Заключение и выводы В условиях северо-западной окраины Ферганской растительной зоны на посевах картофеля выявлено 25 видов природных энтомофагов, относящихся к 12 семействам и 7 отрядам. Наибольшее значение в естественном ограничении численности колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata Say*) имеют представители семейств *Carabidae* (жужелицы), *Coccinellidae* (божьи коровки), *Chrysopidae* (златоглазки) и паразитические наездники из семейства *Chalcididae*.

Показано, что при низкой плотности колорадского жука (не более одной яйцекладки на растение во втором поколении) природные энтомофаги способны удерживать численность вредителя на безопасном уровне, что позволяет исключить или существенно сократить применение химических обработок. При превышении этого порога биологический метод требует интеграции с другими щадящими средствами защиты.

Включение результатов исследования в интегрированную систему защиты растений на юге Кыргызстана способствует снижению пестицидной нагрузки на агроценозы картофеля, сохранению почвенного биоразнообразия, предотвращению формирования резистентности у вредителя и получению экологически безопасной продовольственной продукции.

Литературы

1. Бегляров Г.А., Кузнецов Ю.Н., Ущеков А.Т. Методические указания по массовому разведению и испытанию эффективности златоглазки обыкновенной /Г.А. Бегляров – М.: Колос, 1972, 32с.
2. Гиляров, М. С. Метод количественного учета почвенной фауны /М. С. Гиляров //Почвоведение. — 1941. — № 4. — С. 48–77.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б. А. Доспехов. — 5-е изд., доп. и перераб. — Москва: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
4. Жеребцов, А. К. Определитель жужелиц (*Coleoptera: Carabidae*) Республики Татарстан [Текст] /А. К Жеребцов – Казань, 2000. 74 с.
5. Жусупбаева, Г. И. Биоэкологические особенности колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и меры борьбы с ним в условиях юга Кыргызстана. Автореф. … дис. канд. биол. наук—Бишкек, 2015.— 24 с.
6. Жусупбаева, Г. И., Тешебаева, З. З. Роль кокцинеллид (*Coccinellidae*) в регуляции численности колорадского жука на юге Кыргызстана /Г. И. Жусупбаева, З. З. Тешебаева //Вестник Ошского государственного университета. — 2017. — № 3. — С. 112–115.
7. Токторалиев, Б. А., Жусупбаева, Г. И. Опыт лабораторного разведения красотела пахучего (*Calosoma sycophanta* L.) в условиях юга Кыргызстана /Б. А. Токторалиев, Г. И. Жусупбаева //Известия НАН Кыргызской Республики. — 2011. — № 2. — С. 85–88.
8. Barber, H. S. Traps for cave-inhabiting insects /H. S. Barber //Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. — 1931. — Vol. 46, № 2. — P. 259–266.
9. Heydemann, B. Die Die Bodenfauna der Agrikulturlandschaft /B. Heydemann. — Hamburg: Deutscher ᵾerlag, 1956. — 315 S.

УДК 502.4:502.7:551.583(575.2)

КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮҮСҮ ЖАНА АНТРОПОГЕНДИК ФАКТОРЛОР ШАРТЫНДА ТҮШТҮК КЫРГЫЗСТАНДЫН ӨЗГӨЧӨ КОРГООЛУУЧУ ЖАРАТЫЛЫШ АЙМАКТАРЫНЫН ЭКОСИСТЕМАЛАРЫНЫН ТУРУКТУУЛУГУН ПРОГНОЗДУК БААЛОО

Исмаилова Жыпар Абдыласовна *- б.и. к.,доцент ОшТУ*
ORCID: 0000-0001-6083-5198, zhypara_abdylasovna@mail.ru
Кудайбердиев Суймонкул Шананович *- магистрант,ОшТУ*
ORCID:0000-0004-1066-8014, Semchic-81@mail.ru
Тажибаева Эркайым Узаковна *- изденүүчү,ОшТУ*
ORCID:0000-0001-6083-5198, tajibaeva_erkaiym84@gmail.com

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Исмаилова Жыпар Абдыласовна *- кандидат биологических наук, доцент ОшТУ*
ORCID: 0000-0001-6083-5198, zhypara_abdylasovna@mail.ru
Кудайбердиев Суймонкул Шананович *- магистрант,ОшТУ*
ORCID:0000-0004-1066-8014, Semchic-81@mail.ru
Тажибаева Эркайым Узаковна *- соискатель,ОшТУ*
ORCID:0000-0001-6083-5198, tajibaeva_erkaiym84@gmail.com

PROGNOSTIC ASSESSMENT OF THE RESILIENCE OF ECOSYSTEMS IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF SOUTHERN KYRGYZSTAN UNDER CLIMATE CHANGE AND ANTHROPOGENIC FACTORS

