ISSN 2707-9996

ПАЁМИ ДОНИШГОҲИ ОМӮЗГОРӢ
БАХШИ ИЛМҲОИ ТАБИӢ

Нашрияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ

ВЕСТНИК ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Издание Таджикского государственного педагогического университета имени Садриддина Айни

HERALD OF THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY
SERIES OF NATURAL SCIENCES

Publication of the Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Ayni

№ 3 (31)

Душанбе - 2026

ISSN 2707-9996

Маҷалла соли 2019 таъсис ёфтааст

Маҷалла аз 01.10.2024 шомили феҳристи маҷаллаҳои илмии тақризшавандаи Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад. Дар маҷалла мақолаҳо аз руи самтҳои зерини илм нашр мешаванд: 02.00.00 - Химия, 03.00.00 - Илмҳои биологӣ, 25.00 - Илмҳои заминшиносӣ

Маҷалла дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 1 майи соли 2023 таҳти № 294/МҶ-97 аз нав ба қайд гирифта шудааст.

Маҷалла шомили пойгоҳи иттилоотии «Шохиси иқтибосоварии илмии Русия» (ШИИР) шудааст, ки дар сомонаи Китобхонаи миллии маҷозӣ ҷойгир аст. http: //elibrary.ru

Суроға: *734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ 121*

Тел.: *(+992 37) 224-20-12*

Факс: *(+992 37) 224-13-83*

Почтаи электронӣ: *vestnik.tgpu@gmail.com*

Сомонаи маҷалла: *esn.tgpu.tj*

Сармуҳаррир: ***Ибодуллозода Аҳлиддин Ибодулло*** *- доктори илмҳои таърих, профессор, ректори ДДОТ ба номи С. Айнӣ*

Муовини сармуҳаррир: Раҷабзода Сироҷиддин Икром *- доктори илмҳои химия, профессор, муовини ректор оид ба корҳои илмии ДДОТ ба номи С. Айнӣ*

Котиби масъул: ***Холов С.С.***

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:

Муртазоев Уктам Исматович*- доктори илмҳои география, профессор*
Муҳаббатов Холназар Муҳаббатович *- доктори илмҳои география, профессор*
Раҳимов Абдуфаттоҳ*- доктори илмҳои география, профессор*
Абулхаев Владимир Ҷалолович*- доктори илмҳои химия, профессор*
Бадалов Абдулхайр Бадалович*-доктори илмҳои химия, профессор, узви вобастаи АМИТ*
Бандаев Сироҷиддин Гадоевич*- доктори илмҳои химия, профессор, узви вобастаи АТТ*
Бобизода Ғуломқодир Мукаммал*- доктори илмҳои биологӣ, профессор, узви пайвастаи АТТ*
Муродиён Асрор*- доктори илмҳои техникӣ, дотсент*
Раҳимова Мубаширахон*- доктори илмҳои химия, профессор*
Раҷабов Умаралӣ*- доктори илмҳои химия, профессор*
Сафармамадзода Сафармад Муборакшо*- доктори илмҳои химия, профессор*
Ҷураев Тухтасун Ҷураевич*- доктори илмҳои химия, профессор*
Исматов Сунатулло Шамсуллоевич *- доктори илмҳои техникӣ, дотсент*
Мирзораҳимов Акобир Каримович*- доктори илмҳои биологӣ, дотсент*
Раҳимов Сафарбек*- доктори илмҳои биологӣ, профессор*
Сатторов Раҳматулло*- доктори илмҳои биологӣ, профессор*
Сатторов Тоҳирҷон *-доктори илмҳои биологӣ, профессор*
Устоев Мирзо*- доктори илмҳои биологӣ, профессор*
Холбеков Мирзоҳамдам*- доктори илмҳои биологӣ, профессор*

© ДДОТ ба номи С. Айнӣ, 2026

ISSN 2707-9996

Журнал основан в 2019 году

Журнал включен в перечень рецензируемых научных журналов Республики Таджикистан с 01 октября 2024 года. В журнале публикуются статьи по следующим научным направлениям: 02.00.00 - Химия, 03.00.00 - Биологические науки, 25.00 - Науки о Земле.

Журнал зарегистрирован Министерством культуры Республики Таджикистан 1 мая 2023 года за № 294/ЖР-97

Журнал включен в «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), размещенный на платформе Национальной электронной библиотеки. http: //elibrary.ru

***Тел.:** (+992 37) 224-20-12*

***Факс:** (+992 37) 224-13-83*

***Электронная почта:** vestnik. tgpu@gmail. com*

***Сайт журнала**: http://esn.tgpu.tj*

Главный редактор: ***Ибодуллозода Ахлиддин Ибодулло*** *- доктор исторических наук, профессор, ректор ТГПУ им. С. Айни*

Зам. главного редактора: ***Раджабзода Сироджиддин Икром*** *- доктор химических наук, проректор по научной работе ТГПУ им. С. Айни*

Ответственный редактор: ***Холов С.С.***

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Муртазоев Уктам Исматович *- доктор географических наук, профессор*
Мухаббатов Холназар Мухаббатович *- доктор географических наук, профессор*
Рахимов Абдуфаттох *- доктор географических наук, профессор*
Абулхаев Владимир Джалолович *- доктор химических наук, профессор*
Бадалов Абдулхайр Бадалович *- доктор химических наук, профессор, член-корр. НАНТ*
Бандаев Сироджиддин Гадоевич *- доктор химических наук, профессор, член-корр. АОТ*
Бобизода Гуломкодир Мукаммал*-доктор биологических наук, профессор, академик АОТ*
Муродиён Асрор *- доктор технических наук, доцент*
Рахимова Мубаширахон *- доктор химических наук, профессор*
Раджабов Умарали *- доктор химических наук, профессор*
Сафармамадзода Сафармад Муборакшо *- доктор химических наук, профессор*
Джураев Тухтасун Джураевич *- доктор химических наук, профессор*
Исматов Сунатулло Шамсуллоевич *- доктор технических наук, доцент*
Мирзорахимов Акобир Каримович *- доктор биологических наук, доцент*
Рахимов Сафарбек *- доктор биологических наук, профессор*
Сатторов Рахматулло *- доктор биологических наук, профессор*
Сатторов Тоирджон *- доктор биологических наук, профессор*
Устоев Мирзо *- доктор биологических наук, профессор*
Холбеков Мирзохамдам *- доктор биологических наук, профессор*

© ТГПУ имени С. Айни, 2026

ISSN 2707-9996
The journal was founded in 2019
The journal has been included in the list of peer-reviewed scientific journals of the Republic of Tajikistan since October 1, 2024. The journal publishes articles in the following scientific areas: 02.00.00 - Chemistry, 03.00.00 - Biological sciences, 25.00 - Earth sciences.

The Journal is registered by the Ministry of Culture of the Republic of Tajikistan on May 1, 2023 for No. 294/ZhR-97

The Journal is included in the database of «Russian Science Citation Index» (RISC), placed on the platform of the National Digital Library. http: //elibrary.ru

***Phone**: (+992 37) 224-20-12*

***Fax:** (+992 37) 224-13-83*

***E-mail:** vestnik.tgpu@gmail.com*

***Journal website**: http://esn.tgpu.tj*

Editor-in-chief: ***Ibodullozoda Ahliddin Ibodullo*** *- Doctor of Historical Sciences, Professor, Rector of the TSPU named after S. Ayni*
Deputy Editor-in-chief: ***Rajabzoda Sirojiddin Ikrom*** *- Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-rector on Scientific Affairs of TSPU named after S. Ayni*

Executive Editor: ***Kholov S.S.***

THE EDITORIAL BOARD:

Murtazoev Uktam Ismatovich *- Doctor of Geography, Professor*
Muhabbatov Kholnazar Muhabbatovich *- Doctor of Geography, Professor*
Rahimov Abdufattoh *- Doctor of Geography, Professor*
Abulkhaev Vladimir Jalolovich *- Doctor of Chemical Sciences, Professor*
Badalov Abdulkhair Badalovich *- Doctor of Chemical Sciences, Professor, Corresp. Member. NAST*
Bandaev Sirojiddin Gadoevich *- Doctor of Chemical Sciences, Professor, Corresp. Member. AET*
Bobizoda Gulomgodir Mukammal *- Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician. AET*
Murodiyon Asror *- Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor*
Rahimova Mubashirakhon *- Doctor of Chemical Sciences, Professor*
Rajabov Umarali *- Doctor of Chemical Sciences, Professor*
Safarmamadzoda Safarmad Muboraksho *- Doctor of Chemistry, Professor*
Juraev Tukhtasun Juraevich *- Doctor of Chemical Sciences, Professor*
Ismatov Sunatullo Shamsulloevich *- Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*
Mirzorahimov Akobir Karimovich *- Doctor of Biological Sciences, Assistant Professor*
Rahimov Safarbek *- Doctor of Biological Sciences, Professor*
Sattorov Rahmatullo *- Doctor of Biological Sciences, Professor*
Sattorov Toirjon *- Doctor of Biological Sciences, Professor*
Ustoev Mirzo *- Doctor of Biological Sciences, Professor*
Kholbekov Mirzohamdam *- Doctor of Biological Sciences, Professor*

© TSPU named after S. Ayni, 2026

МУНДАРИҶА / СОДЕРЖАНИЕ
ИЛМҲОИ ГЕОГРАФӢ / ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мухаббатов Х. М. Самиев А.
Природоохранное значение лесных ресурсов Таджикистана 7
Валиев Ш.Ф., Сабурзода Г.Н.
Меры снижения техногенных георисков и организация геоэкологического мониторинга горнопромышленных объектов в бассейнах рек Кафирниган и Варзоб 15
Ибодов Ш.М., Расулзода З. Р.
Нақши кишоварзӣ дар таъминоти саноати сабук ва хӯроквории вилояти Суғд 22
Риҷабеков Н.Ч., Диловаров Р., Руштов Б.
Таҳлили иқтидор ва имкониятҳои сайёҳӣ -рекреатсионии ноҳияи Дарвоз 30
Мисиров А.А., Саидова Д.Н.
Хусусиятҳои географии тағйироти хосиятҳои хокҳои хокистарранги бӯрии шимоли Тоҷикистон 37
Шоназаров Б.Б.
Некоторые физико-географические характеристики, климатические и природно-ландшафтные условия юго-западного Таджикистана..... 46
Акобиров Ш. З.
Географические вопросы сельскохозяйственное землепользования восточного Памира 55
Хакбердиев Х.М
Формирование и развитие отраслей промышленности Согдийской области в советский период..... 60
Саидова Д.Н., Каримӣ М.Д., Абдуализода Д.А.
Проблемаҳои геоэкологии конҳо ва партовгоҳҳои радиоактивии Тоҷикистони шимолӣ 70
Собиров М.С., Мусоев Д. Ғ.
Таъсири тағйирёбии глобалии иқлим ба динамика ва устувории пиряхҳои ҷаҳон 79
Хикматуллозода Н.Х., Гулахмадзода А.А. Файзуллозода Х. А.
Пространственно - временная оценка динамики растительности и антропогенного воздействия в бассейне реки кофарнихон по данным дистанционного зондирования земли (2001-2024 гг.) 89
Каримзода Ш. А., Носиров С. Н.
Проблемы развития экологического туризма, препятствующие устойчивому развитию туристической индустрии (на примере Республики Таджикистан)..... 97
Валиев Ш.Ф., Ҷӯрахонзода С.Ҷ., Муминов А.О.
Ноҳиябандии геоэкологии ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ ва Вахш, устувории муҳити геологӣ 103
Мирзомудинов Д.А, Акобирова Ш.З.
Географияи занбӯриасалпарварӣ ва рушди ояндаи он дар ноҳияи иқтисодии Рашт..... 111
Ходжаева А. Х.
Некоторые методологические основы исследования туристской деятельности..... 119
Камолзода А. К.
Ҷанбаҳои назариявию методологии таҳқиқи сокиншавии аҳолии деҳот шаҳр..... 127
Муминов И.М.
Мушкилоти идораи об вобаста аз ҳолати техникии сохтмони идороти об 135
Ниёзов М.Б.
Мушкилот ва самтҳои афзалиятноки рушди устувори чорводорӣ дар водии Зарафшон..... 144

ИЛМҲОИ ХИМИЯ / ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Саидшоҳи С., Рачабзода С.И.
Синтези ди- ва триэфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ: усулҳои ҳосилкунӣ, омӯзиши хосият ва дурнамои истифодаи онҳо..... 151
Ҳалимова Р.С., Қурбонова Ф.Ш., Сафаров С.И.
Синтез ва таҳқиқи пайвастаҳои комплексии симоб (II) бо n – атсетилтиомочевина..... 159
Ҳабибуллоев С.С., Шарофзода Ф.С., Бобозода М.У.
Таҳқиқи хосияти зиддиилтиҳобии пайвастагиҳои фаъоли биологии прополис IN SILICO 165

Хочиён М. К., Сулейманова Н. А.
Перспективы тиосульфатного кучного выщелачивания серебра из техногенного Сырья..... 176
Зарифова М.С.
Таъсири лантан ба кинетикаи потенсиали коррозияи озоди баббити Б(PBSB15SN10) 186
Мухторов П.А.
Сохтори диаграммаи комплекси фазагии системаи K,Ca,Al //So_4,F–H_2o Дар ҳарорати 25°c.... 194
Сафолов Р. С.
Таҳқиқи равандҳои коркарди кислотавии минералҳои алюминийдор ва партовҳои саноатӣ дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон 200
Авезов Ш.А.
Синтез, омӯзиши ҳосилаҳои аминокислотагии диглитсерол 208

ИЛМҲОИ БИОЛОГӢ / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Назарзода Н.Н., Норкулова З.Х., Диловарова Н.С., Алиев К.
Физиологические и структурные признаки растений картофеля по действием химического мутагенеза Азида Натрия 214
Устозода М.Б., Ғаюбов Р.Б., Саъдуллоева С.
Тағйирёбии таркиби морфофункционалии эритроситҳо бо таъсири элементи кадмий 221
Назарзода Н.Н., Сайдализода С.Ф. Алиев К.
Водный режим и продуктивность генотипов картофеля в условыяхюжного Таджикистана ... 229
Каримзода А. И., Хоҷаев Ҷ. Ф.
Хусусияти зидди илтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон (ferula tadshikorum m. Pimen) 236
Содатхонова Д.А.
Подкожные оводы крупного рогатого скота в некоторых регионах Таджикистана..... 246
Асозода Б. Ҷ.
Хусусиятҳои морфофунктсионалии силсилаи пешоббарорӣ дар кӯдакон 253
Шарифзода Т.Ш., Аминов Х.Н.
Таҳлили геоэкологии идоракунии устувори ландшафтҳои табиӣ дар шароити буҳрони экологӣ 261
Саидов М.К.
Биоразнообразие и некоторые экологические особенности важнейшие дикорастущих пищевых растений крупнотравных полусаванн Центрального Таджикистана 267

УДК 502.36:630(575.3)

ПРИРОДООХРАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА

Мухаббатов Х. М. Самиев А.

Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни

Ввидение. Растительный покров Таджикистана отличается исключительным разнообразием, что обусловлено сложным рельефом, значительным диапазоном абсолютных высот, контрастностью климатических условий и выраженной вертикальной поясностью. На сравнительно небольшой территории площадью 141,4 тыс. км² сосредоточено 4511 видов высших растений, относящихся к 996 родам и 123 семействам. Среди них 882 вида являются эндемиками, то есть встречаются только в пределах республики [7]. Такое видовое богатство при относительно ограниченной площади территории свидетельствует о высокой биологической и природоохранной ценности растительного мира страны.

Материаль и метод исследования. Особое место в структуре растительности занимают лесные экосистемы. Несмотря на сравнительно небольшую площадь лесов, они выполняют целый комплекс важнейших экологических функций. Лесные массивы способствуют регулированию поверхностного и подземного стока, уменьшению интенсивности водной и ветровой эрозии, закреплению склонов, сохранению плодородия почв и поддержанию устойчивости горных ландшафтов. В условиях Таджикистана, где значительная часть территории представлена горными районами, эти функции приобретают особенно важное значение. Леса также являются средой обитания большого числа видов растений и животных, в том числе редких и эндемичных. Сохранение лесного покрова непосредственно связано с поддержанием биологического разнообразия, устойчивостью природных экосистем и предотвращением деградации земель. Кроме того, лесная растительность участвует в регулировании микроклимата, накоплении углерода, формировании водоохранных зон и снижении риска развития неблагоприятных природных процессов. По насыщенности флоры Таджикистан заметно превосходит значительно более крупные страны региона (табл. 1). Так, при площади, составляющей менее одной трети территории Узбекистана, республика располагает на 848 видов высших растений больше. Особенно показательно и число эндемичных видов: в Таджикистане их зарегистрировано 882, что существенно выше аналогичных показателей в других странах Центральной Азии. Это подчёркивает необходимость усиления охраны природных местообитаний, прежде всего лесных, кустарниковых и высокогорных экосистем.

Таблица 1. Сравнительная характеристика состава флоры в странах Центральной Азии*

№	Страна	Площадь (тыс. км²)	Видов	Родов	Семейств	Эндемиков
1	Казахстан	2 715	4 750	1 022	126	550
2	Кыргызстан	198	3 276	831	113	321
3	**Таджикистан**	**141,4**	**4 511**	**996**	**123**	**882**
4	Туркменистан	488	2 200	683	133	325
5	Узбекистан	450	3 663	880	140	366

* *Составлено по: Флора Таджикской ССР. Л.: Наука, 1991.*

Столь высокое видовое богатство объясняется прежде всего горным характером рельефа: по вертикальному профилю республики сменяется полный спектр растительных зон от жарких пустынь предгорий до холодных альпийских лугов и снежников высокогорья. Концентрация биоразнообразия в предгорном, низкогорном и среднегорном высотных поясах исключительно высока: по данным Института ботаники АН Таджикистана, свыше 50% видового состава природной флоры республики представляет практическую ценность. Из более чем 1000 редких видов 640 произрастают исключительно в границах Таджикистана; 226 видов внесены в Красную книгу республики, из них 194 - эндемики.

Леса занимают скромную долю территории, однако по флористическому составу - свыше 200 видов древесных пород - им нет равных среди горных стран Центральной Азии. Государственный лесной фонд охватывает 1 941 000 га, из которых 1 820 000 га находятся под управлением лесохозяйственных предприятий. Высокополнотные древостои с сомкнутостью крон 40% и выше занимают около 401 тыс. га - чуть более 20% от общей учётной площади. Спутниковые съёмки фиксируют 694 тыс. га, покрытых лесной и лесокустарниковой растительностью [8].

Основные лесные массивы республики сосредоточены в Центральном Таджикистане. Они тянутся по южным склонам Гиссарского хребта от Каратага на запад до его восточного окончания, затем продолжаются по южным склонам Алайского хребта до Ляхшского района, охватывают склоны хребта Петра Первого и юго-западные склоны Вахшского хребта, Хазратишоха и Дарваза. Высотный диапазон распространения - 1000–2300 м над уровнем моря. Такое географическое положение не случайно: Центральный Таджикистан служит естественным барьером для влажных юго-западных воздушных масс, формируя в пределах лесного пояса относительно мягкий и достаточно влажный климат.

Арчевники - доминирующий тип леса. На их долю приходится до 50% всей лесопокрытой площади республики. Преобладают три вида: арча полушаровидная, туркестанская и зеравшанская. Кара-арча (Juniperus seravschanica) - крупное дерево высотой 10–12 м - занимает хребты Кураминский, Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский и ряд малых хребтов юго-запада на высотах 1000–2500 м. Патак-арча (J. semiglobosa) - более низкорослая порода высотой 6–8 м с широкой раскидистой кроной - встречается по всему Таджикистану, нередко образуя смешанные насаждения с зеравшанской арчой и листопадными породами. [10].

Водоохранная и антиэрозионная роль арчевых лесов трудно переоценима. Арчовый пояс богат снеговыми, дождевыми и грунтовыми водами и фактически управляет стоком водной системы республики. В.Л. Комаров писал об этом без обиняков: *«Можно сказать без всякого преувеличения, что состояние садоводства в Таджикистане тесно связано с сохранением пояса арчовых лесов. При полном сведении арчи будет очень трудно удерживать поливные садовые культуры в нижнем поясе, где об арче никто и не думает»* [5]. Уничтожение арчевников влечёт прямые последствия: паводки усиливаются, смыв почвы ускоряется, общий объём осадков над горными склонами постепенно сокращается. [9].

Широколиственные леса приурочены к среднегорьям с годовой суммой осадков 1000 мм и более. Грецкий орех, клён, чинар и яблоня образуют разрежённый, но биологически богатый полог с кустарниковым ярусом из экзохорды, шиповника и иргая. Несмотря на малую густоту, эти леса обладают высокой хозяйственной ценностью: они дают плоды и орехи, служат генетическим резерватом дикорастущих плодовых культур и надёжно защищают склоны от смыва.

На долю ореховых лесов приходится около 20% горных лесов республики. Они занимают 5,2 тыс. га в зоне с годовой суммой осадков не ниже 800–900 мм. По данным У. Холдорова, грецкий орех нормально растёт на склонах крутизной до 35°, при этом 80% насаждений относятся к низкополнотным [6]. Средняя урожайность с одного дерева невысока, однако полевые опыты показали, что внесение удобрений позволяет на четвёртый год повысить её на 72,2% - иными словами, малопродуктивные лесные культуры можно планомерно превращать в насаждения садового типа.

Фисташковые леса сосредоточены преимущественно на низкогорьях юго-запада - в высотном диапазоне 700–1200 м. Общая их площадь превышает 75 тыс. га, потенциальная урожайность плодов - 30–50 ц/га. Фисташка нетребовательна к почвам, стойко переносит засуху и при этом надёжно скрепляет склоны, предотвращая сели. Именно поэтому Комитет лесного хозяйства сделал ставку на расширение фисташковых посадок как в богарных, так и в поливных условиях.

Тугайные леса в поймах Амударьи, Кафирнигана, Вахша, Пянджа и их притоков образованы преимущественно тополем-тюрангой (Populus diversifolia) - невысоким деревом 5–8 м с листьями, повёрнутыми ребром к солнцу [4]. Благодаря этой особенности туранговые леса почти не дают тени, зато хорошо переносят засолённые грунты и размножаются как семенным, так и вегетативным путём. Второй и третий ярусы тугаёв слагают гребенщик, солянколосник и дереза; в травяном ярусе господствуют тростник, эриантус и солодка голая. Площадь тугайных лесов совместно с зарослями высоких трав достигает 70 тыс. га.

Миндальники занимают 3,7% покрытой горным лесом площади на высотах 900–1700 м. [14]. Характерная черта миндаля бухарского - ранний старт вегетации: первые ростки появляются уже в середине декабря, затем рост приостанавливается на январь–февраль и возобновляется в середине марта. Миндальники нередко смешиваются с арчой, клёном и фисташкой, образуя многоярусные устойчивые ценозы.

Если в 1938 году леса занимали 1 149,6 тыс. га, или 8% территории республики, то к настоящему времени лесистость сократилась до 3%. На каждого жителя Таджикистана приходится лишь 0,1 га покрытой лесом площади - наименьший показатель среди всех государств Центральной Азии. Запас древесины в лесах республики составляет сегодня около 60% от уровня 1965 года и продолжает снижаться. Ценные насаждения можжевельника, грецкого ореха, берёзы и фисташки за последнее десятилетие сократились на 20–25%; на их месте распространились сорные и карантинные виды. [1].

На Памире картина столь же тревожна. По данным Памирского биологического института им. Х. Юсуфбекова, густота древостоев по поймам рек Шохдара и Гунт уменьшилась в среднем на 46%, а площадь плодоносящих куртин облепихи - на 50% по сравнению с 1990 годом. В Ванчском, Рушанском и Ишкашимском районах вырубка плодовых деревьев (грецкого ореха, абрикоса) приняла массовый характер, что резко ускорило темпы почвенной эрозии и опустынивания.

Четыре группы факторов последовательно подрывают устойчивость горных лесов Таджикистана.

1. Демографическое давление. За рассматриваемый исторический период численность населения республики многократно возросла, тогда как площадь горных территорий, составляющих около 93 % территории страны, объективно осталась неизменной. В результате нагрузка на ограниченные земельные, пастбищные, водные и лесные ресурсы горных районов существенно усилилась. Особенно заметно это проявляется вблизи населённых пунктов, где лесная и кустарниковая растительность одновременно используется как источник топлива, строительного материала и дополнительных кормовых ресурсов. [6].

2. Отопление и строительство. В советский период развитие шелководства формировало значительный спрос на древесное топливо: для поддержания необходимой температуры в помещениях, где выращивались шелковичные черви, использовалась в том числе древесина арчи. В последующие десятилетия индивидуальное жилищное строительство в горных районах также сопровождалось использованием местной древесины. В холодные периоды дефицит доступных энергетических ресурсов и сегодня способен усиливать заготовку кустарниковой, плодовой и древесной растительности населением.

3. Перегрузка пастбищ. Значительное увеличение поголовья сельскохозяйственных животных приводит к усилению нагрузки на горные пастбища. Особенно чувствительными к перевыпасу оказываются участки, на которых одновременно происходит естественное возобновление древесных и кустарниковых пород. Скот уничтожает молодые побеги, уплотняет почву и препятствует естественному восстановлению растительности. В результате деградация пастбищ и деградация лесных экосистем оказываются взаимосвязанными процессами.

4. Отставание энергетической инфраструктуры. В ряде сельских и горных районов традиционные виды топлива продолжают играть существенную роль в отоплении и приготовлении пищи. Ограниченная доступность устойчивых и экономически приемлемых

источников энергии сохраняет зависимость населения от древесной биомассы. Развитие малой гидроэнергетики, солнечной и других возобновляемых источников энергии способно снизить данную нагрузку, однако эффект будет достигнут только при их реальной доступности для местных домохозяйств.

