMS AND ISSUES OF TECTONICS, GEOLOGY AND OIL AND GAS POTENTIAL OF THE NORTH-WEST CAUCASUS

The article is devoted to the geology of the North-Western Caucasus. The territory under consideration, confined to the zone of the Adygea salient, has a long history of geological and geophysical study and an extensive database of factual material. Despite the accumulated material on the area, there are still significant gaps in understanding the mechanism and history of filling their basins and their Cenozoic geodynamic evolution.

Questions about the sources of demolition for strata of different ages and about the tectonic nature of the West Kuban trough and paleographic reconstructions of the Northern Black Sea region using seism stratigraphic profiles have not been resolved. The paper presents the results of our own interpretation of seism stratigraphic profiles passing through the Adyghe salient. Highly detailed seismic records for the Northwestern Precaucasia show that the flow of detrital material towards the western part of the modern mountain structure of the Greater Caucasus from the north continued until.

Key words: geology of the North Caucasus, Adyghe salient, pericratonic basin, foothill basin, oil and gas potential, seismic profiles.

Введение. Кубанский прогиб расположен к северу от поднятия (орогена) Большого Кавказа и разделен Адыгейским выступом на западную (Западно-Кубанский прогиб) и восточную (Восточно-Кубанский прогиб) части. В геологическом строении Адыгейского выступа участвуют толщи пород широкого возрастного диапазона, от протерозойских до четвертичных, включительно. На значительной площади поднятия распространены олигоцен-нижнемиоценовые образования, выделяемые в майкопскую серию. Эти нефтегазогеологические образования являются основным целевым объектом сейсморазведочных и буровых работ в регионе.

В образованиях средней части майкопской серии установлена полоса песчаных пород, которая интерпретирована как зона палеотечения, тянущаяся от Адыгейского выступа в направлении северо-запад – юго-восток. Ширина зоны составляет 15 км, длина около 150 км. В зоне выклинивания песчаников расположена цепь месторождений, в их числе и месторождения Майкопского района, приуроченные к южному борту Западно-Кубанского прогиба. Нефтеносные запасы приурочены к внутренней (южной) части прогиба, а газовые – главным образом, к центральной части прогиба, осложненной Анастасиевско-Краснодарской антиклинальной зоне. С этой зоной связано самое крупное на Кубани Троицко-Анастасиевское газо-нефтяное месторождение (рис.2). Большие запасы нефти обнаружены также в Восточно-Кубанском прогибе и вдоль восточного склона Адыгейского выступа, где открыто Баракаевское месторождение (рис.2) с газовыми и нефтяными залежами [4].

Потенциал месторождений нефти и газа во многом зависит от типа осадочного бассейна. Среди них есть бассейны, расположенные во внутренних частях регионов с платформенным стилем строения (район Ромашкинского месторождения, Западно-Сибирский бассейн, Тимано-Печорская провинция и т.п.), и бассейны, расположенные в периферических частях регионов с платформенным стилем строения (бассейны на Атлантических окраинах, бассейн Карского моря, Приуральская провинция и т.п.). Ко второй категории часто относят Западно-Кубанский прогиб.

Среди нефтегазоносных бассейнов, расположенных в периферических частях регионов с платформенным стилем строения, выделяют предгорные и перикратонные (бассейны на пассивных окраинах, шельфовые бассейны и т.п.). Главное различие предгорных и перикратонных бассейнов состоит в характере их заполнения осадочным материалом, а также в относительном положении источников сноса обломочного материала. Предгорные прогибы (Предуральский, Предверхоянский прогибы) заполнены преимущественно продуктами разрушения сопряженного с ним горного сооружения и перекрыты молассой этого сооружения, существенной составляющей которой являются грубообломочные толщи. В противоположность этому, перикратонный бассейн наполняет материал седиментационных потоков, приносимых с сопряженного континента. Это чаще всего осадочный материал, поставляемый протяженными разветвленными речными системами, которые дренируют обширные области континента, на краю которого расположен бассейн, при этом непосредственно в дельтах крупных рек происходит формирование толщ с ярко проявленным

клиноформенным строением. Таким образом, для предгорных бассейнов (бассейнов, выполненных преимущественно продуктами разрушения горного сооружения, у подножья которого происходит формирование осадочного бассейна) характерна латеральная проградация осадочных толщ в направлении от горного сооружения на сопряжённый континент. В противоположность этому, для внутреннего строения перикратонных бассейнов характерна латеральная проградация осадочных толщ в направлении от сопряжённого с бассейном континента. То есть, как для предгорных, так и для перикратонных бассейнов характерен клиноформенный стиль внутреннего строения, однако в предгорных прогибах латеральное наращивание разреза клиноформами происходит в сторону континента, а в перикратонных – от континента [1].

Палеотектонические и палеогеографические реконструкции Северного Причерноморья. Согласно существующим и получившим широкое распространение и признание палеотектоническим и палеогеографическим реконструкциям, область современного северного Причерноморья, Предкавказья и Каспийского региона в конце мезозоя была северной периферией океана Тетис [5], расположенного между Аркт-Лавразийскими и Гондванскими континентальными массами [2]. В кайнозое после сближения Аркт-Лавразийских и Гондванских континентальных масс означенный регион стал северной частью обширного эпиконтинентального бассейна, который получил название Пери-Тетис, а с олигоцена – Пара-Тетис (Рис. 1). Эти бассейны представляли собой сложную систему суб-бассейнов, соединенных узкими проливами. Перекрытия проливов приводили к эпизодическим прекращением связи суб-бассейнов со Средиземноморским сектором Мирового океана, резким изменениям гидрологического режима, катастрофическим падениям уровня моря и смене морских фаунистических сообществ пресноводными и т.п. [3].

В мелу, в палеогене и неогене современные глубоководные котловины, расположенные в западной и восточной частях Черного моря, а также в южной части Каспийского моря, были, по-видимому, частями единой глубоководной впадины. В то же самое время в пределах Пара-Тетиса, т.е. на месте современного Крыма, Большого Кавказа и Предкавказья был расположен обширный эпиконтинентальный шельфовый осадочный бассейн, который мы называем Крымско-Кавказский. В этом бассейне шло накопление проградирующих в направлении глубоководных котловин Тетиса осадочных последовательностей (Рис. 1). Фрагменты этих последовательностей экспонированы в настоящее время в Горном Крыму, в южной части Предкавказья и на Большом Кавказе, в том числе и в пределах Адыгейского выступа (Рис. 2) [1].

Сейсмостратиграфический анализ кайнозойских толщ Адыгейского выступа. Анализ полученных в последнее десятилетие сейсмостратиграфических материалов для Предкавказья высокого разрешения и бурения (Рис. 3) дает возможность выделения различных этапов заполнения и деформационной эволюции бассейна, реликты которого представлены в виде мезозойских и кайнозойских толщ, распространенных в пределах Адыгейского выступа. Специфические детали на сейсмостратиграфических разрезах – надёжно идентифицированные клиноформы (Рис. 4), эрозионные границы разных порядков, палеоврезы и др. Данные элементы конседиментационной структуры позволяют определять направления седиментационных потоков, выполнявших Западно-Кубанский прогиб, которые однозначно указывают на то, что в течение позднего мезозоя и почти всего кайнозоя (до раннего плейстоцена, включительно), заполнение бассейна происходило преимущественно за счет бокового наращивания разреза в южном направлении. Эти структуры также позволяют выявить разные этапы эволюции палеобассейна в кайнозое, проследить их проявления по разрезу и по площади бассейна, этапы изоляции бассейна и оценить колебания относительного уровня моря. Дальнейший анализ с учетом других данных (анализ результатов U–Pb

изотопного датирования зерен детритового циркона), которые будут рассмотрены в следующей статье, позволяет утверждать, что начало воздымания орогена Большого Кавказа и др. элементы структуры началось не ранее начала плиоцена.