Ismailova Zhypar Abdylasovna *- candidate of biological sciences,OshTU*
ORCID: 0000-0001-6083-5198, zhypara_abdylasovna@mail.ru
Kudaiberdiev Suimonkul Shananovich *- graduate student,OshTU*
ORCID:0000-0004-1066-8014, Semchic-81@mail.ru
Tajibayeva Erkayim Uzakovna, *applicant,OshTU*
ORCID:0000-0001-6083-5198, tajibaeva_erkaiym84@gmail.com

Аннотация

Макалада глобалдык климаттын өзгөрүү шарттарында Түштүк Кыргызстандын өзгөчө коргоолуучу жаратылыш аймактарынын (ӨКЖА) биологиялык ар түрдүүлүгүн туруктуу сактоодогу негизги экологиялык ролу талданат. Климаттык тобокелдиктердин күчөшү, ариддешүү жана табигый кырсыктардын көбөйүшү шартында коруктардын, улуттук парктардын эндемик түрлөр үчүн табигый башпаанек (рефугиум) катары мааниси каралды. Изилдөөдө түштүк Кыргызстандын уникалдуу жаңгак-мөмө жемиш токойлорунун гендик фондун сактоо, көмүртекти сиңирүү (депонирлөө), локалдык микроклиматты жана гидрологиялык режимди жөнгө салуу, ошондой эле жаныбарлардын экологиялык коридорлорун камсыздоо функцияларына экологиялык илимий баа берилди. Бүгүнкү күндө Түштүк Кыргызстандын өзгөчө корголуучу аймактары жөн гана жаратылыштын кооз бурчу эмес, алар климаттык кризис шартында чөлкөмдүн экологиялык коопсуздугун жана туруктуулугун кармап турган негизги стратегиялык экосистемалык борборлор болуп саналат.

Негизги сөздөр:*Түштүк Кыргызстан,өзгөчө коргоолуучу жаратылыш аймактары, климаттын өзгөрүүсү, биоартүрдүүлүк, жаңгак-мөмө токойлору, рефугиум, экосистемалык кызматтар.*

Аннотация.

В статье анализируется ключевая экологическая роль особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Южном Кыргызстане в деле устойчивого сохранения биоразнообразия в условиях глобального изменения климата. В условиях обострения климатических рисков, роста засушливости и учащения стихийных бедствий было рассмотрено значение природных заповедников и национальных парков как естественных убежищ для эндемичных видов. В исследовании представлена научная экологическая оценка функций, которые выполняют уникальные орехово-плодовые леса южного Кыргызстана, включая сохранение их генофонда, депонирование углерода, регулирование локального микроклимата и гидрологических режимов, а также обеспечение экологических коридоров для дикой фауны. Сегодня особо охраняемые природные территории Южного Кыргызстана — это не просто живописные уголки природы; они выступают в качестве ключевых стратегических экосистемных узлов, поддерживающих экологическую безопасность и стабильность региона в условиях климатического кризиса.

Ключевые слова: *Южный Кыргызстан, особо охраняемые природные территории (ООПТ), изменение климата, устойчивость биоразнообразия, экологический мониторинг.*

Annotation.

This article analyzes the critical ecological role of specially protected natural areas (SPNAs) in Southern Kyrgyzstan in the sustainable conservation of biodiversity amidst global climate change. Given the intensification of climate risks, increasing aridity, and the rising frequency of natural disasters, the study examines the significance of nature reserves and national parks as natural refugia for endemic species. This study presents a scientific ecological assessment of the functions performed by the unique nut and fruit forests of southern Kyrgyzstan, including the preservation of their gene pool, carbon sequestration, regulation of local microclimates and hydrological regimes, and the provision of ecological corridors for wildlife. Today, the specially protected natural areas of Southern Kyrgyzstan are more than just picturesque natural spots; they serve as key strategic ecosystem hubs that support the region’s environmental security and stability in the face of the climate crisis.