Проведённый нами анализ позволяет рассматривать перечисленные факторы не изолированно, а как взаимосвязанные элементы единого социально-экологического механизма деградации горных лесов Таджикистана. Демографический рост сам по себе не является непосредственной причиной сокращения лесного покрова. Определяющее значение приобретает его сочетание с возрастающей потребностью населения в природных ресурсах, зависимостью горных поселений от традиционных видов топлива, чрезмерной пастбищной нагрузкой, недостаточным контролем за использованием лесных ресурсов и низкими темпами естественного возобновления древесной растительности. На наш взгляд, именно совокупное воздействие этих факторов приводит к постепенному снижению устойчивости лесных экосистем и ограничивает их способность к естественному восстановлению. Поэтому связывать деградацию лесов исключительно с ростом населения либо незаконными рубками было бы недостаточно обоснованно: рассматриваемый процесс имеет комплексный характер и формируется вследствие взаимного усиления нескольких природных и антропогенных факторов.

Наиболее опасным следствием такого взаимодействия является нарушение способности лесных экосистем к естественному самовосстановлению. Даже сравнительно ограниченная рубка может не приводить к необратимой деградации при нормальном естественном возобновлении древостоя. Однако если одновременно с рубкой происходит интенсивный выпас, вытаптывание почвы, уничтожение подроста и усиление засушливости, восстановительный потенциал леса резко снижается. Именно поэтому оценивать состояние лесных ресурсов необходимо не только по объёму вырубленной древесины, но и по способности экосистемы воспроизводить исходную структуру.

Незаконные рубки принимают значительные масштабы: по приводимым данным, ежегодно они затрагивают около 6 тыс. га лесистых территорий с изъятием 10 000–15 000 м³ древесины [8]. Санитарные рубки, проводимые на площади около 7 тыс. га в год и дающие 5 000–7 000 м³ древесины, имеют принципиально иной характер, поскольку направлены на поддержание устойчивости насаждений и удаление повреждённых деревьев. Поэтому прямое сопоставление санитарных и незаконных рубок только по объёму заготовленной древесины недостаточно: решающее значение имеют их назначение, пространственная локализация и влияние на последующее возобновление леса.

Ожидаемое изменение климата способно дополнительно изменить пространственную структуру лесной растительности. При дальнейшем повышении температуры вероятно смещение высотных границ отдельных растительных формаций. В рассматриваемых прогнозах широколиственные леса могут распространяться до высот около 2500 м над уровнем моря, мелколиственные - до 3800 м, ксерофильные редколесья - до 2000 м, а теплолюбивые виды можжевельника - до 3000 м. [2]. Одновременно в предгорных районах может возрастать риск деградации кустарниковой и полукустарниковой растительности.

Авторский анализ показывает, что вертикальное смещение растительных поясов нельзя однозначно интерпретировать как простое «перемещение лесов вверх». Формирование зрелой лесной экосистемы требует значительно большего времени, чем изменение температурных условий. Кроме температуры, распространение древесных пород определяется влажностью почвы, количеством осадков, экспозицией склонов, глубиной снежного покрова, характером почв и антропогенной нагрузкой. Следовательно, повышение температуры может происходить быстрее, чем лесные сообщества способны естественным путём приспособиться к новым условиям. В этом случае возможно не расширение лесов, а образование переходных деградированных участков между прежними и потенциально новыми границами их распространения.

Особую уязвимость имеют арчевые леса. Медленный рост можжевельников, суровые условия высокогорья и продолжительный период восстановления означают, что последствия уничтожения зрелых насаждений могут сохраняться десятилетиями. Поэтому применительно к арчевникам более эффективной представляется стратегия предупреждения деградации существующих лесов, чем последующее восстановление уже уничтоженных массивов.

Обсуждение. Сложившееся положение требует не отдельных точечных мероприятий, а долгосрочной системы действий, сочетающей лесохозяйственные, энергетические, социально-экономические и природоохранные инструменты.

Расширение лесных посадок. Ежегодный объём лесоразведения целесообразно увеличивать, отдавая приоритет эрозионно-опасным склоновым землям и территориям, малопригодным для сельскохозяйственного использования. Перспективное значение имеют технологии ускоренного выращивания арчи, а также создание насаждений грецкого ореха с использованием качественного сортового посадочного материала. Однако количественное увеличение площади посадок само по себе не должно рассматриваться как основной показатель эффективности.

С нашей точки зрения, результат лесовосстановления правильнее оценивать не по числу высаженных саженцев и даже не по площади посадок, а по доле растений, сохранившихся через 5–10 лет. Посадка без последующего ухода, защиты от выпаса, обеспечения влагой и контроля приживаемости способна давать хорошие статистические показатели в первый год, но не приводит к формированию устойчивого лесного сообщества. Поэтому в государственную систему мониторинга целесообразно включать показатели долгосрочной сохранности и естественного возобновления созданных насаждений.

Режим охраны и пользования. Наиболее ценные массивы арчи, грецкого ореха, фисташки и других природных лесных формаций нуждаются в дифференцированном режиме охраны. Для участков, обладающих особой природоохранной и генетической ценностью, обосновано усиление заповедного режима. Санитарные рубки должны осуществляться в соответствии с лесохозяйственными нормативами, а меры ответственности за незаконную заготовку древесины должны сочетаться с систематическим контролем и реальным правоприменением.

Результат. При этом исключительно запретительный подход в условиях зависимости части населения от местных ресурсов имеет ограниченную эффективность. Охрана леса становится устойчивой тогда, когда экономические интересы местных жителей перестают противоречить природоохранным требованиям. Поэтому усиление контроля необходимо сочетать с созданием альтернативных источников энергии и дохода, развитием плодового и орехового лесоводства, питомников, пчеловодства, экотуризма и других видов деятельности, позволяющих населению получать экономическую выгоду от сохранения, а не уничтожения лесных экосистем.

Диверсификация энергоснабжения горных районов. Снижение зависимости от древесного топлива возможно посредством развития малой гидроэнергетики, солнечной и других видов локальной энергетики, повышения энергоэффективности жилых домов и расширения доступа населения к альтернативному топливу. При этом энергетическую проблему целесообразно рассматривать как непосредственную составляющую государственной лесоохранной политики: каждый населённый пункт, получивший устойчивый и доступный источник отопления и приготовления пищи, потенциально снижает нагрузку на окружающую древесную растительность.

Регулирование выпаса. На лесокультурных и лесовосстановительных площадях выпас скота необходимо ограничивать до достижения молодыми насаждениями состояния, при котором они становятся устойчивыми к повреждению животными. Допустимая нагрузка на пастбища должна определяться исходя из их фактической продуктивности, состояния почв, видового состава растительности и способности экосистемы к восстановлению.

Особенно важно учитывать пространственное распределение выпаса. Даже если общее поголовье скота формально соответствует нормативам крупного района, его

концентрация вокруг отдельных кишлаков, водопоев и сезонных стоянок может создавать локальную нагрузку, многократно превышающую экологическую ёмкость территории. Поэтому регулирование выпаса требует не только расчёта общего количества животных, но и организации их сезонного и территориального перемещения.

Экологическое просвещение. Местные школы, учреждения культуры и органы самоуправления способны выполнять функцию центров экологического просвещения. Населению необходимо разъяснять связь между уничтожением лесной растительности и эрозией почв, сокращением водных ресурсов, селевыми процессами, снижением продуктивности пастбищ и ухудшением условий жизни в горных районах. Вовлечение местных жителей в лесопосадки и последующий уход за насаждениями способствует формированию ответственности за состояние окружающей среды.

Обсуждение. Практическим инструментом сохранения лесных экосистем выступает система особо охраняемых природных территорий, ботанических садов, питомников и опытных станций республики. Накопленные научными учреждениями данные по интродукции и акклиматизации древесных пород, лесовосстановлению и адаптации растительности к климатическим изменениям создают основу для более масштабного применения научно обоснованных подходов.

Таким образом, проведённый анализ позволяет заключить, что проблема сохранения лесных ресурсов Таджикистана имеет системный характер. Её невозможно решить исключительно увеличением числа лесных посадок либо усилением ответственности за незаконные рубки. Долговременный природоохранный эффект может быть получен лишь при одновременном воздействии на причины деградации: энергетическую зависимость горных поселений от древесного топлива, чрезмерную пастбищную нагрузку, слабое естественное возобновление лесов и недостаточный контроль за использованием лесного фонда.

На наш взгляд, стратегическим принципом лесной политики республики должен стать переход от восстановления уже деградировавших территорий к предупреждению их деградации. С экологической и экономической точек зрения сохранение существующего зрелого арчевого, орехоплодного или тугайного леса значительно эффективнее, чем попытка в дальнейшем искусственно восстановить утраченную экосистему. Поэтому приоритет должен отдаваться сохранению природных древостоев, восстановлению их естественного возобновления и снижению антропогенной нагрузки в наиболее уязвимых горных районах.

В конечном счёте природоохранное значение лесов Таджикистана определяется не столько объёмом содержащейся в них древесины, сколько их способностью поддерживать устойчивость горных ландшафтов, сохранять почвы и водные ресурсы, обеспечивать местообитания для биологического разнообразия и снижать экологические риски для населения. Именно с этих позиций лесные ресурсы следует рассматривать как один из важнейших элементов экологической безопасности республики.

Вместе с тем высокая природоохранная ценность лесов резко контрастирует с их современным состоянием. Ограниченные по площади, но исключительно значимые по флористическому составу и выполняемым экологическим функциям лесные ресурсы Таджикистана на протяжении длительного времени испытывают возрастающую антропогенную нагрузку. За восемь десятилетий лесистость территории сократилась с 8 до 3 %, а запас древесины - примерно до 60 % от уровня 1965 года. Основными движущими силами этого процесса выступают демографическое давление, дефицит доступных энергоресурсов, чрезмерный выпас скота и недостаточная эффективность правоприменительных механизмов, причём воздействие этих факторов носит взаимосвязанный и взаимно усиливающий характер.

Заключение. Преодоление сложившейся ситуации требует согласованных действий на нескольких уровнях одновременно: расширения лесопосадок и совершенствования их технологии, жёсткой охраны ценных массивов, диверсификации энергоснабжения горных районов и регулирования пастбищной нагрузки. Без этого комплекса мер дальнейшее

сокращение лесного фонда - а вместе с ним ухудшение водообеспеченности долин, учащение селей и лавин, обеднение биоразнообразия - останется неизбежной перспективой.

Литература

1. Агаханянц, О. Е. Природа и географические модели флороценогенеза / О. Агаханянц - Москва, Мысл, 1981. - 270 с.
2. Загребельный И. А. Эффективность использование агроклиматических ресурсов Таджикистана / И. А. Загребельный. - Душанбе, 1988. - 138 с.
3. Запрягаева В.И. Леса Таджикистана / В.И. Запрягаева. – М.: Наука, 1970. 147 с.
4. Запрягаева, В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана / В.И. Запрягаева. Л., Наука, 1964. - 75 с.
5. Комаров, В.Л. Проблемы Таджикистана / В.Л. Комаров. - Л.: АН СССР, т. 2. - С. 34.
6. Мухаббатов, Х. Ресурсы горного Таджикистана / Х. Мухаббатов. - Москва, 1999. – 292 с.
7. Национальная стратегия и план действий по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия. - Душанбе, 2003. - 432 с.
8. Обзор результативности экологической деятельности. Таджикистан. - Нью-Йорк: ООН, 2014. - 164 с.
9. Сафаров, Н.М. Лесные генетические ресурсы Таджикистана / Н.М. Сафаров. – Душанбе: Ирфон, 2012. - 142с.
10. Сафаров, Н.М. Флора и растительность южного Памиро-Алая / Н.М. Сафаров. Дониш, 2015, 41 с.
11. Станюкович, К.В. Растительность гор / К.В. Станюкович. - М.: Наука, 1985. - 271 с.
12. Таджикистан: природа и природные ресурсы. - Душанбе: Дониш, 1982. - 124 с.
13. Холдоров, У. Орех грецкий и его выращивание в Таджикистане / У. Холдоров. - Душанбе, 1990. - 79 с.

ПРИРОДООХРАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА

Лесные ресурсы Таджикистана, несмотря на относительно небольшую площадь, выполняют важнейшие природоохранные функции, обеспечивая регулирование водного стока, предотвращение эрозии почв, сохранение биоразнообразия и поддержание устойчивости горных экосистем. Статья посвящена характеристике основных типов лесной растительности республики с учётом высотной поясности, анализу причин деградации лесного покрова и обоснованию мер по его восстановлению. Особое внимание уделено арчевым лесам и орехоплодным насаждениям, представляющим наиболее ценные и уязвимые компоненты лесного фонда. Рассматриваются особенности их распространения, экологическое значение и факторы, ограничивающие естественное возобновление. Анализируется влияние антропогенных нагрузок, включая вырубку древесной растительности, чрезмерный выпас скота и нерациональное использование природных ресурсов. Обосновывается необходимость комплексного подхода к сохранению лесов, предусматривающего охрану существующих насаждений, содействие естественному восстановлению, проведение лесовосстановительных мероприятий и повышение экологической ответственности населения. Подчёркивается значение учёта местных природных условий при выборе способов восстановления лесного покрова. Сохранение и рациональное использование лесных ресурсов рассматриваются как важные условия экологической безопасности, защиты земель и устойчивого развития Таджикистана, а также поддержания природного равновесия в условиях горного рельефа.