Рис. 1. Палеогеографическая схема Пара-Тетиса для конца олигоцена, по [1], с добавлениями и изменениями. ПД-Польско-Датский пролив; ВВ- Волынская возвышенность, УП-Украинский перешеек, ДБ-Донбасс

По материалам сейсмических исследований и бурения Адыгейский выступ представляет собой относительно стабильную поперечную (антикавказскую) структуру, заложенную в домезозойское время в южной части Скифской плиты (рис. 4).



Рис. 2. Тектоническая схема Адыгейского выступа и смежных элементов [4]

Проведенный нами сейсмостратиграфический анализ накопленных данных указывает на то, что в течение позднего мезозоя и почти всего кайнозоя (до раннего плейстоцена, включительно), заполнение Западно-Кубанского прогиба происходило преимущественно за счет бокового наращивания разреза в южном направлении, что свидетельствует о перикратонной природе бассейна и заполнения его преимущественно седиментационными потоками с Восточно-Европейской плиты (ВЕР) и/или Скифской плиты. В качестве примеров, подтверждающих этот вывод, выбраны профили (050542, 050543а [4]), расположенные в пределах Адыгейского выступа (Рис. 3), на которых отчетливо идентифицированы эоценовые клиноформы (Рис. 4).

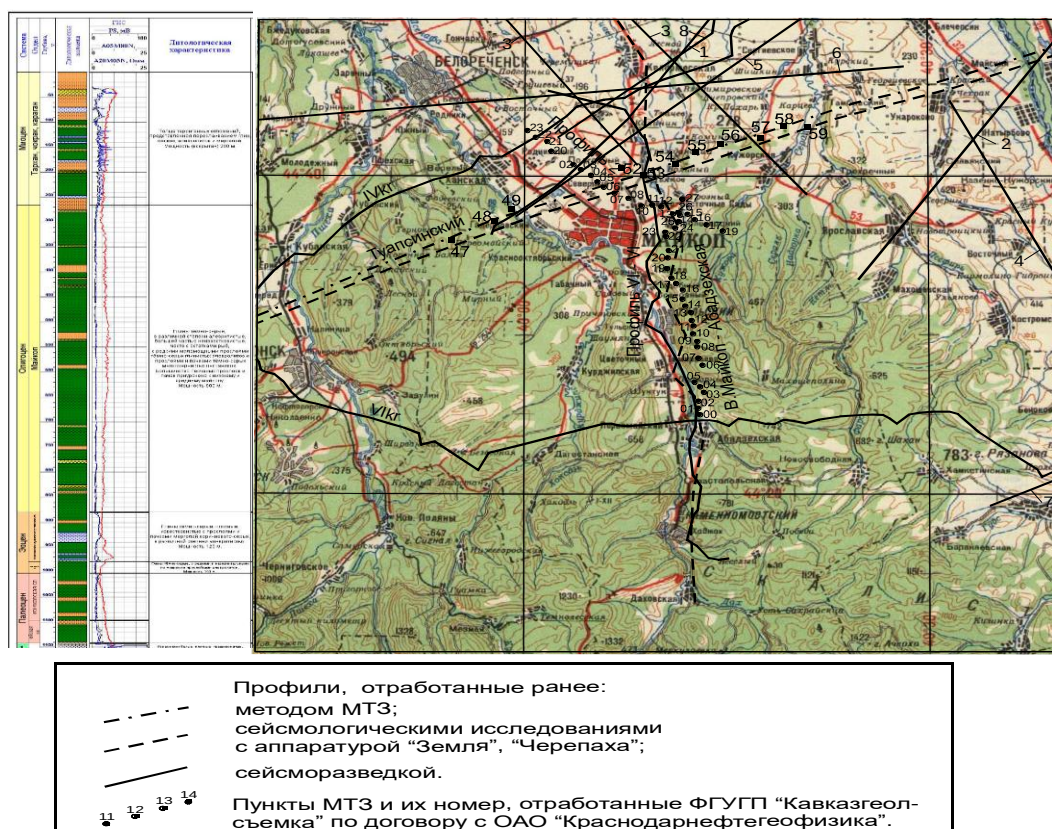


Рис. 3. Изученность региональными геофизическими работами на Центральном участке Адыгейского выступа и фрагмент литолого-стратиграфического разреза [4].

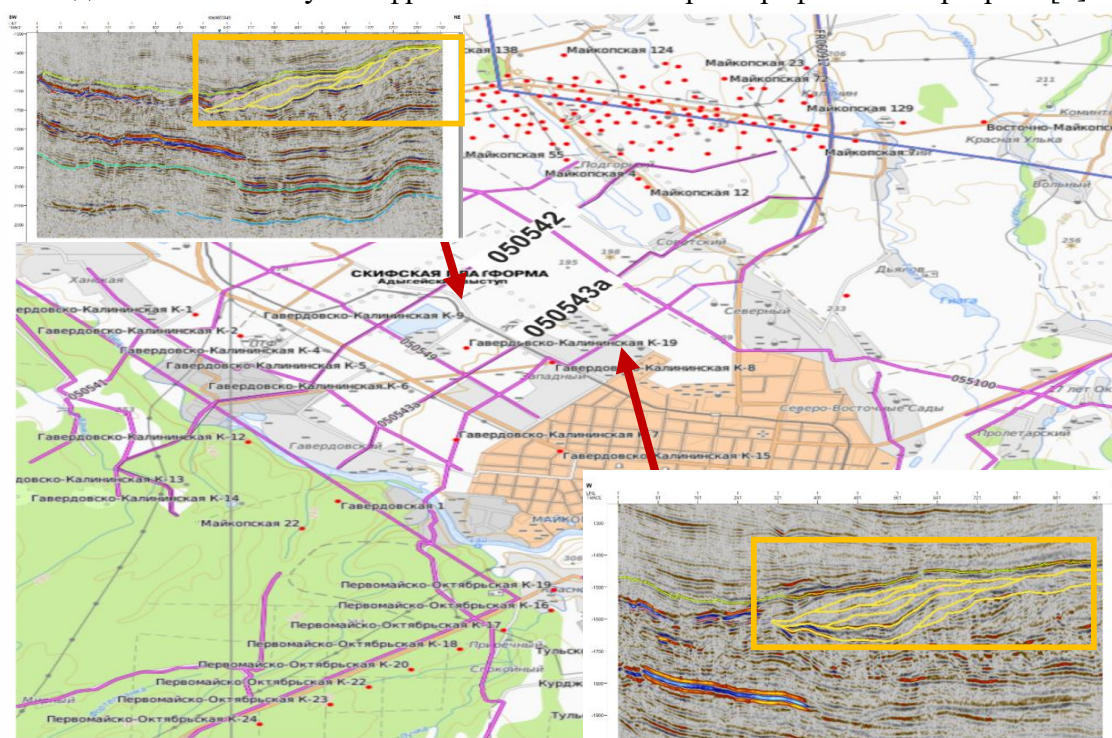


Рис.4. Карта с линиями сеймопрофилей 050542, 050543а и сами сеймостратиграфические разрезы [4], иллюстрирующие внутреннее строение кайнозойских сеймокомплексов Адыгейского выступа и показывающая направление седиментационных потоков со стороны ВЕП и/или Скифской платформы в эоценовой толще