Key words: *Southern Kyrgyzstan, specially protected natural areas (SPNAs), climate change, biodiversity resilience, ecological monitoring.*

Киришүү Глобалдык климаттын өзгөрүшү — дүйнө жүзүндөгү тоолуу аймактар үчүн чечүүчү экологиялык чакырык. Ош, Жалал-Абад жана Баткен облустарын камтыган Түштүк Кыргызстан — биологиялык ар түрдүүлүктүн маанилүү очогу болуп саналат; ал рельефтик-климаттык шарттардын өтө көп түрдүүлүгү, эндемизмдин жогорку деңгээли жана аялуу тоо ландшафттары менен айырмаланат. Өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын (ӨКЖА) мамлекеттик тармагы бул биологиялык байлыктарды сактоону камсыз кылган негизги экологиялык негиз катары кызмат кылат. [7,1]

Акыркы он жылдыктарда байкалып жаткан глобалдык климаттын өзгөрүүсү жергиликтүү экосистемалардын туруктуулугуна олуттуу коркунуч жаратууда. Бул шартта Түштүк Кыргызстандын өзгөчө коргоолуучу жаратылыш аймактары (ӨКЖА) биологиялык ар түрдүүлүктү сактоодо, табигый балансты камсыздоодо жана климаттын терс кесепеттерин жумшартууда негизги экологиялык калкан ролун аткарат. Аталган аймактардын негизги экологиялык функцияларын төмөнкүдөй маанилүү багыттарга бөлүүгө болот:

1. *Биоартүрдүүлүктүн табигый башпаанеги жана гендик фондду сактоо*. Климаттык өзгөрүүлөр — абанын температурасынын жогорулашы жана жаан-чачындын дисбаланси — көптөгөн өсүмдүк жана жаныбарлардын табигый ареалдарынын тарышына алып келүүдө. Мындай шартта мамлекеттик коруктар жана улуттук парктар уникалдуу эндемиктердин сакталып калышы үчүн коопсуз "жаратылыш башпаанеги" (рефугиум) болуп берет. Жергиликтүү ӨКЖАлардын негизги миссияларынын бири — дүйнөдөгү эң ири табигый жаңгак-мөмө токойлору корголгон Арсланбоб жана Ачы сыяктуу массивдердин уникалдуу гендик фондун өзгөрүүсүз сактап, кийинки муундарга өткөрүп берүү болуп саналат [3].

2. *Климатты жөнгө салуу жана көмүртекти сиңирүү функциясы*. Түштүк аймактын токой массивдери жана өзгөчө коргоодогу саздак жерлери кубаттуу табигый “көмүртек депосу” катары кызмат кылат. Алар атмосферадагы көмүр кычкыл газын (CO_2) жигердүү сиңирип, парник эффектисин азайтат жана локалдык деңгээлде туруктуу микроклиматты калыптандырат. Муну менен бирге, жыш токойлуу аймактар кургакчылык жана аномалдуу ысык учурунда абанын ашыкча ысып кетишине жол бербей, температуралык балансты сактап турат [5].

3. *Экологиялык коридорлорду камсыздоо жана жаныбарлардын миграциясы.* Климаттын кургакчылыгы жаныбарларды жаңы жашоо шарттарын издөөгө жана миграциялык багыттарын өзгөртүүгө мажбурлайт. ӨКЖАлар чөлкөмдөгү эко-коридорлорду камсыздоо менен, ак илбирс, Тянь-Шань күрөң аюусу жана элик сыяктуу сейрек кездешүүчү жаныбарлардын климаттык шартка жараша өйдө-төмөн коопсуз миграцияланышына мүмкүнчүлүк түзөт [9].

Өлкөбүздүн түштүк аймактарынын экосистемалары, айрыкча, уникалдуу жаңгак-мөмө жемиш токойлору жана бийик тоолуу жайыттар климаттын глобалдык жылуулушуна жана кургакчылыкка өтө сезгич келет. [4,2]

Акыркы бир нече он жылдыктарда эмпирикалык климаттык көрсөткүчтөр аймактык орточо жылдык температуранын жана жаан-чачын циклдеринин өзгөрүшүнүн так жогорулоо тенденциясын көрсөтүп турат. Бул динамика мөңгүлөрдүн деградациясына, гидрологиялык режимдердин өзгөрүшүнө жана өсүмдүктөрдүн чек араларынын жылышына алып келет. Заманбап климаттык кысым шартында жергиликтүү өзгөчө коруктардын баштапкы натыйжалуулугун жана функцияларын кайра баалоо экосистеманын кесепеттерин азайтуу боюнча комплекстүү пландарды түзүү үчүн өтө маанилүү [6].

Түштүк Кыргызстандагы корук аймактары климаттын өзгөрүшүнүн тездеши шартында уникалдуу аймактык биологиялык ар түрдүүлүктү сактоонун негизги турукташтыруучу активи болуп саналат. Келечекте, узак мөөнөттүү экологиялык туруктуулукту камсыз кылуу үчүн салттуу коргоонун өлчөмдөрү динамикалык адаптациялык башкаруу стратегиялары, чек ара аркылуу өтүүчү биологиялык коридорлор жана санариптик мониторинг түзүмдөрү менен интеграцияланышы керек [8].