Ключевые слова: лесные ресурсы, флора, экосистема, высотная поясность, арчевники, орехоплодные леса, лесовосстановление, Таджикистан.

АҲАМИЯТИ ЗАХИРАҲОИ ҶАНГАЛ ДАР ҲИФЗИ ТАБИАТИ ТОҶИКИСТОН

Захираҳои ҷангали Тоҷикистон, бо вуҷуди масоҳати нисбатан кам, вазифаҳои муҳими ҳифзи муҳити зистро иҷро намуда, танзими маҷрои об, пешгирии эрозияи хок, ҳифзи гуногунии биологӣ ва устувории экосистемаҳои кӯҳиро таъмин мекунанд. Мақола ба тавсифи намудҳои асосии навбатоти ҷангали ҷумҳурӣ бо назардошти минтақаҳои баландӣ, таҳлили сабабҳои таназзули рӯйпӯши ҷангал ва асосноккунии тадбирҳои барқарорсозии он бахшида шудааст. Ба ҷангалҳои арчазор ва дарахтзорҳои чормағзу мевадиҳанда ҳамчун ҷузъҳои арзишманду осебпазири фонди ҷангал таваҷҷуҳи махсус зоҳир мегардад. Хусусиятҳои паҳншавӣ, аҳамияти экологӣ ва омилҳои маҳдудкунандаи таҷдиди табиии онҳо баррасӣ мешаванд. Таъсири фишорҳои антропогенӣ, аз ҷумла буридани дарахтон, чаронидани аз ҳад зиёди чорво ва истифодаи ғайриоқилонаи захираҳои табиӣ таҳлил мегардад. Зарурати муносибати маҷмуӣ ба ҳифзи ҷангалҳо, аз ҷумла муҳофизати дарахтзорҳои мавҷуда, мусоидат ба таҷдиди табиӣ, ҷангалбарқароркунӣ ва баланд бардоштани масъулияти экологии аҳолӣ асоснок мешавад. Аҳамияти шароити маҳаллии табиӣ ҳангоми интихоби усулҳои барқарорсозӣ таъкид мегардад. Ҳифзу истифодаи оқилонаи ҷангалҳо шарти муҳими амнияти экологӣ, ҳифзи замин ва рушди устувори Тоҷикистон дониста мешаванд

Калидвожаҳо: захираҳои ҷангал, олами наботот, экосистема, минтақаҳои баландӣ, арчазор, чормағззор, барқарорсозии ҷангал, ҳифзи ҷангал, Тоҷикистон.

ENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE OF FOREST RESOURCES IN TAJIKISTAN

Despite their relatively small area, Tajikistan's forest resources perform essential environmental functions by regulating water runoff, preventing soil erosion, conserving biodiversity, and maintaining the stability of mountain ecosystems. This article describes the main types of forest vegetation in the country according to altitudinal zonation, examines the causes of forest degradation, and substantiates restoration measures. Particular attention is given to juniper forests and nut and fruit woodlands, which constitute especially valuable and vulnerable components of the forest estate. Their distribution, ecological significance, and factors limiting natural regeneration are considered. The effects of human pressures, including tree cutting, excessive livestock grazing, and unsustainable resource use, are analyzed. An integrated conservation approach is proposed, encompassing protection of existing stands, support for natural regeneration, reforestation, and greater environmental responsibility among local communities. Forest conservation and sustainable management are essential for environmental security, land protection, and sustainable development in Tajikistan's mountainous landscapes under changing environmental conditions.

Keywords: forest resources, flora, ecosystem, altitudinal zonation, juniper forests, nut-bearing forests, forest restoration, Tajikistan.

Дар бораи муаллиффон

Муҳаббатов Холназар Муҳаббатович
Доктори илмҳои географи профессори кафедраи сайёҳи ва методикаи таълими география
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ
Суроға: 734003 ш. Душанбе хиёбони Рӯдакӣ 121
E-mail: region_ek@rambler.ru

Самиев Амриддин Муҳамадиевич
номздаи илмҳои георафия, дотсенти кафедраи методикаи таълими геогрофия ва туризм
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни
Суроға: 734003 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х.Рудакӣ, 121.
E-mail: amritsu@gmail.com

Об авторах

Мухаббатов Холназар Мухаббатович
Доктор географических наук, профессор кафедры туризма и методики преподавания географии
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни
Адрес: 734003, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121
E-mail: region_ek@rambler.ru

Самиев Амриддин Муҳамадиевич
кандидат географических наук, доцент кафедры методики преподавания географии и туризма
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни.
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121.
E-mail: amritsu@gmail.com

About the authors

Muhabbatov Kholnazar Muhabbatovich
Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Tourism and Methods of Teaching Geography
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Ayni
Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue 121
E-mail: region_ek@rambler.ru

Samiev Amriddin Muhammadiyevich,
Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Methods of Teaching Geography and Tourism
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Ayni.
Address: 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121.
E-mail: amritsu@gmail.com

УДК 502.175:622.85 (575.3)

МЕРЫ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ГЕОРИСКОВ И ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В БАССЕЙНАХ РЕК КАФИРНИГАН И ВАРЗОБ

Валиев Ш.Ф., Сабурзода Г.Н.

Таджикский национальный университет

Введение. Горнопромышленные объекты среднегорной полосы южного склона Гиссарского хребта – золоторудное месторождение Пакрут в бассейне р. Сорво, угольное месторождение Зидди в долине р. Зидды и угольное проявление Сайёд на правобережье Кафирнигана – по результатам выполненной автором оценки характеризуются высоким (Пакрут, R ≈ 13,3; Зидди, R ≈ 13,5) и умеренным (Сайёд, R ≈ 8,6) уровнями интегрального техногенного георискa, причём природа риска различна: геохимическая на Пакруте, геодинамическая на Зидди, хроническая геохимическая на Сайёде.

Все три объекта расположены выше по течению относительно наиболее ценных реципиентов бассейна – водозаборов Душанбе и Вахдата, заповедника Ромит и населённых пунктов горных долин – и в зоне 8–9-балльной сейсмичности и активных селевых процессов [6, с. 24; 8, с. 111].

Мировой опыт показывает, что стоимость мер по управлению рисками горнопромышленных отходов, реализованных на стадии эксплуатации, на порядок ниже стоимости ликвидации последствий аварий и накопленных посттехногенных воздействий [13,с.57; 14,с.1788; 15,с.134]. В Республике Таджикистан нормативная база предусматривает охрану водных объектов и рекультивацию нарушенных земель [5,с.2; 10,с.6; 11,с.69], однако дифференцированные по типам объектов и увязанные с бассейновым управлением рекомендации отсутствуют. Цель работы – обосновать комплекс мер снижения техногенных георисков рассматриваемых объектов и систему бассейнового геоэкологического мониторинга, обеспечивающую контроль их эффективности.

Материалы и методы. Основой послужили результаты оценки георисков по методике $R = P \cdot C \cdot K$ (произведение баллов вероятности P и тяжести последствий C на коэффициент уязвимости K), схема геоэкологического районирования бассейнов, данные гидрохимических ежегодников Агентства по гидрометеорологии, материалы Комитета по чрезвычайным ситуациям и полевые наблюдения автора 2019–2025 гг. Меры систематизированы по трём уровням (объектный, бассейновый, нормативно-правовой) и по ведущему типу риска; их ожидаемая эффективность оценена повторным расчётом R при условии реализации мер. Прогноз динамики риска до 2060 г. выполнен для инерционного и целевого сценариев с учётом стадий развития, зрелости и закрытия объектов. Сеть мониторинга спроектирована по принципу «фоновый створ выше объекта – контрольный створ ниже объекта – створ у реципиента – замыкающий створ» с использованием индикаторных компонентов, по которым воздействие каждого объекта фиксируется наиболее рано.

Результаты и обсуждение

Кумулятивные и трансграничные аспекты. Продукты дренажа Пакрута поступают в Кафирниган выше Вахдата, воздействие Зидди и законсервированного хвостохранилища Такоб – в Варзоб выше водозаборов Душанбе, Сайёда – в средний Кафирниган; вместе с коммунально-бытовыми стоками агломерации и возвратными водами орошения они аккумулируются в замыкающем створе на границе с Узбекистаном (рис. 1). Вклад горнопромышленных объектов в минерализацию и ИЗВ замыкающего створа невелик по сравнению с ирригационным и коммунальным, однако именно они определяют присутствие специфических токсичных компонентов – мышьяка, сурьмы, фторидов, – по которым может возникать трансграничная ответственность. Кумулятивный эффект проявляется и в геодинамической сфере: рост объёма рыхлого материала на склонах за счёт отвалов, подрезка склонов дорогами и застройкой ведут к увеличению твёрдого стока и селевой активности, что повышает вероятность аварий на технологических сооружениях. Техногенные георискы бассейна образуют взаимосвязанную систему, и управление ими должно вестись на бассейновом уровне.

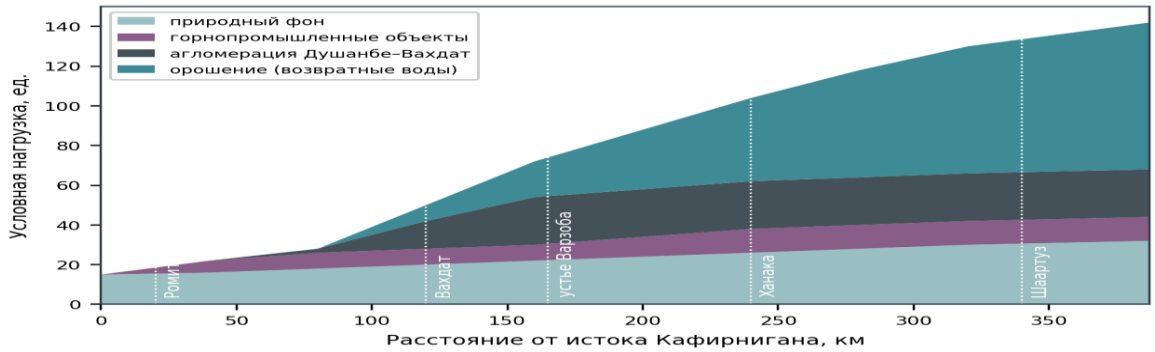


Рисунок 1. – Схема нарастания кумулятивной техногенной нагрузки на р. Кафирниган по длине реки (условные единицы; составлено автором)

Объектный уровень. Меры дифференцированы по ведущему типу риска (табл. 1). Для Пакрута приоритет – хвостохранилище: противофильтрационный экран и дренаж ложа, оборотное водоснабжение с полной детоксикацией цианидов, поддержание нормативного запаса свободной ёмкости, инструментальный контроль устойчивости дамбы (пьезометры, геодезическая сеть), селезащитные дамбы и водоотвод выше сооружений, нейтрализация шахтных и дренажных вод известкованием, изоляция сульфидсодержащих отвалов [13, с. 121; 15, с. 312]. Уже на стадии эксплуатации необходим проект закрытия с консервацией хвостохранилища сухим покрытием, перехватом дренажа и финансовым резервом на посттехногенный мониторинг, поскольку разгрузка кислых вод через затопленные выработки сульфидных месторождений продолжается десятилетиями [14, с. 17789].

Для Зидди приоритет – геодинамический: переформирование и террасирование отвалов с упорными призмами, вынос отвалов из зоны транзита селей и лавин, водоотводные канавы и селепропускные сооружения, отстойники и нейтрализация шахтных вод, закрепление уступов открытых работ, регламент вывоза угля через Варзобское ущелье и сезонные ограничения работ. Целесообразно использовать часть породных отвалов для строительства селезащитных и берегоукрепительных сооружений в долине Зидды, что одновременно решает проблему их размещения и повышает защищённость кишлака Калон и автодороги. Поскольку Зидды – составляющая источника водоснабжения столицы, водоохранный критерий должен иметь приоритет над экономическим, а проектные решения по отвалам и водоотведению – согласовываться с эксплуатирующей водозаборы организацией.

Для Сайёда, где наиболее вероятен сценарий поэтапного прекращения открытой добычи, главным становится состояние объекта после закрытия: селективная укладка сульфидсодержащих пород в основание отвалов с глинистым и почвенным покрытием, водоотвод с каскадом отстойников и известкованием, орошение пылящих поверхностей, засыпка очагов самовозгорания, выполаживание бортов до 18–20° и биологический этап рекультивации с посадкой засухоустойчивых видов (миндаль, фисташка, шиповник) [11, с. 34]. Опыт закрытия угольных разрезов показывает, что рекультивация сразу после завершения работ в 3–5 раз дешевле ликвидации последствий, накопленных за 10–15 лет.