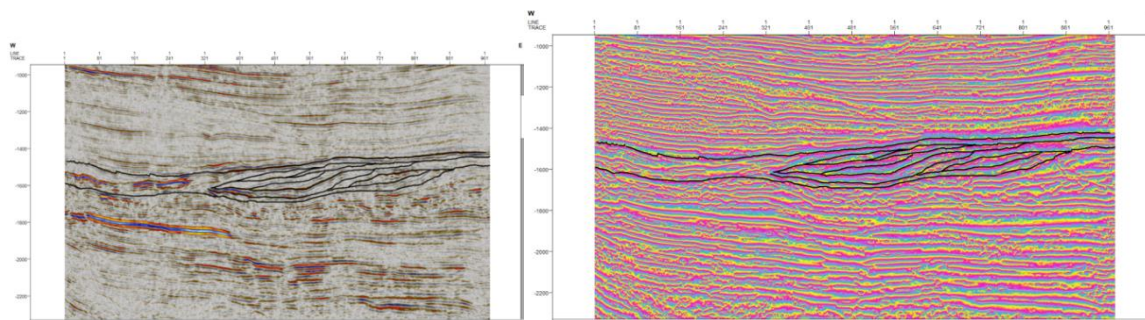


Рис. 5 (а,б) – Фрагмент детальной корреляции сеймопрофиля 050543а с проинтерпретированными клиноформными структурами. а – исходный сейсмический разрез с выделенными клиноформами; б – сейсмический разрез мгновенных фаз для более лучшей интерпретации структур.

При таком характере заполнения прогиба нет сомнений в том, что основной седиментационный поток в северную часть Крымско-Кавказского бассейна был со стороны расположенных севернее бассейна структур с платформенным стилем строения – древней ВЕП и молодой эпигерцинской Скифской платформы. Такой характер заполнения бассейна доминировал вплоть до пограничных стратиграфических уровней неогена (плиоцена) и квартера (гелазия), оценки нижнего возрастного рубежа которого составляют 2.6 млн. лет. В позднеплиоцен-четвертичное время скорости осадконакопления в бассейн существенно понизились, что привело к уменьшению мощностей слоев ниже предела разрешения сеймостратиграфического метода. С помощью этого метода фактически невозможно определять направление седиментационных потоков в верхнеплиоцен-четвертичных толщах Предкавказья.

Выводы. Анализ сейсмических профилей показывает, что в эоцене простирание всех клиноформенных тел в пределах Адыгейского выступа имеют направление «север-юг», что свидетельствует о боковом (горизонтальном) наращивании разреза только со стороны ВЕП и/или Скифской платформы и соответствует поступлению материала в бассейн только с севера (в современных координатах). Таким образом, большую часть времени своего существования Западно-Кубанский прогиб относился к бассейну перикратонного типа и заполнялся преимущественно седиментационными потоками с ВЕП и/или Скифской плиты. Его трансформация в предгорный осадочный бассейн произошла не ранее плиоцена. Признаков сноса обломочного материала с Большого Кавказа до гелазия в сеймостратиграфических материалах нет. Типизация Западно-Кубанского прогиба как перикратонного влечет за собой необходимость пересмотра модели его выполнения и корректировку многочисленных моделей генерационно-аккумуляционных углеводородных систем. Исследования выполнены в соответствии с научными планами проекта РНФ-23-27-00409.

Литература:

1. Кузнецов Н.Б., Романюк Т.В., Данцова К.И., Федюкин И.В., Латышева И.В., Шацилло А.В., Маслова О.А., Полина С.Д. К вопросу о тектонической природе Западно-Кубанского прогиба - возможные следствия для региональной нефтегазовой геологии // Нефтяное хозяйство 2023. №8. (В печати).
2. Кузнецов Н.Б., Романюк Т.В., Пери-Гондванские блоки в структуре южного и юго-восточного обрамления Восточно-Европейской платформы // Геотектоника. 2021. №4. С. 3-40.
3. Патина И.С., Попов С.В. Сеймостратиграфия регрессивных фаз майкопского и тарханского комплексов северного шельфа Восточного Паратетиса // Тектоника и геодинамика Земной коры и мантии: фундаментальные проблемы-2023 (Материалы LIV Тектонического совещания). М.: ГЕОС, 2023. Т.2. с.68-72.

4. Отчёт по теме: «Региональные комплексные геофизические работы на Центральном участке Адыгейского выступа», ЕФГИ.
 5. Wilhem C. (compiler) Maps of the Callovian and Tithonian Paleogeography of the Caribbean, Atlantic, and Tethyan Realms: Facies and Environments // Geological Society of America Digital Map and Chart Series. 2014a, 17. 3 sheets.
-

УДК 94(575.2) (04)

Арзыбаев Тыныстан Кадырович, илимий кызматкер,
Б. Жамгерчинов атындагы Тарых, археология жана
этнология институту, Кыргыз Республикасынын
Улуттук илимдер академиясы, Бишкек ш., Кыргызстан

КЫРГЫЗДАРДЫН КАЛМАКТАРГА КАРШЫ КҮРӨШҮНҮН “КУРМАНБЕК” ЭПОСУНДА ЧАГЫЛДЫРЫЛЫШЫ

Орто Азия аймагындагы жергиликтүү элдердин Ойрот-калмактарга каршы туруусунун максаты, сырткы душмандарга көз каранды болбой – эркин экономикада ээн-эркин соода-сатык жүргүзүп, кошуна элдер менен тынчтык дипломатиялык мамилелерин түзүп, өз алдынча кербен жүргүзүүнү каалашкан. Көчмөн элдердин жашоо турмушу бири-бирине жакын болгондуктан, кошуна элдерден көп деле айрымасы болгон эмес. Бардыгынын жашоо-турмуштары, маданияты бири-бирине окшош келген. Айрыкча бул жагынан Енисей, Фергана, Тянь-Шань аймагында жашаган көчмөндөр, жакын турган казак, өзбек, каракалпак элдери менен саясий жактан алакаларын жүргүзүп турушкан. Ал гана эмес сырткы душмандарга биригеликте каршылык көрсөтүшкөн.

Негизги сөздөр: Көчмөн, Енисей, Фергана, чекара, аймактар, калмак ашуу, Орто-Азия.

Арзыбаев Тыныстан Кадырович, научный сотрудник,
Института истории, археологии и этнологии им. Б.
Джамгерчинова Национальной академии наук
Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан

ОТРАЖЕНИЕ БОРЬБЫ КЫРГЫЗОВ ПРОТИВ В ЭПОСЕ “КУРМАНБЕКА”

Целью сопротивления местных народов Среднеазиатского региона ойротским калмакам было желание вести самостоятельный караван, свободно торгуя в свободной экономике, не зависящей от внешних врагов, и устанавливая мирные дипломатические отношения с соседними народами. Поскольку образ жизни кочевых народов был близок друг к другу, они не сильно отличались от соседних народов. У всех было своя жизнь, культура близкая друг к другу. Особенно в этом отношении кочевники, проживающие в районе Енисея, Ферганы, Тянь-Шаня, а также соседние казахи и узбеки близлежащих районов, политические отношения с каракалпакским народом. Они даже вместе противостояли внешним врагам.