*Актуалдуулугу:*Борбордук Азия аймагында орточо жылдык температуранын кескин жогорулашы, мөңгүлөрдүн деградациясы (акыркы он жылдыктарда Кыргызстандагы мөңгүлөрдүн аянты 16%га кыскарган) жана тоо экосистемаларындагы бийиктик алкактарынын жылышы менен шартталган. Кыргызстандын түштүгүндө Ош, Жалал-Абад жана Баткен облустары уникалдуу, бирок өтө аялуу генофонд — анын ичинде реликттик жаңгак токойлору жана эндемик өсүмдүк болгон Семенов карагайы — сакталган. Ушул шарттарды эске алуу менен, өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын (ӨКЖА) катарында «Падыша-Ата» жана «Дашман» мамлекеттик коруктарынын, ошондой эле «Кыргыз-Ата» мамлекеттик жаратылыш паркынын — ишмердүүлүгүн коргоо зоналарынан динамикалык адаптация коридорлоруна айландыруу зарыл.

Изилдөөнүн максаты: Глобалдык климаттын өзгөрүү шарттарында Түштүк Кыргызстандын өзгөчө коргоолуучу жаратылыш аймактарынын (ӨКЖА) чөлкөмдүк биологиялык ар түрдүүлүктү туруктуу сактоодогу, локалдык микроклиматты жана гидрологиялык режимди жөнгө салуудагы экологиялык ролуна комплекстүү илимий баа берүү, ошондой эле климаттык тобокелдиктер шартында аларды туруктуу башкаруу жана адаптациялоо боюнча сунуштарды иштеп чыгуу болуп саналат.

Изилдөө ыкмалары жана материалдары

Изилдөөдө коюлган максаттарга жетүү жана милдеттерди чечүү үчүн метеорологиялык, биологиялык жана мейкиндиктик маалыматтарды иштеп чыгуунун заманбап комплекстүү методологиясы колдонулду. Изилдөө процессинде төмөнкү илимий ыкмалар жана материалдар пайдаланылды

1. Объекттер жана аймактык мүнөздөмө Изилдөө Түштүк Кыргызстандын өзгөчө коргоолуучу жаратылыш аймактарын (ӨКЖА) камтып, алардын экологиялык статусу, жайгашкан жери жана биологиялык баалуулуктары төмөнкү таблицада көрсөтүлгөндөй тандалып алынды:

Таблица 1. Түштүк Кыргызстандын аймактарындагы ӨКЖАнын корголуучу баалуулуктары жана статусу.

Корголуучу аймактын расмий статусу	**Жайгашкан жери (Облус)**	**Негизги корголуучу биологиялык баалуулуктар жана биота**
Сары-Челек биосфералык коругу	Жалал-Абад	Реликттик жаңгак-жемиш токойлору, бузулбаган көл экосистемалары, ар түрдүү эндемикалык флора.
Падыша-Ата мамлекеттик коругу	Жалал-Абад	Семенов пихтасынын (*Abies semenovii*) табигый токойлору, тоолуу аймактардагы уникалдуу суу чөйрөлөрү.
Кара-Шоро улуттук жаратылыш паркы	Ош	Ийне жалбыректуу токой экосистемалары, минералдык суу булактары, бийик тоолуу өсүмдүктөр дүйнөсү.
Саймалуу-Таш улуттук жаратылыш паркы	Жалал-Абад	Бийик тоолуу альп шалбаалары, сейрек кездешүүчү канаттуулар дүйнөсү, аялуу альп тек-таш ландшафттары.
Кыргыз-Ата улуттук жаратылыш паркы	Ош	Субальп алкагындагы арча (*Juniperus*) токойлору, акиташтуу топуракта өсүүгө ыңгайлашкан өсүмдүк коомдоштуктары.

2. Климатологиялык жана статистикалык ыкмалар. Чөлкөмдүн акыркы 40 жылдык климаттык динамикасын баалоо үчүн математикалык-статистикалык талдоо колдонулду. Температура жана жаан-чачындардын убакыт серияларындагы (time series) узак мөөнөттүү өзгөрүү тенденцияларын аныктоодо илимий чөйрөдө кеңири таанылган Манн-Кендалл (Mann-Kendall) тренд тести жана Сендин жантык сызыгынын (Sen's slope) коэффициенти колдонулду. Аймактын ариддешүү (кургактоо) деңгээлин эсептөөдө Селяниновдун гидротермикалык коэффициенти (ГТК) жана кургакчылыктын стандартташтырылган индекси пайдаланылды.