Таблица 1 – Рекомендуемые меры снижения техногенных георисков и их ожидаемая эффективность

Объект	Приоритетный риск	Инженерно-технологические меры	Организационные меры	R до → после
Пакрут	фильтрация и прорыв хвостохранилища; кислотный дренаж	противофильтрационный экран и дренаж; детоксикация цианидов; контроль дамбы; селезащита; нейтрализация вод; изоляция сульфидных отвалов	буферная зона с заповедником Ромит; совместный мониторинг; план ликвидации аварий; резерв на закрытие	13, 3 → 7–8
Зидди	оплывины отвалов, техногенные сели	террасирование и вынос отвалов; водоотвод и селепропуски; отстойники	регламент вывоза угля; сезонные ограничения; лавинно-селевая служба;	13, 5 → 6–7

Объект	Приоритетный риск	Инженерно-технологические меры	Организационные меры	R до → после
		шахтных вод; закрепление уступов	информирование населения	
Сайёд	кислотный дренаж, пыление, деградация земель	селективное складирование с покрытием; отстойники с известкованием; орошение; тушение очагов; рекультивация	договоры с водопользователями; контроль родников; закрытие отработанных участков	8,6 → 4–5

Бассейновый уровень: сеть мониторинга. Ключевой мерой является единая система геоэкологического мониторинга, увязанная с деятельностью Речной бассейновой организации Кафирнигана, созданной в рамках реформы водного сектора [10, с. 4], и Агентства по гидрометеорологии. Предлагаемая сеть (рис. 2, табл. 2) включает шесть створов на Кафирнигане (К-1 фоновый выше Пакрута, К-2 ниже хвостохранилища, К-3 ниже Сайёда, К-4 у водозабора Вахдата, К-5 ниже слияния с Варзобом, К-6 замыкающий трансграничный) и три створа на Зидды – Варзобе (В-1 фоновый, В-2 ниже отвалов, В-3 у водозабора Душанбе), наблюдательные скважины у хвостохранилища Пакрута и отвалов Зидди и Сайёда, реперные сети на дамбе и отвалах.



Рисунок 2. – Принципиальная схема сети геоэкологического мониторинга горнопромышленных объектов бассейнов Кафирнигана и Варзоба (составлено автором)

Таблица 2 – Состав и регламент сети геоэкологического мониторинга

Пункт	Местоположение	Контролируемые показатели	Периодичность
К-1, В-1	фоновые створы выше Пакрута и Зидди	расход, мутность, pH, минерализация, SO_4, Fe, As, Sb; донные отложения	ежемесячно; ДО – 1 раз в год
К-2	р. Сорво ниже хвостохранилища и отвалов Пакрута	то же + CN общий, Cu, Zn, Pb	ежемесячно, в паводок – декадно
К-3	Кафирниган ниже сая Сайёда	pH, SO_4, Fe, Mn, взвесь	ежемесячно
К-4, В-3	водозаборы Вахдата и Душанбе	полный анализ, As, Sb, F; мутность непрерывно	ежемесячно; мутность – автоматически
К-5	Кафирниган ниже слияния с Варзобом	полный анализ, ИЗВ	ежемесячно
К-6	замыкающий трансграничный створ	полный анализ, As, Sb, F, пестициды; донные отложения	ежемесячно; ДО – 1 раз в год
В-2	Зидды ниже отвалов	мутность, Fe, SO_4, органический углерод	ежемесячно, в паводок – декадно
С-1…С-6	скважины у хвостохранилища и отвалов	уровень, pH, минерализация, SO_4, Fe, As, Sb, CN	ежеквартально
Г-1…Г-3	реперные сети на дамбе и отвалах	смещения, трещины, пьезометрические уровни	ежегодно + после землетрясений и селей

Индикаторными компонентами, по которым воздействие фиксируется наиболее рано, являются: для Пакрута – мышьяк и сурьма в донных отложениях Сорво; для Зидди – железо и взвешенные вещества в Зидды и Варзобе; для Сайёда – pH и сульфаты в саях-водоприёмниках дренажа. Отбор проб должен учитывать внутригодовой режим: растворённые формы наиболее показательны в зимнюю межень, когда доля шахтных и дренажных вод в стоке маловодных рек максимальна, взвешенные – на пике половодья; усреднённые годовые значения могут скрывать превышения нормативов. Наличие фоновых створов выше каждого объекта позволяет отделить техногенный вклад от природных геохимических аномалий рудных и угленосных районов и служит доказательной базой при разрешении споров между недропользователями, водопользователями и природоохранными органами. Данные рекомендуется объединять в геоинформационной базе бассейновой организации с ежегодным геоэкологическим бюллетенем и переоценкой рисков не реже одного раза в пять лет.

Нормативно-правовой уровень. Рекомендуется: закрепить в бассейновом плане управления Кафирнигана среднегорный горнопромышленно - рекреационный район как зону особого регулирования с обязательной оценкой георисков при лицензировании новых объектов; установить водоохранные зоны и буферные полосы вокруг водозаборов Душанбе и заповедника Ромит с запретом размещения отвалов и хвостохранилищ; ввести обязательное финансовое обеспечение закрытия и рекультивации; включить мышьяк, сурьму и фториды в программу наблюдений на трансграничном створе и в перечень показателей обмена данными с сопредельным государством [2, с. 2; 9, с. 84]; обеспечить открытость данных мониторинга для бассейнового совета и населения.

Прогноз и эффективность. Прогнозная динамика интегрального риска (рис. 3) показывает, что при инерционном сценарии риск Пакрута возрастает по мере наполнения хвостохранилища до уровня «очень высокий» к 2040–2045 гг. и остаётся высоким на посттехногенном этапе, риск Зидди монотонно растёт с увеличением отвалов, риск Сайёда умеренно возрастает без рекультивации. При целевом сценарии реализация первоочередных мер в течение 5–10 лет переводит Пакрут и Зидди в категорию умеренного риска, Сайёд – низкого (рис. 4). Затраты на первоочередные меры, по укрупнённым показателям, составляют единицы процентов стоимости основных фондов предприятий и на порядок ниже возможного ущерба от одного аварийного события – прорыва хвостохранилища или техногенного селя с выводом из строя водозабора столицы, – включающего прямые потери, затраты на водоподготовку, компенсации, восстановление экосистем заповедника и трансграничные издержки.

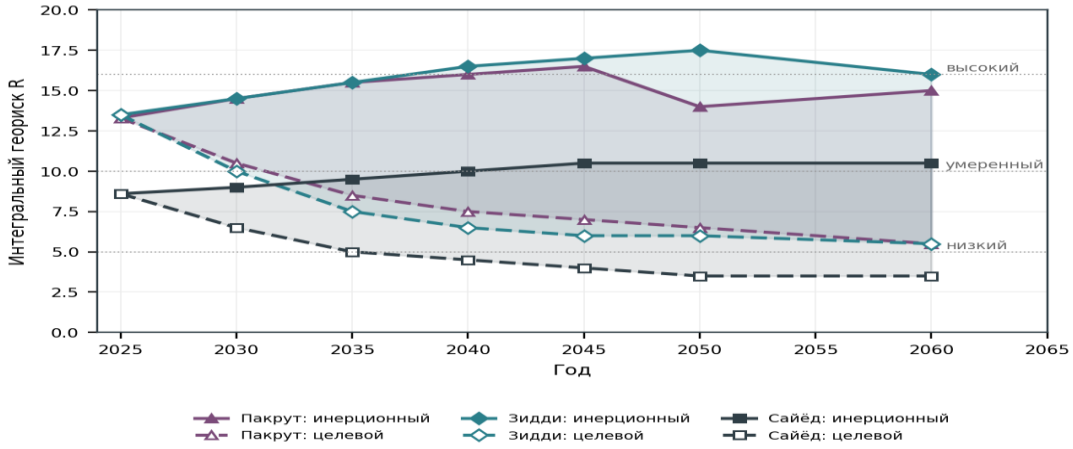


Рисунок 3. – Прогнозная динамика интегрального техногенного георискa объектов по инерционному и целевому сценариям (оценка автора)

Предложенная методика и меры применимы к другим горнопромышленным районам Таджикистана с аналогичными условиями (Зеравшанскому, Кулябскому, Памирскому) и могут служить основой национальной системы оценки и управления техногенными георисками горнопромышленных объектов.

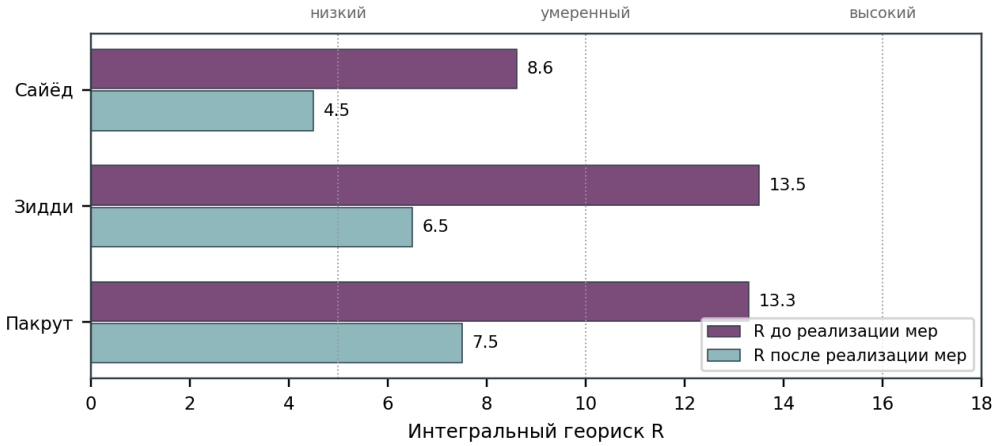


Рисунок 4. – Ожидаемое снижение интегрального георискa объектов при реализации предложенного комплекса мер (составлено автором)

Заключение

1. Техногенные георискиа горнопромышленных объектов бассейнов Кафирнигана и Варзоба образуют взаимосвязанную систему с кумулятивным и трансграничным эффектом; горнопромышленные объекты определяют присутствие в воде и донных отложениях специфических токсичных компонентов – мышьяка, сурьмы, фторидов.

2. Обоснован дифференцированный комплекс мер: для Пакрута – противофильтрационные и селезащитные мероприятия на хвостохранилище, детоксикация цианидов, нейтрализация дренажа и проект закрытия; для Зидди – переформирование и вынос отвалов из зоны транзита селей, очистка шахтных вод, регламент вывоза угля; для Сайёда – селективное складирование сульфидных пород и поэтапная рекультивация.

3. Предложена сеть бассейнового геоэкологического мониторинга из девяти гидрохимических створов по принципу «фон – ниже объекта – реципиент – замыкающий створ», наблюдательных скважин и площадок геодинамического контроля с индикаторными компонентами для каждого объекта и учётом внутригодового гидрохимического режима.

4. Реализация мер в течение 5–10 лет переводит Пакрут и Зидди из категории высокого риска в умеренный, Сайёд – в низкий, при затратах на порядок ниже возможного ущерба от одного аварийного события; закрепление мер в бассейновом плане и лицензионных условиях обеспечивает сохранение водоохранной функции среднегорной полосы при продолжении горнопромышленной деятельности.

Литература

1. Второй оценочный доклад по трансграничным рекам, озёрам и подземным водам. Глава 3. Водосборный бассейн Аральского моря и другие трансграничные воды в Центральной Азии. – Женева: ЕЭК ООН, 2011. – 56 с.
2. Государственная программа берегоукрепительных работ в Республике Таджикистан на 2023–2027 гг.: Постановление Правительства РТ от 29.04.2023.
3. Джураев А.Д., Ищук А.Р. Оползни Таджикистана и меры борьбы с ними. – Душанбе: Дониш, 1998. – 172 с.
4. Ключевые водные события в странах Центральной Азии. Раздел 5. Таджикистан // Ежегодник «Вода в Центральной Азии и мире» 2024. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2025.
5. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан: Постановление Правительства РТ от 01.12.2001 № 551.
6. Кодиров, А.С. Формирование селей в бассейне р. Варзоб и разработка противоселевых мероприятий / А.С. Кодиров // Материалы Международной конференции по сокращению стихийных бедствий, связанных с водой. – Душанбе, 2008. – С. 49–50.
7. Муртазаев, У.И. Геоэкологические проблемы водохранилищ Таджикистана / У.И. Муртазаев. – Душанбе: Ирфон, 2008. – 216 с.
8. Негматуллаев, С.Х. Сейсмический риск и стихийные бедствия в Таджикистане / С.Х. Негматуллаев, А.Р. Ищук, Р.У. Джураев. – Душанбе, 2005. – 140 с.

9. Оценочные доклады по приоритетным экологическим проблемам Центральной Азии: Оценочный доклад о загрязнении трансграничных вод в Центральной Азии. – Ашхабад: МКУР, 2006. – 144 с.
10. Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016–2025 гг.: Постановление Правительства РТ от 30.12.2015 № 791.
11. Сафаров, М.С. Основы геоэкологии Таджикистана / М.С. Сафаров. – Душанбе: Дониш, 2010. – 320 с.
12. Трофимов, В.Т. Экологическая геология: учебник / В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг. – М.: Геоинформмарк, 2002. – 415 с.
13. Lottermoser B.G. Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts. 3rd ed. – Berlin: Springer, 2010. – 400 p.
14. Nordstrom, D.K. Hydrogeochemical processes governing the origin, transport and fate of major and trace elements from mine wastes and mineralized rock to surface waters / D.K. Nordstrom // Applied Geochemistry. – 2011. – Vol. 26. – P. 1777–1791.
15. Younger, P.L. Mine Water: Hydrology, Pollution, Remediation. / P.L. Younger, S.A. Banwart, R.S. Hedin. – Dordrecht: Kluwer, 2002. – 442 p.