Ключевые слова: Кочевник, Енисей, Фергана, граница, регионы, калмак ашуу, Средняя Азия.

Arzybayev Tynystan Kadyrovich, researcher,
Institute of history, archeology and ethnology named after
B. Jamgerchinov, National Academy of Sciences, Kyrgyz
Republic, Bishkek city, Kyrgyzstan

REFLECTION OF THE STRUGGLE OF THE KYRGYZ AGAINST IN THE EPIC “KURMANBEK”

The goal of the resistance of the local peoples of the Central Asian region to the Oirat Kalmaks was the desire to lead an independent caravan, trading freely in a free economy, not dependent on external enemies, and establishing peaceful diplomatic relations with neighboring peoples. Since the way of life of nomadic peoples was close to each other, they did not differ much from neighboring peoples. Everyone had their own life, culture close to each other.

Especially in this regard, nomads living in the region of the Yenisei, Fergana, Tien Shan, as well as neighboring Kazakhs and Uzbeks of nearby areas, political relations with the Karakalpak people. They even fought against external enemies together.

Key words: Nomad, Yenisei, Fergana, border, regions, Kalmak ashuu, Central Asia.

Ойрот-калмак мезгилинде Жуңгар хандыгынын баскынчылык саясатынын негизги максаты, Борбордук Азия анын ичинде Кытай, Сибирь жерлери жана Орто Азиядагы кыргыз, казак, өзбек, кыпчак, жана каракалпак элдеринин кенен сууга жана жайыттарга бай аймактарын, мындан тышкары кенге бай жерлерин басып алуу саясаты жылдан-жылга күчөй берген.

Жуңгар хандыгынын тынымсыз жүргүзгөн саясий жана экономикалык саясаты, Орто Азия жана Чыгыш Түркстанда тарыхый жактан унутулгус белгилерин калтырды. Бул жагынан көбүнчө Чыгыш элдеринин жазма булактарында орус, англис ж.б. тилдерде канчалаган эмгектер жазылып, жарык көрдү. Канчалаган тарыхый булактарда эмгектер жазылганы менен ар кандай сындарга, ой-пикирлерге кабылып, көпчүлүгүндө так эмес маалыматтарда каталар орун алгандары болбой койгон жок жана ар кандай сындарга дуушар болушту.

Тарыхый булактарда, калмактар менен кыргыз жана казактардын мамилелери XVII кылымдын башынан тарта туруксуз болгондуктан, алардын ортолорунда ич ара келишүү мамилелери оор болгон. Кыргыз, калмак (ойрот) согуштары (XVII-XVIII кк.) кыргыздарга каршы баскынчылык – жортуул экспансиясы 30-жылдарда ойрот урууларынын күчтүү кошуну Орто Азияга (1626- 1748-жж.) тынымсыз кол салып турган. Орто Азия элдерин ойрот-жуңгарлыктар басып киргенде, калмактын ханы Галдан Бошокту кыргыз, казактарга жасаган согуштук жүрүшү ийгиликтүү болуп, чек ара аймактарына жакын турган ойроттор ээлик кылган жерлерин байма-бай кол салууларын жүргүзгөн. Калмактар экинчи жолу күчтүү колу менен кыргыз жерине кол салып киргенде, казак, кыпчак элдеринин XVII кылымдагы калмактар менен болгон чабыштары фольклордук - оозеки чыгармаларда айтылып калган. Ошолордун бири, кыпчак элинен чыккан баатыр Курманбек жана анын баласы Сейитбектин эрдиктери да айтылат. Бул кол жазмадагы тарыхый окуялар кыргыз, калмак доорундагы чабыштарынын мезгил учуруна туура келет.

К.Акиевдин айтуусундагы кол жазмада: Анжиандын асты, Кокондун башында Жазы деген борбор шаар болгон. Тейитбек хандын жети аялы болуп, жетинчи аялдын эң улуусу Зулайка 40 жашында эркек бала төрөп, атын Курманбек коюшат. Курманбек бой жеткенде кыргыз, кыпчактардан 40 жигит курап, душмандарга кол салып, «бала баатыр» аталат. Курманбек 40 жигити менен калмактарга жөнөп, калмактын 80 жаштагы ханы Дөлөнгө, өзүнүн жаш кезинде Дөлөндүн атасы Корундун барында кыргыз, кыпчакты нече жолу талап алганын, Курманбек чоңойгондон бери эли душмандан кутулганын айтат. Курманбектин элде жок баатыр деп укканын, ага азыр күчү келе албай турганын айтып, «Биз буга туруштук бере албайбыз, жакшылык менен жөнөтөлү» дейт. Дөлөн ага көнбөйт. Уруш болот, Курманбек Экөздү сайып өлтүрөт. Дөлөн жарадар болгондон кийин Элибекти элчи кылып жиберет. Курманбек Элибектин сөзүн уккандан кийин, «Мен илгерки кыргыз, кыпчак өчүн күнүм бүткөнчө алуу үчүн келгенмин» [4].

Сейитбек баатыр Курманбектин баласы тууралуу атасынын жолун улантып, атасындай баатыр болгону жөнүндө:

«Сейитбек баатыр хан болду,
Атагы журтка даң болду.
Калыс сүйлөп, эл бийлеп тегеретип оң, солду.
Желектин башын бурады,
Кырк жигит башын курады.
Кадыр баркы артылып,
Калкына жетти сурагы...
Ата жолун жолдоду,
Акыл менен имерип,
Бузулган элди оңдоду.
Айтканы сиңип жалпыга,
Тетири баскан болбоду.
Ордо салып жай кылды,
Айтылуу Кошой-Коргонду» [4].

Курманбектин тарыхый адам экендигин, жашаган мезгилин, отурукташкан ордун, коңшу хандыктар менен түзгөн дипломатиялык байланышын, «калмак төбөлдөрү менен болгон согуштарын белгилүү даражада аныктай турган фактылар тарыхый уламыштык, аңыз-аңгемелик материалдарда жана тарыхый булактарда орун алган. 1947-жылы Абдыкалык Чоробаев Жалал-Абад областындагы, азыркы Сузак району «Калмак-Кырчын» сельсовети, Таран-Базар кыштагынын тургуну, 71 жаштагы Шырдак карыядан «Калмак-Кырчын» уламышын жазып алат. Анда илгерки заманда кыргыз-кыпчак уруусунан Курманбек аттуу баатыр чыгып, калмактар менен урушуп, алардын мизин кайтарып, баш ийдирип турган. Курманбек жер кыдырып Кашкарга барып, Кашкардын ханы Аккан менен достошот. Ал кезде Курманбектин ордосу Кызыл-Суу деген жерде жайлашат. Арадан бир канча жыл өткөндө уулдуу болот.