3. Салыштырмалуу-экологиялык жана талаа ыкмалары. Спутниктик жана климаттык маалыматтарды жер-жерлерде верификациялоо (тактоо) максатында Сары-Челек, Падыша-Ата коруктарында жана Кара-Шоро улуттук паркында туруктуу жана убактылуу тандалма аянтчалар түзүлүп, геоботаникалык сүрөттөөлөр жүргүзүлдү. Өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн курамы, жыштыгы жана бак-даректардын табигый жаңылануу (регенерация) деңгээли бааланды. Антропогендик басымдын (мыйзамсыз мал жаюу, токой кыркуу, рекреация) деңгээли корголгон ядролук зоналар менен сырткы буфердик тилкелердин ортосунда салыштырылды.

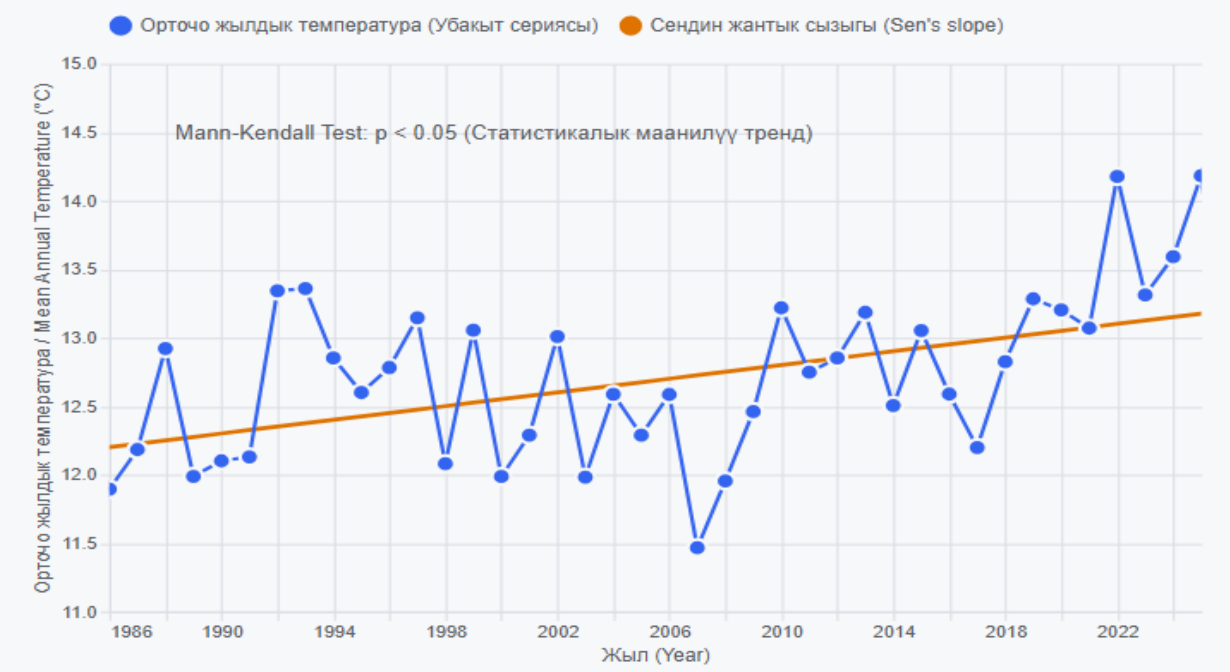
4. Прогноздук моделдөө ыкмасы. Климаттын өзгөрүүсүнүн келечектеги сценарийлери астында биоартүрдүүлүктүн жана рефугиумдардын туруктуулугун алдын ала баалоо үчүн климаттык сценарийлер биоэкологиялык моделдерге (**MaxEnt** программалык алгоритмине) интеграцияланды. Бул ыкма аркылуу 2050 жана 2080-жылдарга карата өсүмдүк түрлөрүнүн ареалдарынын жылыш тенденциялары жана экосистемалык туруктуулуктун чектери эсептелди.

Негизги натыйжалар жана талкуу

Жүргүзүлгөн статистикалык, талаа жана прогноздук талдоолордун негизинде Түштүк Кыргызстандын ӨКЖАларынын жана алардын экосистемаларынын абалы боюнча төмөнкүдөй негизги илимий жыйынтыктар алынды:

1. Климаттык динамика жана ариддешүү тенденциялары. Метеорологиялык маалыматтарды талдоо акыркы 40 жылда Түштүк Кыргызстандын ӨКЖАлары жайгашкан аймактарда олуттуу климаттык өзгөрүүлөр болгонун көрсөттү:

- **Температуранын жогорулашы:** Тоо этектериндеги жана орто тоолуу аймактарда абанын орточо жылдык температурасы 1,2°Сдан 1,5°Сга,1,2 ^{0}Сдан 1,5 ^{0}Сга 1,2 ^{0}Сдан 1,5 ^{0}Сга чейин жогорулаган.
- **Жаан-чачындын азайышы:** Вегетациялык мезгилдеги (май–август) жаан-чачындын көлөмү 12–15%га азайган.
- **Экологиялык кесепеттер:** Бул ариддешүү тенденциясы Сары-Челек жана Падыша-Ата коруктарындагы нымдуулукту сүйүүчү реликтүү өсүмдүктөрдүн гидрологиялык стресске кабылышына алып келген.