МЕРЫ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ГЕОРИСКОВ И ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В БАССЕЙНАХ РЕК КАФИРНИГАН И ВАРЗОБ

На основе выполненной ранее оценки техногенных георисков золоторудного месторождения Пакрут, угольного месторождения Зидди и угольного проявления Сайёд рассмотрены кумулятивные и трансграничные аспекты их воздействия на гидрографическую сеть бассейнов Кафирнигана и Варзоба и обоснован дифференцированный комплекс мер снижения риска на объектном, бассейновом и нормативно-правовом уровнях. Для Пакрута приоритетными признаны противофильтрационные и селезащитные мероприятия на хвостохранилище и нейтрализация дренажных вод, для Зидди – переформирование и вынос породных отвалов из зоны транзита селей и очистка шахтных вод, для Сайёда – селективное складирование сульфидных пород и поэтапная рекультивация. Предложены схема и программа бассейнового геоэкологического мониторинга с девятью гидрохимическими створами по принципу «фон – ниже объекта – замыкающий створ», наблюдательными скважинами и площадками геодинамического контроля. Прогноз динамики интегрального риска до 2060 г. показывает, что реализация мер переводит Пакрут и Зидди из категории высокого риска в умеренный, Сайёд – в низкий.

Ключевые слова: техногенный георискˌ снижение риска, хвостохранилище, отвалы, рекультивация, геоэкологический мониторинг, бассейновое управление, Кафирниган, Варзоб, Душанбе.

ЧОРАҲОИ КОҲИШ ДОДАНИ ХАВФҲОИ ГЕОЛОГИИ ТЕХНОГЕНӢ ВА ТАШКИЛИ МОНИТОРИНГИ ГЕОЭКОЛОГИИ ИНШООТҲОИ КӮҲИЮ САНОАТӢ ДАР ҲАВЗАҲОИ ДАРЁҲОИ КОФАРНИҲОН ВА ВАРЗОБ

Дар асоси арзёбии қаблан иҷрошудаи хавфҳои геологии техногении кони тиллои Пакрут, кони ангишти Зиддӣ ва зуҳуроти ангишти Сайёд ҷанбаҳои кумулятивӣ ва фаромарзии таъсири онҳо ба шабакаи гидрографии ҳавзаҳои Кофарниҳон ва Варзоб баррасӣ шуда, маҷмӯи тафриқашудаи чораҳои коҳиш додани хавф дар сатҳҳои объектӣ, ҳавзавӣ ва меъёрию ҳуқуқӣ асосноқ карда шудааст. Барои Пакрут чорабиниҳои зиддиполоишӣ ва зиддиселӣ дар партовгоҳ ва нейтрализатсияи обҳои дренажӣ, барои Зиддӣ – аз нав ташаккул додан ва аз минтақаи гузариши сел баровардани партовҳои ҷинсӣ ва тозакунии обҳои шахтавӣ, барои Сайёд – селективӣ ҷойгир кардани ҷинсҳои сулфидӣ ва рекултиватсияи марҳилавӣ афзалиятнок эътироф шудаанд. Нақша ва барномаи мониторинги геоэкологии ҳавзавӣ бо нӯҳ ҷои назорати гидрохимиявӣ аз рӯи принсипи «замина – поёнтар аз объект – ҷои назорати охирин», чоҳҳои мушоҳидавӣ ва майдончаҳои назорати геодинамикӣ пешниҳод шудаанд. Пешгӯии динамикаи хавфи интегралӣ то соли 2060 нишон медиҳад, ки амалисозии чораҳо Пакрут ва Зиддиро аз категорияи хавфи баланд ба мӯътадил, Сайёдро – ба паст мегузаронад.

Калидвожаҳо: геохавфи техногенӣ, паст кардани хавф, партовгоҳ, партовҳо, рекултиватсия, мониторинги геоэкологӣ, идоракунии ҳавзавӣ, Кофарниҳон, Варзоб, Душанбе.

MEASURES TO REDUCE TECHNOGENIC GEORISKS AND ORGANISATION OF GEOECOLOGICAL MONITORING OF MINING FACILITIES IN THE KAFIRNIGAN AND VARZOB RIVER BASINS

Based on a previously performed assessment of technogenic georisks of the Pakrut gold deposit, the Ziddi coal deposit and the Sayyod coal occurrence, the cumulative and transboundary aspects of their impact on the drainage network of the Kafirnigan and Varzob basins are examined and a differentiated set of risk-reduction measures at the facility, basin and regulatory levels is substantiated. For Pakrut the priorities are anti-seepage and debris-flow protection of the tailings facility and neutralisation of drainage waters; for Ziddi – reshaping and relocation of waste dumps out of the debris-flow transit zone and treatment of mine water; for Sayyod – selective disposal of sulphide-bearing rock and phased reclamation. A scheme and

programme of basin-scale geoecological monitoring are proposed with nine hydrochemical sites arranged on the 'background – below the facility – closing site' principle, observation wells and geodynamic control plots. A forecast of the integral risk to 2060 shows that implementation of the measures moves Pakrut and Ziddi from the high-risk to the moderate category and Sayyod to the low category.

Keywords: technogenic georisk, risk reduction, tailings facility, waste dumps, reclamation, geoecological monitoring, basin management, Kafirnigan, Varzob, Dushanbe.

Дар бораи муаллифон:

Валиев Шариф Файзуллоевич
Доктори илмҳои геология ва минералогия, сарходими илмии Институти геология, сохтмони ба заминҷунбӣ тобовар ва сейсмология Академияи милли илмҳои Тоҷикистон
Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ, бинои № 267.
E-mail: valiev_sh63@mail.ru.

Сабурзода Гурдофарид Наҳим
Муаллими калони кафедраи экология
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 17
E-mail: umarova52@gmail.com

Об авторах

Валиев Шариф Файзуллоевич
Доктор геолого-минералогических наук
главный научный сотрудник
Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии
Национальный академия наук Таджикистан
Республики Таджикистан г. Душанбе, улица Айни, дом № 267.
E-mail: valiev_sh63@mail.ru

Сабурзода Гурдофарид Наким
Старший преподаватель кафедры экологии
Таджикский национальный университет
734025, Республика Таджикистан, г.Душанбе, пр.Рудаки 17
E-mail: umarova52@gmail.com

About the authors

Valiev Sharif Fayzulloevich
Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Chief Researcher, Institute of Geology, Earthquake Engineering and Seismology
National academy of Sciences of Tajikistan
267 Aini Street, Dushanbe.
E-mail: valiev_sh63@mail.ru

Saburzoda Gurdofarid Nakim
Senior Lecturer, Department of Ecology, Faculty of Biology,
Tajik National University
734025 Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki ave. 17
E-mail: umarova52@gmail.com. .

ТДУ 338.43:338.45(575.3)

НАҚШИ КИШОВАРЗӢ ДАР ТАЪМИНОТИ САНОАТИ САБУК ВА ХӮРОКВОРИИ ВИЛОЯТИ СУҒД

Ибодов Ш.М.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ
Расулзода З. Р.
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Б. Ғафуров

Муқаддима. Соҳаи кишоварзӣ дар таърихи ташаккули иқтисодиёти миллати тоҷик ҳамеша нақши бунёдӣ ва стратегӣ дошта, аз замонҳои қадим то имрӯз яке аз рукнҳои асосии таъминоти иқтисодӣ ва иҷтимоии аҳолӣ ба шумор меравад. Мардуми тоҷик, ки дар водии ҳосилхези Фарғона ва доманакӯҳҳои Зарафшон маскунанд, аз ҳазорсолаҳо боз ба деҳқонӣ, боғдорӣ ва чорводорӣ машғул буда, таҷрибаи ғании кишоварзиро аз насл ба насл интиқол додаанд. Дар шароити муосири ҷаҳонишавӣ ва тағйирёбии иқлим масъалаи таъмини амнияти озуқаворӣ ва ашёвии саноатӣ ба яке аз мушкилоти афзалиятноки давлатҳои рӯ ба тараққӣ табдил ёфтааст. Вилояти Суғд, ки қисми шимолии Ҷумҳурии Тоҷикистонро ишғол мекунад, бо мавқеи географии мусоид, захираҳои обӣ ва заминҳои ҳосилхез яке аз марказҳои асосии истеҳсоли маҳсулоти кишоварзӣ дар мамлакат маҳсуб мешавад. Аз ин рӯ, таҳлили илмии нақши ин соҳа дар таъминоти саноати сабук ва хӯрокворӣ аҳамияти бузурги назариявӣ ва амалӣ дорад.

Дар замони муосир вобастагии мутақобилаи соҳаи кишоварзӣ ва саноат ба дараҷае расидааст, ки бе таъминоти мунтазами ашёи хом фаъолияти устувори корхонаҳои саноатӣ ғайриимкон мегардад. Саноати сабук, ки асосан ба коркарди нахи пахта, пашм, пилла ва дигар маҳсулоти кишоварзӣ такя мекунад, бевосита аз ҳаҷм ва сифати истеҳсоли соҳаи аграрӣ вобаста аст. Саноати хӯрокворӣ низ ба ҳамин тартиб аз маҳсулоти ғалладона, сабзавот, полезӣ, меваҷот, шир, гӯшт ва дигар намудҳои хӯроквории кишоварзӣ вобастагии зич дорад. Вилояти Суғд дорои шумораи зиёди корхонаҳои пахтатозакунӣ, коркарди мева ва сабзавот, истеҳсоли маҳсулоти ширӣ ва гӯштӣ мебошад, ки ҳамаи онҳо ба таъминоти доимии ашёи хом ниёз доранд. Бинобар ин, омӯзиши географии иқтисодии ин равандҳо барои муайян кардани самтҳои оптималии рушди минтақавӣ зарурати илмӣ дорад.

Мушкилоти асосие, ки дар ин самт вуҷуд дорад, ба тағйироти сохтории кишоварзӣ дар давраи пасошӯравӣ вобаста аст. Пас аз пошхӯрии Иттиҳоди Шӯравӣ ва ба даст овардани истиқлолият, сохтори кишоварзии вилоят аз низоми марказонидашудаи колхозу совхозӣ ба хоҷагиҳои деҳқонӣ ва фермерӣ гузашт, ки ин раванд ҳам паҳлӯҳои мусбат ва ҳам манфӣ дошт. Аз як тараф, озодии иқтисодӣ имкон дод, ки деҳқонон мустақилона намуди зироатро интихоб кунанд ва даромади худро афзоиш диҳанд. Аз тарафи дигар, коҳиши майдони кишти пахта ва зироатҳои техникӣ боиси камбуди ашёи хом барои корхонаҳои саноати сабук гардид. Ин зиддият талаб мекунад, ки тадқиқоти илмии амиқ дар ин самт гузаронида шавад ва роҳҳои ҳалли мувозинатнок пешниҳод гарданд.

Ҳадафи асосии таҳқиқоти мазкур аз таҳлили ҳамаҷонибаи нақши соҳаи кишоварзӣ дар таъминоти ашёвӣ ва хӯрокии саноати сабук ва хӯроквории вилояти Суғд иборат мебошад. Барои расидан ба ин ҳадаф вазифаҳои зерин муайян карда шудаанд: баррасии динамикаи майдони кишти зироатҳои асосӣ дар солҳои 1991, 2020 ва 2024, таҳлили сохтори чорводорӣ ва нақши он дар таъминоти саноат, муайян кардани мушкилоти таъминоти ашёвии корхонаҳои саноатӣ ва пешниҳоди роҳҳои ҳалли онҳо. Объекти таҳқиқот комплекси агросаноатии вилояти Суғд буда, предмети он вобастагии мутақобилаи кишоварзӣ ва саноати сабук ва хӯроквориро фаро мегирад. Навгонии илмии кор дар он зоҳир мешавад, ки бори аввал таҳлили географии иқтисодии ин масъала дар сатҳи минтақавӣ бо истифода аз маълумоти охирини оморӣ гузаронида шудааст.

Масъалаи вобастагии мутақобилаи кишоварзӣ ва саноат дар адабиёти илмии дохилӣ ва хориҷӣ мавриди таваҷҷуҳи зиёди муҳаққиқон қарор гирифтааст. Дар давраи шӯравӣ олимони тоҷик, аз ҷумла М. Шоҳидов, Р. Муқимов ва А. Саъдуллоев, ба таҳлили географии иқтисодии

кишоварзии Тоҷикистон ва нақши он дар иқтисодиёти миллӣ машғул буданд [12, с. 45]. Таҳқиқоти онҳо асосан ба масъалаҳои ихтисосгардонии минтақавии кишоварзӣ, истифодаи самараноки заминҳои обёрӣ ва ташаккули минтақаҳои пахтакорӣ бахшида шуда буданд. Дар ин давра вилояти Ленинобод (ҳозира Суғд) ҳамчун маркази асосии пахтакорӣ ва истеҳсоли ашёи хом барои саноати сабуки мамлакат шинохта мешуд. Корҳои илмии он давра асосан хусусияти тавсифӣ доштанд ва ба таҳлили амиқи иқтисодӣ камтар таваҷҷуҳ зоҳир мекарданд.