Аккан токсон нарга буюм-тайымдарын жүктөп, досунун баласын жээнтектеп сапар тартып келе жатып, Күлдөмбес деген жерге жеткенде, Корун аттуу калмактардын төрөсү Курманбектин ордосун курчап алып, согушуп жаткандыгын угат. Уруш бир канча күнгө созулуп, Курманбек душманды жеңип, Кызыл-Суунун батыш жээгине калмактын колун боо түшүрүп кырат. Ошондон улам «калмак кырчындай кырылды» деген сөз калып, согуш өткөн аймак «Калмак-Кырчын» аталып калат. Демек, Курманбек жашаган мезгилде ушул аймакта калмак-кыргыздардын ортосунда катуу согуштун болгондугу реалдуу окуя. Ал ошол уруш өткөн жер «Калмак-Кырчын» аталып калышы менен да бекемделет. Курманбектин «калмак доорунда» жашаган тарыхый инсан экендиги башка тарыхый булактарда да маалымдалат. Түрк, Иран авторлорунун кабарларында, [7] Курманбек казак ханы Эшим менен бир доордо жашап, калмак төбөлдөрүнө каршы күрөшүп турат. Тарихи-Кашкариде Ишим (Эшим) Курманбек жана Малик Касим (Касым) менен жолугушкан. Сүйлөшүүгө Эшим Ташкенттен келет. Жолугушуу Курманбектин Ак-Суу (Ак-Калаа) коргонунда өтүп, калмактар менен урушунун жөн жайы макулдашылат. Түрк авторунун эскерүүсүндө Ишим (Эшим) ханды Курбанбек (Курманбек) ат үстүнөн каршы алат. Буга Эшим тырчий түшкөн дешет. Эшим хан демекчи, ал XVI—XVII кылымдын аралыгында жашаган реалдуу тарыхый адам, казак, кыргыздын ханы. Бирок кыргыздар анын тегин кыргыз-кыпчактан чыгарат. Эшим хан жөнүндө кыргыз арасында казактарга караганда уламыш, аңыз-аңгемелер көп сакталган. Тоголок Молдо уламыш, аңыз-аңгемени негиз кылып «Эр Эшим» поэмасын жараткан. Санжырада да Эшим кан менен кан Турсундун окуясы күнү бүгүнкүдөй эле сакталып, «Катагандын кан Турсун, кан Турсунду ант урсун» делип, достуктун шертин бузган кан Турсундун кара ниет душманчылыгын

ашкерелеген сөз али да калк оозунда. XVI—XVIII кылымдардын аралыгында могол, калмак кандарына каршы кыргыз, казактар биригип согушуп турган учурлары болот.

Эшим хан да кыргыздар тарабынан колдоого алынат. Ал кандык кылган мезгилде кыргыз, казак калкынын жакшы мамиледе, ынтымакта жашагандыгын Ч. Валиханов да белгилейт [1]. Муну эки элдин союздаштыгынын күбөсү катарында Эшим хандын кыргыздардын уруу башчысы Көкүм өлгөндө, Ташкентке «Көкүмдүн көк күмбөзүн» тургузушунан да көрүүгө болот. Курманбектин тарыхый инсан экендигин аныктай турган дагы бир далил, калмак хандарынын жортуулу учурунда Чыгыш Түркстан аймагы менен кыргыздардын карым- катнашын көрсөткөн тарыхый окуялардын, тарыхый инсандардын чагылдырылышы.

Биринчиси - «калмак доорунда» Чыгыш Түркстан аймагы менен кыргыздардын карым-катнашы, тарыхый байланышы. Экинчиси — Аккандын тарыхта болгон адам экендигин маалымдаган даректердин тарыхый эмгектерде орун алышы. Алсак Шах-Махмуд Чоростун хроникасы боюнча XVI к. Тянь- Шандан могол төбөлдөрүн сүрүп чыккандан кийин, кыргыз уруулары Кашкар менен түздөн-түз байланышып турган [9]. XVII кылымдын башында калмактардын кысымынын күчөшүнөн улам, кыргыз уруулары - Кашкар, Турпан, Ак-Суу ж.б. шаарларга көчүп келип, бул аймакта отурукташуу процесси башталат. XVII кылымдын 30-жылдарында кыргыздар Могол мамлекетинин башкаруучуларынын көрсөткөн каршылыктарын жеңип, Кашкардын айланасы жана андан түштүккө карай Жаңы Гиссарга чейинки аймактарга жайланышып, реалдуу саясий күчкө айланып, мамлекеттин ички иштерине кийлигишип, өз таасирин тийгизип турган. Могол хандары да алар менен эсептешкен.

Шах Махмуд Чоростун маалыматына караганда, XVII кылымда Тянь-Шань жана Чыгыш Түркстанда - Тилеке бий, Байбото Кара, Сокур бий, Кошойбек, Кебекбек, Шырдакбек ж. б. мырзалар кадыр-баркка ээ болуп, Кашкар, Жаркент хандыктарында мансаптык бийлик - бакавул, эмир, эсавул, шигавул сыяктуу кызматтык орундарды ээлеп турган[9. Юдин. – С.[6]. Айрым бир чептерге аким болуп дайындалып турган учурлары да болгон. Калмактар менен согушууда Кашкар жана Жаркент хандыктары кыргыз жана казак урууларынын аскердик бөлүктөрүн колдоого алып турушкан. Кыргыз, казак ханы Эшим тарабынан Кашкар, Жаркен хандыктары менен калмактарга каршы келишим түзүлгөн. Тарыхый айтымдарда, Аккан Курманбектин досу катарында мүнөздөлүшүндө тарыхый-турмуштук негиз бар. Анткени, «калмак доорунда» Кашкар менен кыргыздар тыгыз саясий, экономикалык жана маданий байланышта болгон.

Айрыкча XVII к. Кашкар жана Жаркен хандыктарынын аймагында Кушчу, Чоң багыш, Кыпчак, Мундуз, Нойгут, Тейит, Булгачы, Отуз уул ж. б. кыргыз уруулар мамлекеттин саясий турмушуна жигердүү аралашып, тарыхый окуяларга өз таасирин тийгизип тургандыгы Шах Махмуд Чоростун хроникасынан, Мир Халь ад диндин «Хидайат намесинен» ж. б. эмгектердеги маалыматтарда көрүнүп турат [8].

Чыгыш Түркстандын тарыхында Аппак хан жана Аппак-кожо деген эки тарыхый инсан кездешет [5]. Мындай фольклордук оозеки айтымдар өткөн доорлордогу болуп өткөн окуялардын тарых чындыгы экенин аныктыгына мезгилиндеги жашап өткөн каармандардын жасаган баатырдык окуялары дал келет. Курманбектеги тарых каармандардын биринчиси -Аппак хан (өз аты Абд ал Латиф) эл арасында хан аталган, ошондон улам кыргыздарда да ушул наам менен белгилүү болсо керек. Ал 1602-жылы төрөлүп, отуз жашында Кашкардын ханы болот. Махмуд ибн Вали (Бахр ал асрар) [2] боюнча да XVII кылымда өмүр сүрөт. Аппак хан (Ак хан) менен Курманбектин ортосунда жакшы мамиле түзүлүп, бири- бринин жерине каттап турушкан. Анын Ак-Сууга келип кеткендиги, Ак-Суу чебин курууга жардамдашкандыгы, Абд ал Латифтин Кашкарга хан болушунда кыргыздардын чоң көмөк көрсөткөндүгү жөнүндө кабар берет. Экинчиси, Аппак кожо (өз аты Хидаятолла) 1681-1694-жылдардын аралыгында Кашкарды башкаруучу (аким) болуп турган. Тарыхый маалыматтарда, калк арасында