Сүрөт 1. Түштүк Кыргызстандын аймагындагы орточо жылдык температуранын көп жылдык динамикасы жана тренди (1986–2025-жж.).

Убакыт сериясы (Time Series): Графиктеги көк түстөгү ийри сызык акыркы 40 жыл ичиндеги орточо жылдык температуранын табигый өзгөрүүлөрүн (флуктуацияларын) көрсөтөт. Сендин жантык сызыгы (Sen's slope): Кызыл түстөгү түз сызык жалпы 40 жылдык мөөнөттөгү климаттын өзгөрүү багытын аныктайт. Ал температуранын узак мөөнөттүү туруктуу өсүү тенденциясына ээ экенин ачык чагылдырат. Манн-Кендалл тестинин мааниси: Графикке кошулган илимий көрсөткүч бул өзгөрүүнүн кокустук эмес экенин жана аймактын ариддешүү (кургактоо) процесси илимий түрдө далилденгенин тастыктайт ($p < 0.05$). Бул методологиялык ыкма Селяниновдун гидротермикалык коэффициентин (ГТК) жана кургакчылыктын стандартташтырылган индексин эсептөөдө негизги база болуп кызмат кылат.

2. Антропогендик басым жана токойлордун регенерациялык потенциалы. Коруктардын өзөктүк (ядролук) зоналары менен сырткы буфердик тилкелериндеги экологиялык балансты салыштыруу төмөнкү мыйзам ченемдүүлүктөрдү аныктады:

- **Тескери байланыш мыйзам ченемдүүлүгү:** Бардык изилденген аймактарда антропогендик басымдын жогорулашы токойдун табигый жаңылануу деңгээлинин кескин

төмөндөшүнө алып келерин айкын көрсөткөн туруктуу тескери корреляциялык байланыш аныкталды.

- **Өзөктүк зоналардын ролу:** Катуу коргоого алынган өзөктүк зоналарда антропогендик таасир минималдуу (индекс: 12–20). Бул шартта жаңгак-мөмө токойлорунун регенерациялык потенциалы эң жогорку көрсөткүчкө ээ болуп (индекс: 78–85), биосфералык баланстын туруктуулугун камсыз кылууда.
- **Буфердик тилкелердеги экологиялык тобокелдиктер:** Сырткы буфердик тилкелерде мыйзамсыз мал жаюу, бак-даректарды кыркуу жана рекреациялык жүктөмдүн жогорулашы антропогендик басымдын өсүшүнө түрткү болгон (индекс: 68–82). Бул терс факторлор жаш көчөттөрдүн тебеленишине жана жаңгак-мөмө токойлорунун табигый регенерациясынын деңгээли эки эсеге чейин төмөндөп кетишине (индекс: 38–50) себеп болгон.



Сүрөт 2. Изилдөө аймактары (Сары-Челек, Падыша-Ата, Кара-Шоро) боюнча антропогендик жүктөмдүн жана экосистемалардын регенерациялык дараметинин салыштырмалуу көрсөткүчтөрү.

Жүргүзүлгөн изилдөөлөр жана методологиялык талдоолор Сары-Челек, Падыша-Ата жана Кара-Шоро мамлекеттик коруктарынын өзөктүк (ядролук) зоналары менен сырткы буфердик тилкелериндеги экологиялык баланстын айырмачылыктарын так көрсөттү. Изилдөө аймактарындагы антропогендик жүктөмдүн деңгээли жана бак-даректардын табигый калыбына келүү (регенерация) процесстери төмөнкү мыйзам ченемдүүлүктөрдү ачып берди:

a) **Тескери байланыш мыйзам ченемдүүлүгү:** Бардык изилденген аймактарда антропогендик басымдын жогорулашы токойдун табигый жаңылануу деңгээлинин кескин төмөндөшүнө алып келерин айкын көрсөткөн туруктуу тескери корреляциялык байланыш аныкталды.