Дар давраи истиқлолият шумораи таҳқиқоти илмӣ дар ин самт афзоиш ёфта, олимон ба монанди Ш. М. Ибодов, К. Н. Ҳакимов ва Ф. А. Раҳимов ба таҳлили мушкилоти сохтории кишоварзӣ ва гузариш ба иқтисоди бозорӣ пардохтанд [11, с. 78]. Ибодов Ш. М. дар таҳқиқоти худ ба масъалаи рушди эносайёҳӣ ва нақши ангурпарварӣ дар иқтисодиёти минтақавӣ таваҷҷуҳи махсус зоҳир карда, имкониятҳои нави истифодаи маҳсулоти кишоварзиро дар соҳаи хизматрасонӣ нишон додааст [4, с. 87]. Ҳакимов К. Н. бошад, ба таҳлили демографӣ ва таъсири афзоиши аҳолӣ ба захираҳои замин ва истеҳсоли кишоварзӣ пардохтааст [9, с. 56]. Ин таҳқиқот заминаи назариявии муҳим барои омӯзиши масъалаи мавриди назар фароҳам овардаанд, вале то ҳол таҳлили маҷмӯии вобастагии кишоварзӣ ва саноати сабук ва хӯрокворӣ дар сатҳи вилоят ба таври кофӣ анҷом нашудааст.

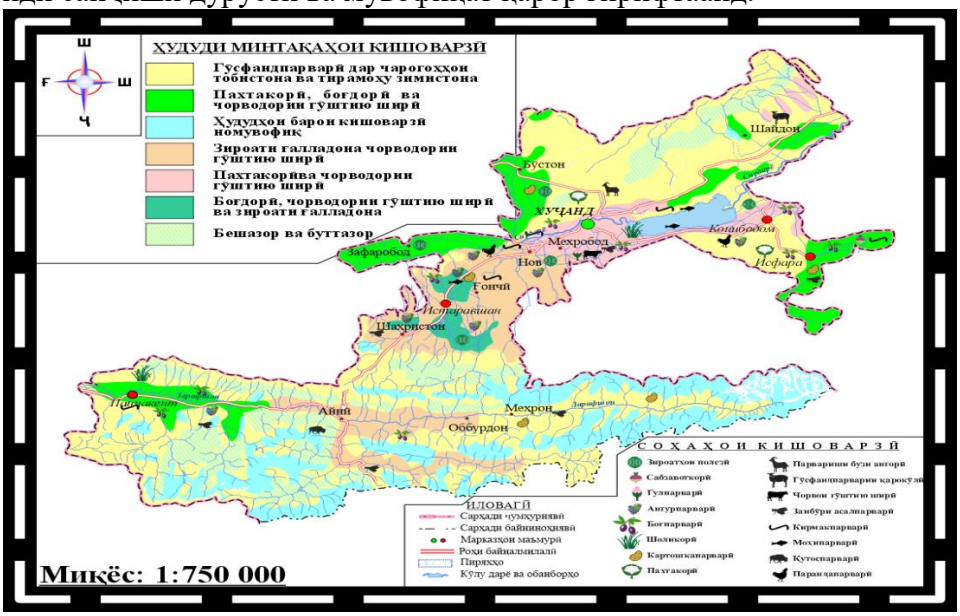
Дар сатҳи байналмилалӣ таҳқиқоти олимони хориҷӣ, аз ҷумла корҳои Д. Седик, М. Р. Лерман ва П. Тсиаян, ба таҳлили гузариши кишоварзии кишварҳои пасошӯравӣ ба низоми бозорӣ бахшида шудаанд [14, с. 34]. Ин муаллифон нишон додаанд, ки дар аксари кишварҳои Осиёи Марказӣ раванди диверсификатсияи кишоварзӣ бо суръати гуногун ҷараён дорад ва ин раванд ба таъминоти саноати коркард таъсири ҷиддӣ мерасонад. Таҳқиқоти Созмони озуқаворӣ ва кишоварзии Созмони Милали Муттаҳид (ФАО) ва Бонки Ҷаҳонӣ низ тасдиқ мекунанд, ки таъмини амнияти озуқаворӣ ва рушди занҷираи арзиши агросаноатӣ дар кишварҳои рӯ ба тараққӣ яке аз вазифаҳои афзалиятнок мебошад. [15, с. 22]. Бо вуҷуди ин, таҳқиқоти мушаххас оид ба вобастагии кишоварзӣ ва саноати сабук ва хӯрокворӣ дар вилояти Суғд дар адабиёти байналмилалӣ амалан вуҷуд надорад, ки ин зарурати таҳқиқоти мазкурро боз ҳам афзоиш медиҳад.

Методология ва методҳои таҳқиқот. Асоси методологии таҳқиқоти мазкурро равиши системавии географии иқтисодӣ ташкил медиҳад, ки имкон медиҳад комплекси агросаноатии вилоят ҳамчун як системаи ягонаи мутақобилан алоқаманд мавриди омӯзиш қарор гирад. Дар чаҳорчӯби ин равиш вобастагии байни зерсоҳаҳои кишоварзӣ, саноати коркард ва бозори истеъмолӣ ҳамчун унсурҳои як системаи иқтисодию географӣ таҳлил карда мешаванд. Равиши минтақавӣ имкон медиҳад, ки хусусиятҳои махсуси ҳар як ноҳияи вилоят аз нуқтаи назари шароити табиӣ, иқлимӣ ва иқтисодӣ ба назар гирифта шаванд. Илова бар ин, равиши таърихӣ барои муқоисаи даврaҳои гуногуни рушди кишоварзӣ ва муайян кардани тамоюлҳои асосии тағйирот истифода гардидааст. Ин маҷмӯи равишҳо имкон медиҳад, ки тасвири ҳамаҷониба ва объективии вазъи мавҷуда ҳосил карда шавад.

Дар ҷараёни таҳқиқот маҷмӯи методҳои илмии зерин истифода шудаанд: таҳлили оморӣ, методҳои муқоисавӣ, таҳлили картографӣ, таҳлили сохторӣ ва методҳои таҳлили иқтисодӣ. Таҳлили оморӣ барои коркарди маълумоти рақамии истеҳсолот, майдони кишт ва саршумори чорво дар солҳои гуногун истифода гардид. Методи муқоисавӣ имкон дод, ки тағйироти сохтории кишоварзӣ байни солҳои 1991, 2020 ва 2024 муайян карда шаванд. Таҳлили картографӣ барои тасвири фазоии ҷойгиршавии минтақаҳои истеҳсолӣ ва муайян кардани ихтисосгардонии географии ноҳияҳо истифода шуд. Таҳлили сохторӣ бошад, барои муайян кардани ҳиссаи ҳар як зерсоҳа дар маҷмӯи истеҳсоли кишоварзӣ ва нақши он дар таъминоти саноат ба кор бурда шуд.

Манбаъҳои асосии маълумотро нашрияҳои расмии Агентии омории назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз ҷумла маҷмӯаи «Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон: 34 соли истиқлолияти давлатӣ» (2025), маълумоти Кумитаи давлатии идораи замин ва геодезияи Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Атласи Ҷумҳурии Тоҷикистон ташкил медиҳанд [1, с. 150]. Илова бар ин, аз маълумоти Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон, натиҷаҳои таҳқиқоти

Институти кишоварзии Академияи илмҳои кишоварзӣ ва маълумоти ташкилотҳои байналмилалии FAO ва Бонки Ҷаҳонӣ истифода шудааст [7, с. 15]. Барои таҳлили сифатӣ аз натиҷаҳои пурсишномаҳои майдонӣ, ки дар ноҳияҳои Айнӣ, Панҷакент, Деваштич ва Бобоҷон Ғафуров гузаронида шудаанд, истифода гардид. Ҳамаи маълумоти рақамӣ пеш аз истифода мавриди санҷиши дурустӣ ва мувофиқат қарор гирифтаанд.



***Манбаъ**: таҳияи муаллиф дар асоси атласи Ҷумҳурии Тоҷикистон / Кумитаи давлатии идораи замин ва гиодезияи Ҷумҳурии Тоҷикистон (Корхонаи воҳиди давлатии «Фабрикаи харитасоз». – Душанбе, 2024. – С. 24).*

Таҳлил ва натиҷаҳо. Таҳлили динамикаи заминҳои кишоварзии вилояти Суғд нишон медиҳад, ки дар давраи истиқлолият майдони умумии заминҳои киштшаванда тамоюли афзоишро нигоҳ доштааст. Соли 1991 майдони умумии заминҳои кишт 265700 гектарро ташкил медод, ки ин нишондиҳанда дар соли 2020 ба 278640 гектар ва дар соли 2024 ба 282577 гектар расидааст [1, с. 152]. Ин афзоиш асосан ба ҳисоби азхудкунии заминҳои боир ва шуразаминҳо ва бунёди инфрасохтори нави обёрӣ ба даст омадааст. Бо вуҷуди ин, бояд қайд кард, ки сарфи назар аз афзоиши майдони кишт, таносуби замин ба аҳолӣ дар вилоят ба дараҷаи нигаронкунанда коҳиш ёфтааст. Тибқи маълумоти соли 2025, ба ҳар як сокини вилоят танҳо 0,09 гектар замини кишоварзӣ рост меояд, ки ин нишондиҳанда аз меъёри миёнаи ҷаҳонӣ хеле пасттар аст [9, с. 61]. Ин ҳолат зарурати истифодаи интенсивии замин ва баланд бардоштани ҳосилнокиро тақозо мекунад.

Ҷадвали 1. Динамикаи майдони кишти зироатҳои асосии кишоварзии вилояти Суғд (гектар)

Зироатҳо	Соли 1991	Соли 2024	Тағйирот (%)
Ғалладонагиҳо	96118	126905	+32,0
Пахта	88445	49520	-44,0
Картошка	3095	28919	+834,4
Сабзавот	8253	18535	+124,6
Полезӣ	1934	6656	+244,2
Хӯроки чорво	62485	45820	-26,7

Манбаъ: Агентии омории назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2025 [7, с. 155].

Таҳлили сохтори кишти зироатҳо нишон медиҳад, ки дар давраи истиқлолият тағйироти куллӣ дар самти диверсификатсияи истеҳсолот ба амал омадааст. Агар дар соли 1991 пахта ва ғалладонагиҳо якҷоя 69,5 фоизи майдони киштро ишғол мекарданд, пас дар соли 2024 ҳиссаи ғалладонагиҳо ба 44,9 фоиз афзоиш ёфта, ҳиссаи пахта то 17,5 фоиз коҳиш ёфтааст [1, с. 158]. Ин тағйирот аз як тараф ба сиёсати давлатӣ оид ба таъмини амнияти озуқаворӣ ва аз тарафи дигар ба талаботи бозори дохилӣ вобаста аст. Деҳқонони вилоят бештар ба кишти зироатҳое рӯ овардаанд, ки даромади зудтар ва бештар медиҳанд, аз ҷумла

сабзавот, полезӣ ва картошка. Чунин раванд аз нуқтаи назари иқтисодӣ барои хоҷагиҳои деҳқонӣ фоидаовар бошад ҳам, барои таъминоти ашёвии корхонаҳои саноати сабук мушкилоти ҷиддӣ эҷод мекунад.

Пахтакорӣ, ки аз замонҳои қадим яке аз соҳаҳои анъанавии кишоварзии тоҷикон ба шумор меравад, дар вилояти Суғд мавқеи махсус дорад. Маълумоти археологӣ гувоҳӣ медиҳанд, ки дар қисми шимолии Истаравшан ҳанӯз дар асрҳои VII то X пахта парвариш мекарданд [8, с. 87]. Дар давраи шӯравӣ майдони кишти пахта дар вилоят ба 88445 гектар расида буд ва вилоят яке аз марказҳои асосии истеҳсоли пахта дар Осиёи Марказӣ маҳсуб мешуд. Аммо дар соли 2024 майдони кишти пахта то 49520 гектар коҳиш ёфт ва ҳосили ҷамъоваришуда 86100 тоннаро ташкил дод, ки нисбат ба соли 2020 тақрибан 26505 тонна камтар аст [2, с. 162]. Сабаби асосии ин коҳишро дар паст будани даромади пахтакорӣ нисбат ба дигар зироатҳо ва зиёд будани хароҷоти меҳнатӣ ҷустуҷӯ кардан лозим аст.

Коҳиши истеҳсоли пахта бевосита ба фаъолияти корхонаҳои пахтатозакунӣ ва саноати сабуки вилоят таъсири манфӣ мерасонад. Дар вилоят шумораи зиёди корхонаҳои пахтатозакунӣ фаъолият мекунанд, ки барои пурра кор кардан ба ашёи хоми дохилӣ ниёз доранд. Камбуди пахтаи хом боиси он мегардад, ки корхонаҳо бо иқтидори нопурра кор кунанд ва ё ашёи хомро аз хориҷи кишвар ворид намоянд, ки ин арзиши истеҳсолиро баланд мебардорад. Ноҳияҳои Ашт, Деваштич, Зафаробод, Мастчоҳ, Ҷаббор Расулов, Спитамен ва Конибодом минтақаҳои асосии пахтакорӣ боқӣ мондаанд, вале ҳаҷми истеҳсолот дар ҳамаи онҳо коҳиш ёфтааст [8, с. 93]. Барои ҳалли ин мушкилот зарур аст, ки нархи хариди пахта аз ҷониби давлат танзим карда шавад ва навъҳои серҳосили пахта ба истеҳсолот ҷорӣ гарданд.