айтылган аңыз-аңгеме, уламыштарга караганда Курманбекке кандайдыр бир деңгээлде Абд ал Латиф хандын өмүр жолунун бир үзүмү чагылышкан өңдүү. Курманбек калктын калың катмарына кеңири тараган баатыр. «Курманбек» чыгармасында, тарыхта бир канча айтуучулар катышса да, көпчүлүгүнүн ысымы унутулуп, элдин эсинен чыгып калганы байкалгандай. Бизге XIX кылымдан берки - Токтогул, Мусулманкул, Шамшы комузчу, Калык, Сарыкунан, М. Каландаров сыяктуу айтуучулардын гана ысмы белгилүү. «Курманбекти» Токтогулдун айткандыгын, өздөрүнүн айтууларында андан үйрөнгөндүгүн - Калык жана анын шакирти Сарыкунандын эскергендигине карабастан, чоң акындын өз оозунан жазылып алынбаган. Ошондуктан жыйынтыктуу ой айтуу кыйын. Курманбек баатыр Орто Азия, Могол хандыгы, казак, ногой элдеринин тарыхында «калмак» доору аталып, элдин эсиндеги оозеки чыгармачылыгында, катаал кезең катарындагы зор из калтырган XVI—XVII кылымдар аралыгындагы тарыхый окуялар, Курманбек, Аккан сыяктуу тарыхый инсандардын жашап өткөндөрү, эрдиктери өмүр баяндары реалдуу дешке болот.

Кыргыз, кыпчак элдеринин XVII кылымдагы калмактар менен болгон чабыштары фальклордук – оозеки чыгармаларда айтылып, кол жазмаларда жазылып калган. Ошолордун бири, кыпчак элинен чыккан баатыр Курманбек жана 125 анын баласы Сейитбектин эрдиктери да айтылып калган. Бул кол жазмадагы тарыхый окуялар, кыргыз, калмак доорундагы чабыштарынын мезгил учуруна туура келет. Курманбектин тарыхый адам экендигин, жашаган мезгилин, отурукташкан ордун, коңшу хандыктар менен түзгөн дипломатиялык байланышын, «калмак төбөлдөрү» менен болгон согуштарын белгилүү даражада аныктай турган фактылар тарыхый уламыштык, аңыз-аңгемелик материалдардан жана тарыхый булактардан орун алган.

Адабияттар:

1. Иакинф (Бичурин). Историческое образование ойратов или калмыков с XV столетия до настоящего времени [Текст] / Иакинф (Бичурин) - СПб. [б.и.], 1834. - С. 2, 16-21, 27,47, 61-63.
2. История калмыкии с древнейших времен до наших дней. В трех томах. [Текст]. - «Герел» Элиста, ГУ, 2009. - С.9.
3. Калык Акиев. «Курманбек». КУИА. Ч.Айтматов атындагы «Тил жана адабият» институту. Инв. № 545. 34-б
4. Курманбек.—Жаныш, Байыш (Эпос). Ф., «Кыргызстан», 1970. (Кыргыз ССР илимдер Академиясы. Тил жана адабият институту). 217-б.
5. Кыргыз-калмак (ойрот согуштары) XVII-XVIII кк. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: tour.net/page/kyrgyz-kalmaq. - Загл. с экрана.
6. Петров К.И. Ч.Айтматов атындагы «Тил жана адабият институту», кол жазма фонду. Инв. 4087. 176; Посольство Унковского. - С. 262-263.
7. Тенишев, Э. Древне кыргызский язык [Текст] /Э.Тенишев. - Бишкек: [б.и.], 1997. - С.7.
8. Үмөт Молдонун санжырасы. КУИА, Ч.Айтматов атындагы «Тил жана адабият» иинституту. Кол жазма фонду. Инв. № 191. 115-б.
9. Юдин В. П. «Тарих» Шах Махмуд бен Мирза Фазил Чораса // Материалы по истории казахских ханств XV—XVIII веков. Часть II. / составители: С. К. Ибрагимов, Н. Н. Мингулов, К. А. Пищулина, В. П. Юдин / отв. ред. д. и. н. Б. Сулейменов. — Алма-Ата: Наука, 1969. — С. 369—386. — 649 с. — 1750 экз.

Байкенова Шайзада Мухамеджановна, лектор,
доцент Евразийского технологического университета,
Алматинский технологический университет
Email: b.adebiet@mail.ru

ИННОВАЦИИ В ПЕЧАТНОМ ИЗДАНИИ

Опыт приобретается через акт творчества и созидания. Для приобретения такого знания требуется немало времени, усилий, чтоб конечный результат дал вам возможность прочувствовать и получить удовлетворения от радости творчества. И еще один аспект креативной практики заключается в ее воплощении в реалии. Увидеть и поддержать в руках плод твоего творческого труда, наверно самое большое счастье для творца. Книга, как живой организм, работает на эстетическое удовлетворения человека. На его культурно-психологический содержание духовности. Без общения с книгой, человек проигрывает во всем, и это проявляется скудностью понимания мира, среды обитания человека. Уникальный язык книги дает нам это у возможность. Художники- книжной графики обогащают творение автора текста своим визуальным прочтением материала, а графические дизайнеры, создавая визуальные ряды страниц, обогащая типологией шрифта, правильно формируя основной модуль книги, как объекта дизайна, дают возможность читателю ощутить культуру книги. Книга систематизирует порядок в создании визуального и графического ряда, от формирования обложки до выходных сведений. Бесценным творением человечества является книга она и товар, продукция производства и духовное наследие многих поколений. Она бесценна, прежде всего, как определитель ее духовное наполнение человека. Книга формирует в себе функциональные, эргономические, эстетические свойства и надежность.

Ключевые слова Издательство, процесс, книга, дизайн, творчество, человек, типология, эргономичность, эстетика, автор

Байкенова Шайзада Мухамеджановна, лектор,
Евразия технологиялык университетинин доценти,
Алматы технологиялык университети

БАСМА ИШТЕГИ ИННОВАЦИЯ

Тажрыйба чыгармачылык жана жаратмандык актысы аркылуу алынат. Мындай билимге ээ болуу үчүн көп убакыт жана күч талап кылынат, андыктан акыркы натыйжа чыгармачылыктын кубанычын сезип, канааттануу мүмкүнчүлүгүн берет. Ал эми чыгармачылык практиканын дагы бир жагы — аны реалдуу ишке ашыруу. Чыгармачылык эмгегиндин үзүрүн көрүп, колуңа кармап туруу – жараткан үчүн эң чоң бакыт болсо керек. Китеп тирүү организм сыяктуу адамдын эстетикалык канааттануусу үчүн иштейт. Руханияттын анын маданий-психологиялык мазмуну боюнча. Китеп менен байланыш болбосо, адам бардык нерседен утулуп калат, бул дүйнөнү, адам чөйрөсүн түшүнүүнүн аздыгынан көрүнүп турат. Китептин кайталангыс тили бизге мындай мүмкүнчүлүктү берет. Китептин графикалык сүрөтчүлөрү материалды визуалдык окуу менен тексттин авторунун жаратуусун байытат, ал эми графикалык дизайнерлер барактардын визуалдык катарларын түзүп, шрифттердин типологиясы менен байытып, дизайндын объектиси катары китептин негизги модулун туура калыптандырууга мүмкүнчүлүк берет. окурман китептин маданиятын сезет. Китепте визуалдык жана графикалык серияларды түзүүдөгү,

мукабаны түзүүдөн баштап чыгуу маалыматына чейинки тартип системалаштырылган. Адамзаттын баа жеткис чыгармасы – бул китеп жана буюм, өндүрүштүн жана көптөгөн муундардын руханий мурасы. Ал биринчи кезекте адамдын руханий мазмунун аныктоочу катары баа жеткис. Китеп өзүнөн функционалдык, эргономикалык, эстетикалык касиеттерди жана ишенимдүүлүктү түзөт.