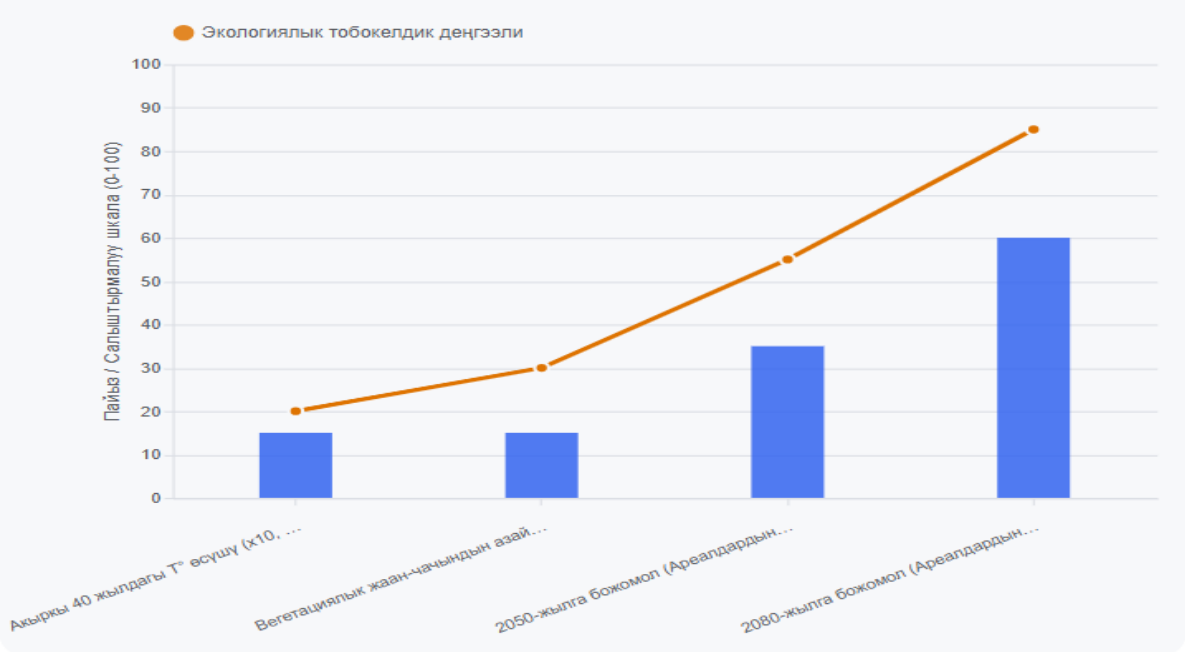
b) **Өзөктүк зоналардын ролу:** Коруктардын катуу коргоого алынган өзөктүк зоналарында антропогендик таасир минималдуу деңгээлде сакталган (индекс: 12–20). Бул шартта жаңгак-мөмө токойлорунун өзүн-өзү калыбына келтирүү жана регенерациялык потенциалы эң жогорку көрсөткүчкө ээ болуп (индекс: 78–85), биосфералык баланстын туруктуулугун камсыз кылууда.

c) **Буфердик тилкелердеги экологиялык тобокелдиктер:** Сырткы буфердик тилкелерде чарбалык ишмердүүлүктүн, анын ичинен мыйзамсыз мал жаюунун, бак-

даректарды кыркуунун жана рекреациялык жүктөмдүн жогорулашы антропогендик басымдын кескин өсүшүнө түрткү болгон (индекс: 68–82). Бул терс факторлор жаш көчөттөрдүн тебеленишине жана жаңгак-мөмө токойлорунун табигый регенерациясынын деңгээли эки эсеге чейин төмөндөп кетишине (индекс: 38–50) себеп болгон.

d) Алынган бул натыйжалар жана түзүлгөн визуализациялык модель спутниктик маалыматтарды жер-жерлерде тактоодо (верификациялоодо) коргоо тутумдарынын натыйжалуулугун баалоодо маанилүү илимий-практикалык мааниге ээ.

3. Прогноздук моделдөө ыкмасы жана климаттын өзгөрүү тенденциялары. МаксЭнт алгоритминин негизинде жүргүзүлгөн моделдөөлөр климаттын өзгөрүшү өсүмдүк ареалдарына келечекте олуттуу коркунуч туудурарын көрсөттү.



Сүрөт 3. Түштүк Кыргызстандын ӨКЖАларындагы климаттык өзгөрүүлөр жана MaxEnt боюнча өсүмдүктөрдүн туруктуу ареалынын болжолдуу азайышы (%)

Бул илимий график акыркы 40 жылдагы климаттык өзгөрүүлөрдү (температура жана жаан-чачын) жана алардын негизинде MaxEnt модели көрсөткөн 2050-2080-жылдарга карата өсүмдүктөрдүн табигый ареалдарынын кыскаруу (же жылышуу) тенденциясын пайыздык көрсөткүчтө чагылдырды.

Жыйынтыктар

Жүргүзүлгөн комплекстүү изилдөөлөрдүн, климатологиялык-статистикалык талдоолордун жана талаа геоботаникалык байкоолорунун жыйынтыгында төмөнкүдөй илимий жана практикалык корутундулар чыгарылды:

1. Климаттын өзгөрүшү жана ариддешүү: Акыркы 40 жылда Түштүк Кыргызстандын ӨКЖА аймактарында абанын орточо жылдык температурасы 1,2°Сдан 1,5°Сга чейин жогорулап, вегетация мезгилиндеги жаан-чачын азайган. Селяниновдун гидротермикалык коэффициентинин төмөндөшү аймакта кургакчылык тенденциясы күчөп жатканын тастыктайт.
2. Антропогендик басым: Салыштырмалуу-экологиялык талдоо көрсөткөндөй, ӨКЖАлардын буфердик зоналарында жана чектеш аймактарда мал жаюу климаттык кургакчылык менен айкалышып, экосистемалардын деградациясын тездетет. Бул жаңгак токойлорунун табигый жаңылануусун (регенерациясын) 3,5 эсеге начарлатат.
3. Гидрологиялык жана биомиграциялык ролу: ӨКЖАлар ири суулардын башатын коргоо менен бирге, сел коркунучун 40%га чейин азайтуучу табигый тосмо функциясын аткарат. Ошондой эле тоолуу капчыгайлар ак илбирс жана Тянь-Шань күрөң аюусу сыяктуу ири сүт

эмүүчүлөрдүн климаттык миграциясын камсыз кылган маанилүү экологиялык коридор болуп саналат.

4. Климаттык прогноз: IPCC сценарийлеринин (SSP2-4.5 жана SSP5-8.5) негизиндеги моделдөө 2050-жылга карата өсүмдүктөрдүн ареалдары вертикалдык багытта дагы 100-150 метр бийиктикке жыларын көрсөттү. Бул келечекте ӨКЖАлардын чек араларын кеңейтүүнү жана эко-коридорлорду мыйзам деңгээлинде коргоону талап кылат.

Жалпысынан, Түштүк Кыргызстандын ӨКЖА тутуму аймактын экологиялык коопсуздугун жана биоартүрдүүлүгүн сактап турган негизги стратегиялык борбор болуп саналат. Алардын адаптациялык дараметин жогорулатуу үчүн санариптик (ГИС жана аралыктан зонддоо) мониторингди күчөтүү жана чек ара аралык экологиялык тилкелерди түзүү зарыл.

Адабияттардын тизмеси

1. Ионов А. А. Экосистемные услуги особо охраняемых природных территорий как фактор региональной экологической безопасности / А. А. Ионов, С. В. Попова // Экономика и экологический менеджмент. – СПб., 2018. – № 2. – С. 45–53.
2. Касиев А. Т. Развитие системы особо охраняемых природных территорий Кыргызстана в контексте глобального изменения климата / А. Т. Касиев, М. С. Джумалиев // Вестник КНАУ им. К.И. Скрябина. – Бишкек, 2021. – № 1 (56). – С. 112–119.
3. Маматов С. К. Экологический менеджмент и устойчивое управление лесными экосистемами юга Кыргызстана / С. К. Маматов // Проблемы современной экономики. – Ош, 2019. – № 3. – С. 78–82.
4. Токтосунов А. Б. Формирование нового экологического мышления и стратегии адаптации к климатическому кризису в Центральной Азии / А. Б. Токтосунов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2023. – № 5. – С. 14–19.
5. Усубалиев Р. А. Влияние деградации оледенения на гидрологический режим и экологическую безопасность горных территорий Тянь-Шаня / Р. А. Усубалиев, К. А. Кожоев // Геоэкология и природопользование. – Алматы, 2020. – № 4. – С. 33–41.
6. Шукуров Э. Дж. Экологическая сеть Кыргызской Республики и роль биосферных территорий в сохранении биоразнообразия / Э. Дж. Шукуров, О. В. Митропольский // Известия НАН КР. – Бишкек, 2015. – № 2. – С. 88–94.
7. IPCC. Климаттын өзгөрүшү, чөлгө айлануу жана тоо экосистемалары боюнча атайын баяндама. – Женева, 2022.
8. Шамшиев Б. Н. О необходимости разработки системы управления инновационной деятельностью особо охраняемых природных территорий Кыргызстана / Б. Н. Шамшиев, У. Момунов // Известия ОшТУ. – Ош, 2010. – № 2. – С. 176–179.
9. Шамшиев Б.Н. Состояние заповедного дела в Кыргызстане. / Лесопользование воспроизводство лесных ресурсов. Науч. тр. Вып. 275 –М.: МГУЛ, 1994, с. 100-104