Негизги сөздөр: Басма үйү, процесс, китеп, дизайн, чыгармачылык, адам, типология, эргономика, эстетика, автор

Baikenova Shaizada Mukhamedzhanovna, lecturer,
Docent, Eurasian Technological University,
Almaty Technological University

INNOVATION IN PRINT

Experience is gained through the act of creativity and creation. It takes a lot of time and effort to acquire such knowledge, so that the end result gives you the opportunity to feel and receive satisfaction from the joy of creativity. And another aspect of creative practice is its implementation in reality. Seeing and holding in your hands the fruit of your creative work is probably the greatest happiness for a creator. A book, like a living organism, works for the aesthetic satisfaction of a person. On its cultural and psychological content of spirituality. Without communication with a book, a person loses in everything, and this is manifested by the paucity of understanding the world, the human environment. The unique language of the book gives us this opportunity. Book graphic artists enrich the creation of the author of the text with their visual reading of the material, and graphic designers, creating visual rows of pages, enriching with font typology, correctly forming the main module of the book as an object of design, enable the reader to feel the culture of the book. The book systematizes the order in creating a visual and graphic series, from the formation of the cover to the output information. A priceless creation of mankind is a book and a product, a product of production and the spiritual heritage of many generations. It is priceless, first of all, as a determinant of its spiritual content of a person. The book forms in itself functional, ergonomic, aesthetic properties and reliability.

Key words: Publishing house, process, book, design, creativity, person, typology, ergonomics, aesthetics, author

Печатные издания и сми- вчера, сегодня... Сегодня печатные СМИ вынуждены конкурировать не только между собой, но и с визуальными каналами коммуникации - телевидением, интернетом, а теперь уже и мобильным контентом. Аудитория «избалована картинкой». Газета или журнал создается в единстве текста, и изображения. Задача визуальной концепции издания вначале привлечь внимание, облегчить восприятие информации, сделать его комфортным, а затем способствовать тому, чтобы читатель запомнил издание и захотел купить его в следующий раз. Поэтому все больше внимания уделяют дизайну печатных изданий и СМИ.

Диапазон определений дизайна чрезвычайно широк - от эскиза, чертежа, до замысла, проекта. И все они в определенной степени верны, так как отражают различные этапы профессионального развития отрасли - индустрии дизайна [Дизайн газеты и журнала, 2003].

По мнению Мишель А. Картер, эксперта Информационного агентства США, «в газетном дизайне качество оформления ничего не стоит, если оно не выражает информацию быстро и полностью. У читателей нет ни времени, ни терпения преодолевать дизайнерские ухищрения для извлечения информации. Работа газетных

дизайнеров состоит в том, чтобы облегчить жизнь читателей, а не затруднить» [Дизайн и верстка: базовые элементы].

Некоторые пояснения для дизайнера печатной продукции и любителям

Издательский процесс сегодня немыслим без компьютерных систем. Многие умеют обращаться со многими компьютерными инструментами.

Однако знание и владение программами, которыми пользуются для реализации своей творческой задачи, невозможно без владения, кроме того, основными задачами процесса создания издания.

Только тогда возможен процесс создания полноценной полиграфической продукции, которая является творческим замыслом.

Опыт приобретается через акт творчества и созидания. Для приобретения такого знания требуется немало времени, усилий, чтоб конечный результат дал вам возможность прочувствовать и получить удовлетворения от радости творчества. И еще один аспект креативной практики заключается в ее воплощении в реалии. Увидеть и поддержать в руках плод твоего творческого труда, наверно самое большое счастье для творца. Книга, как живой организм, работает на эстетическое удовлетворения человека. На его культурно-психологический содержание духовности. Без общения с книгой, человек проигрывает во всем, и это проявляется скудностью понимания мира, среды обитания человека. Уникальный язык книги дает нам это у возможность. Художники-книжной графики обогащают творение автора текста своим визуальным прочтением материала, а графические дизайнеры, создавая визуальные ряды страниц, обогащая типологией шрифта, правильно формируя основной модуль книги, как объекта дизайна, дают возможность читателю ощутить культуру книги. Книга систематизирует порядок в создании визуального и графического ряда, от формирования обложки до выходных сведений.

Бесценным творением человечества является книга она и товар, продукция производства и духовное наследие многих поколений. Она бесценна, прежде всего, как определитель ее духовное наполнение человека. Книга формирует в себе функциональные, эргономические, эстетические свойства и надежность.

Книга открывается для читателя с титульного листа. На этом листе располагаются общая информация о книге: фамилия автора, название книги, наименование издательства, год и место издания.

Оборот титульного листа книги информирует потребителя о регистрации книги (ББК, ISBN), аннотация, а также знаки авторского права (круг с буквой «с»).

Обычно текст книги начинается с начальной или как называют в профессиональной среде, спусковой полосой, она отличается от основного текста таким либо акцентом и может быть в виде спуска (текст печатают с отступом от верхней линии полосы набора), заставки (на верхней части полосы).

Разделы, главы, параграфы, составляющие книгу и служат эти страницы как бы для отдыха перед следующим материалом. В качестве рубрики используют заголовки, бывает дополняются иллюстрацией.

Справочно-вспомогательный раздел может содержать сведения об авторе, содержании книги и некую справочную информацию. Выходные сведения являются завершающим шагом для любого издания и находятся на последней странице. Эти информации включают: формат книги, вид бумаги, объем в условно-печатных листах, тираж, адрес издательства и адрес типографии.

При художественном оформлении и конструировании книги особое внимание уделяют дизайну переплета и обложки. Они своей значимостью влияют не только на надежность книги, но и на эстетические и эргономические свойства издаваемой продукции.



Рис. 1. Автор дизайна переплета Утебаева Алида, студент, 4 курса Евразийского технологического университета, факультета IT (Дизайн).

Книга вышла тиражом в 3000 экз. в издательстве «Балалар әдебиеті» в 2022 году. Из этого примера видно, что привлекая в работу на реальные проекты, предприятия дают возможность студентам опробовать свои компетенции в профессиональной среде, получают опыт работы в коллективе.

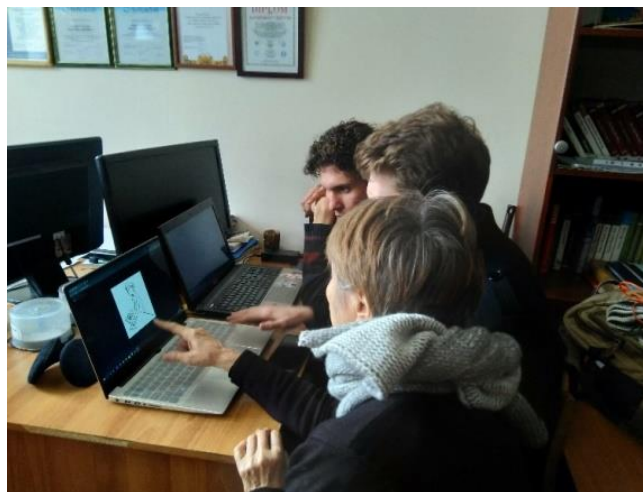


Рис.2. Студенты на предприятии

Бурное развитие цифровых технологий привело к тому, что дизайнеры-верстальщики (конструкторы печатного издания) для работы используют компьютеры и работают в специальных программах.

Любая полиграфическая продукция переходит из разряда визуализированной идеи в уже понятный материал для последующего изготовления именно в процессе верстки.

Компетентность дизайнера-верстальщика в графическом дизайне – это создание вами такую книгу, которое будет восприниматься как произведение искусства. Поэтому графический дизайн и дизайн-вёрстка издания должны создаваться индивидуально и эксклюзивно. Правильно разработанный проект будущей книги и получения результата после ее изготовления, как продукта должна вызывать у потенциальной целевой аудитории исключительно приятные впечатления и положительные эмоции.



Рис.3. Футляр, переплет, суперобложка.

Цель данной публикации состоит в том, чтобы представленный здесь материал мог быть полезен всем, кто создает и разрабатывает книжную продукцию. Хочу последовательно рассказать все стадии подготовки издания - от идеи до оригинал-макета [2].

Самое первое, когда известна тема (название, текст) книги, нужно начать переносить свою идею по художественному оформлению:

- набросок (обложка, макет)
- задуматься о выборе формата книги
- полоса набора (ориентация страниц: книжный или альбомный)
- поля
- элементы графического дизайна
- модуль внутренних страниц.

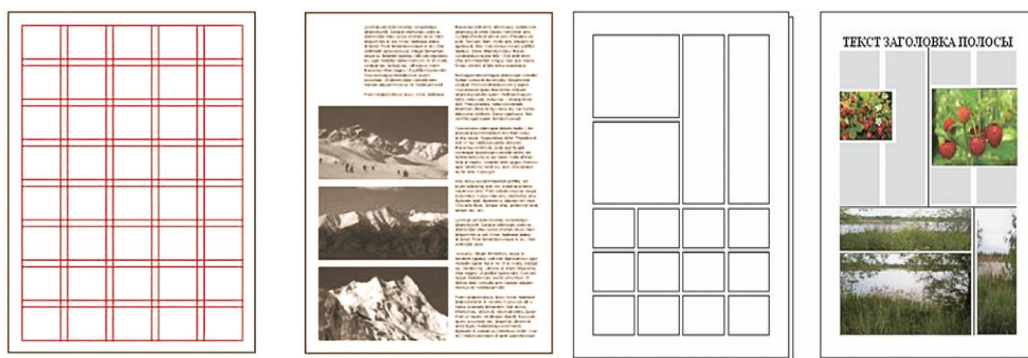


Рис. 4. Сетка и книжные страницы.

Дизайн Йозеф Мюллер-Брокман. Примеры модульных сеток на компьютере

Модульная сетка, является точным, тонким и универсальным инструментом. Это всего лишь инструмент, и она может остаться мертвым без фантазии и творческого подхода дизайнера.

Не забывайте! Приступая к модульному конструированию, дизайнеру нелишне иметь хотя бы общие представления о пропорциях, форме, цвете, контрасте, ритме...

Внимание! Внешние элементы книги включают переплет, обложку, суперобложку, форзац и футляр.

Дизайнер, приступая к созданию проекта обложки или переплета издания, особо должен обратить внимание на тему произведения, и какие характерные особенности в содержании этого типа литературы, к которому относится эта книга. Конечно, до конца

выразить визуальной техникой тему произведения нельзя. Однако дизайнер в своем художественном оформлении обложки или переплета книги дает читателю представление о содержании книги, тем информируя его.

Сегодня происходит сдвиг в сторону инновационных технологии во всех сферах деятельности человека, не отстает и издательская полиграфическая отрасль.

Новая эра высоких технологии коснулась отрасли печатной продукции [3].

Появилась такая технология, которой дали название «Дополнительная реальность ((augmented reality) – ЭйАр».

Что это?

Дополненная реальность — это среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми данными с помощью каких-либо устройств — планшетов, смартфонов или других, и программной части.

В дополненной реальности виртуальные объекты проецируются на реальное окружение.

Виртуальная реальность — это созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через (пока что) органы чувств.

Технология *augmented reality* входит "в моду" в рекламной индустрии высокими темпами. AdMe.ru только недавно публиковал материал, где были собраны примеры использования AG в рекламе. Но в основном область применения этой технологии - это интернет-реклама, тогда как в печатной индустрии она тоже легко применима.

Интерактивность. И эта инновация пришла на страницы печатных изданий также из интернета, где интерактивность не только легка, но и обязательна. Перенести взаимодействие с аудиторией на лист бумаги гораздо сложнее, но результат будет превосходный. Интерактивность используют также и сами печатные издания с целью саморекламы и установления прочных эмоциональных связей с читателями. Вот пример: *Esquire* предложил читателям игру с лицами известнейших людей прямо на обложке.



Рис. 5. Пример гибридной технологии в изготовлении печатного издания

Сейчас вы увидите альбом «Орал қаласының тарихы» -История города Уральска, изданный издательством «Liber» по заказу акимата города Уральска [1]. Над изданием работало очень большое количество ученых Казахстана, издательский коллектив и большой коллектив AR-разработчики (команда программистов) и по мимо этого дизайнеры, фотографы.

Активизируясь по GR можно путешествовать по улицам и достопримечательностям города Орал интерактивно.

Такая гибридная технология позволяет повысить интерес к бумажной книге. Книга расширяет свои границы, позволяя окунуться в мир интерактивности.

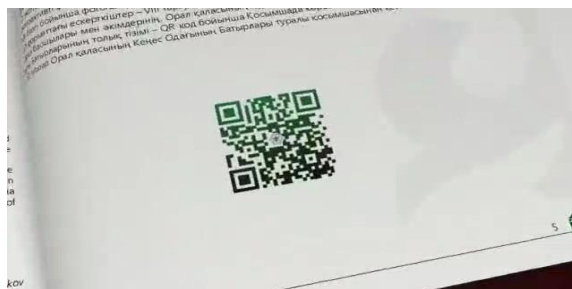


Рис. 6. Страница альбома «Орал» с GR



Рис. 7. Страница альбома «Орал» с GR



Рис. 8. Страница альбома «Орал» с GR



Рис. 7. Страница альбома «Орал» с GR

Литература:

1. Альбом «Орал қаласының тарихы» История города Уральска, изданный издательством «Liber», 2021.-с 5-403.
2. Байкенова Ш.М. Основные принципы художественного оформления книжных изданий [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Алматы : Балалар әдебиеті, 2020. - 160 с. - ISBN 978-601-252-096-5 <http://library.atu.kz/files/126230/>
3. Галецкий Ф. П. Характеристики современных технологий печатных плат // Технологическое оборудование и материалы. 2000. № 12.С. 16–20