Истеҳсоли ғалладонагиҳо дар вилоят дар солҳои охир тамоюли устувори афзоишро нишон медиҳад ва ин самт барои таъминоти саноати хӯрокворӣ аҳамияти стратегӣ дорад. Соли 2024 дар вилоят 126905 гектар замин ба кишти ғалладонагиҳо ҷудо карда шуд, ки 44,9 фоизи майдони умумии киштро ташкил медиҳад [1, с. 160]. Ҳосили умумии ғалладонагиҳо дар ҳамин сол 433924 тоннаро ташкил дод, ки ба 23,7 фоизи истеҳсоли умумии мамлакат баробар аст. Дар вилоят гандум, ҷав, шолӣ, ҷуворимакка ва дар ноҳияҳои кӯҳӣ зағир, нахӯд ва наск кишт карда мешавад. Ҳосилнокии миёнаи ғалладонагиҳо дар соли 2024 ба 26,5 сентнер аз як гектар баробар гардид, ки ин нишондиҳанда нисбат ба меъёрҳои байналмилалӣ ҳанӯз паст аст [2, с. 135].

Сабзавотпарварӣ ва полезипарварӣ дар вилоят дар давраи истиқлолият рушди назаррасро аз сар гузаронида, ба яке аз манбаъҳои асосии таъминоти саноати хӯрокворӣ табдил ёфтаанд. Масоҳати кишти сабзавот аз 8253 гектар дар соли 1991 то 18535 гектар дар соли 2024 афзоиш ёфта, ҳосили ҷамъоваришуда ба 686825 тонна расидааст [1, с. 168]. Истеҳсоли полезӣ низ аз 1934 гектар то 6656 гектар афзоиш ёфта, ҳосили он ба 236005 тонна расидааст, ки нисбат ба соли 2020 тақрибан 84185 тонна зиёдтар мебошад. Ин афзоиш аз он шаҳодат медиҳад, ки деҳқononи вилоят аз тухмиҳои босифат истифода бурда, қоидаҳои агротехникиро риоя мекунанд. Сабзаворкорӣ бештар дар атрофи шаҳру шаҳракҳо ва ноҳияҳои Ашт, Деваштич, Зафаробод, Конибодом ва Спитамен ба роҳ монда шудааст, ки барои корхонаҳои коркарди сабзавот ашёи хоми кофӣ фароҳам меоранд.

Картошкапарварӣ, ки дар вилоят нисбатан соҳаи нав ба шумор меравад, дар солҳои охир бо суръати баланд рушд карда истодааст. Майдони кишти картошка аз 3095 гектар дар соли 1991 то 28919 гектар дар соли 2024 афзоиш ёфтааст, ки ин афзоиши беш аз 9 баробарро нишон медиҳад [1, с. 164]. Ҳосили умумии картошка дар соли 2024 ба 658475 тонна расида, нисбат ба соли 2020 тақрибан 98082 тонна зиёдтар аст. Ноҳияҳои Деваштич, Мастчоҳ, Исфара, Панҷакент, Истаравшан ва Шаҳристон минтақаҳои асосии истеҳсоли картошка мебошанд. Рушди ин соҳа барои саноати хӯрокворӣ, аз ҷумла истеҳсоли маҳсулоти нимтайёр ва консервашудаи картошка, имкониятҳои васеъ фароҳам меорад.

Боғдорӣ ва токпарварӣ дар вилояти Суғд анъанаи бисёрасра дошта, барои таъминоти саноати хӯрокворӣ ва содирот аҳамияти калон доранд. Вилоят бо меваҳои ширинош дар тамоми минтақа машҳур буда, дар соли 2024 дар ин ҷо 253945 тонна мева ҷамъоварӣ карда шудааст, ки нисбат ба соли 2020 тақрибан 114550 тонна зиёдтар мебошад [1, с. 175].

Истеҳсоли ангур дар соли 2024 ба 289932 тонна расида, қисми асосии он ба ноҳияҳои Панҷакент ва Истаравшан рост меояд. Ин ҳаҷми истеҳсолот имкон медиҳад, ки корхонаҳои коркарди мева, истеҳсоли шарбат, мураббо ва маҳсулоти хушкшудаи мевагӣ бо ашёи хоми дохилӣ таъмин карда шаванд. Илова бар ин, тавре ки Ибодов Ш. М. қайд мекунад, рушди эносайёҳӣ дар минтақаҳои ангурпарварӣ метавонад ба рушди иқтисодии вилоят саҳми назаррас гузорад [5, с. 118].

Чорводорӣ ҳамчун дуюмин соҳаи муҳими кишоварзии вилоят дар таъминоти саноати хӯрокворӣ бо ашёи хом нақши калидӣ мебозад. Дар вилоят парвариши чорвои калони шохдор, бузу гӯсфанд, асп, паранда, кирмак, занбӯри асал ва моҳипарварӣ ба роҳ монда шудааст. Саршумори умумии чорвои калони шохдор дар соли 2024 ба 812444 сар расида, 28,8 фоизи саршумори умумии мамлакатро ташкил медиҳад [1, с. 275]. Ноҳияҳои Бобоҷон Ғафуров, Панҷакент ва Мастчоҳ аз рӯи саршумори чорвои калони шохдор мавқеи пешсафро ишғол мекунанд. Ҳамасола аз ҳудуди вилоят 311091 тонна шир душида мешавад, ки барои корхонаҳои коркарди шир ашёи хоми кофӣ фароҳам меорад.

Ҷадвали 2. Динамикаи истеҳсоли маҳсулоти асосии кишоварзии вилояти Суғд (тонна)

Маҳсулот	Соли 2020	Соли 2024	Тағйирот (тонна)
Ғалладонагиҳо	351374	433924	+82550
Пахта	112607	86100	-26507
Картошка	512069	658475	+146406
Сабзавот	560393	686825	+126432
Полезӣ	151820	236005	+84185
Меваҷот	139395	253945	+114550

Манбаъ: Агентии омории назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2025 [7, с. 179].

Бузу гӯсфандпарварӣ соҳаи муҳимтарини чорводории вилоят буда, барои таъминоти саноати сабук бо пашм ва саноати хӯрокворӣ бо гӯшт аҳамияти калон дорад. Саршумори умумии бузу гӯсфанд дар соли 2024 ба 1989112 сар расида, 27,4 фоизи саршумори умумии мамлакатро ташкил медиҳад [1, с. 280]. Ноҳияҳои Бобоҷон Ғафуров, Мастчоҳ, Панҷакент, Деваштич, Ашт ва Айнӣ аз рӯи саршумори бузу гӯсфанд пешсаф мебошанд. Ҳамасола дар вилоят 1699 тонна пашм истеҳсол карда мешавад, ки ба 18,6 фоизи истеҳсоли умумии мамлакат баробар аст. Бо вуҷуди ин, ҳаҷми истеҳсоли пашм нисбат ба имкониятҳои мавҷуда паст буда, сабаби асосии он набудани бозори дохилии хариди пашм мебошад.

Парандапарварӣ дар вилоят дар солҳои охир рушди босуръатро аз сар гузаронида, ба яке аз самтҳои сердаромади чорводорӣ табдил ёфтааст. Ноҳияи Бобоҷон Ғафуров дар ин соҳа мавқеи пешсафро ишғол мекунад, ки шумораи паранда дар ин ноҳия аз 2,2 миллион сар дар соли 2020 то 3,24 миллион сар дар соли 2024 афзоиш ёфтааст [1, с. 285]. Истеҳсоли тухм дар вилоят аз 123302 ҳазор дона дар соли 1992 то 768904 ҳазор дона дар соли 2024 расида, афзоиши беш аз 6 баробарро нишон медиҳад. Шаҳрҳои Гулистон ва Бӯстон низ марказҳои муҳими парандапарварӣ ба шумор мераванд. Ин рушд барои таъминоти саноати хӯрокворӣ бо гӯшти паранда ва тухм имкониятҳои васеъ фароҳам овардааст.

Кирмакпарварӣ ва занбӯриасалпарварӣ соҳаҳои анъанавии кишоварзии вилоят мебошанд, ки барои саноати сабук ва хӯрокворӣ аҳамияти хос доранд. Кирмакпарварӣ, ки асосан барои истеҳсоли пилла ва таъминоти саноати абрешимбофӣ хизмат мекунад, мутаассифона дар солҳои охир рӯ ба таназзул ниҳодааст. Агар соли 1992 дар вилоят 1716 тонна пилла истеҳсол шуда бошад, пас дар соли 2024 ин нишондиҳанда танҳо 109 тоннаро ташкил дод [13, с. 67]. Занбӯриасалпарварӣ бошад, вазъи нисбатан устувор дошта, дар соли 2024 хоҷагиҳои асалпарварии вилоят 1603 тонна асал истеҳсол кардаанд. Ин соҳа имкониятҳои васеи рушд дорад, зеро шароити табиӣ ва гулу гиёҳи вилоят барои асалпарварӣ хеле мусоид аст.

Моҳипарварӣ дар вилоят пас аз сохтани обанбори Баҳри Тоҷик ташаккул ёфта, дар солҳои охир рушди муайянеро аз сар гузаронидааст. Масоҳати умумии обанбор, кӯл ва ҳавзҳои моҳипарварии вилоят ба 43211,7 гектар мерасад, ки 94,1 фоизи масоҳати умумии обанборҳои моҳипарварии кишварро ташкил медиҳад [6, с. 52]. Дар соли 2024 дар вилоят 977 тонна моҳӣ истеҳсол шуда, 754,1 ҳазор дона зағорамоҳӣ ба қайд гирифта шудааст.

Хоҷагиҳои моҳидории шаҳрҳои Гулистон, Панҷакент ва Конибодом бозорро бо навъҳои гуногуни моҳӣ таъмин мекунанд. Рушди ин соҳа барои диверсификатсияи истеҳсоли хӯрокворӣ ва таъминоти саноати коркарди моҳӣ аҳамияти муҳим дорад.

Зироатҳои хӯроки чорво дар вилоят майдони 45820 гектарро ишғол мекунанд, ки аз ин 29654 гектар ба хоҷагиҳои деҳқонӣ, 9467 гектар ба корхонаҳои кишоварзӣ ва 6699 гектар ба хоҷагиҳои алоҳида рост меояд [1, с. 166]. Дар вилоят бештар юнучқа, ҷуворимакка, ҷав, лаблабу ва рапс парвариш карда мешавад. Таҳлили маълумот нишон медиҳад, ки деҳқонони вилоят ба кишти ҷуворимакка афзалияти бештар медиҳанд, зеро ин зироат давраи кӯтоҳи нашъунамо дорад ва ҳам дон ва ҳам хӯроки чорво медиҳад. Бо вуҷуди ин, коҳиши умумии майдони зироатҳои хӯроки чорво нисбат ба соли 1991 (аз 62485 то 45820 гектар) нигаронкунанда аст, зеро ин ба таъминоти чорводорӣ бо хӯроки сифатнок таъсири манфӣ мерасонад.

Тамокупарварӣ, ки замоне соҳаи муҳими содиротии вилоят ба шумор мерафт, имрӯз амалан аз байн рафтааст. Киштукори тамоку бори аввал соли 1931 дар ноҳияҳои Панҷакент ва Айнӣ ба роҳ монда шуда буд ва дар давраи шӯравӣ соҳаи даромаднок ба ҳисоб мерафт [10, с. 41]. Аммо тибқи маълумоти соли 2024, ба ҳиссаи ин ноҳияҳо ҳатто 0,1 фоизи майдони тамокуи мамлакат рост намеояд. Натиҷаҳои пурсишномаҳои майдонӣ нишон доданд, ки аҳолии ноҳияҳои Айнӣ ва Панҷакент кишти тамокуро пурра қатъ кардаанд. Сабаби асосии ин ҳолат даромади пасти иқтисодӣ ва набудани харидорони доимӣ мебошад.

Муҳокима. Таҳлили маҷмӯии маълумоти оморӣ нишон медиҳад, ки дар давраи истиқлолият сохтори кишоварзии вилояти Суғд аз низоми монокультураи пахтакорӣ ба тарафи гуногунсамтии истеҳсолот тағйир ёфтааст. Ин раванд аз як тараф ба талаботи бозори дохилӣ ва сиёсати амнияти озуқавории давлат вобаста буда, аз тарафи дигар натиҷаи озодии иқтисодии деҳқонон мебошад. Афзоиши назарраси истеҳсоли ғалладонагиҳо, картошка, сабзавот, полезӣ ва меваҷот шаҳодати он аст, ки кишоварзони вилоят ба талаботи бозор мутобиқ шуда, зироатҳои сердаромадро интихоб мекунанд. Бо вуҷуди ин, коҳиши истеҳсоли пахта ва зироатҳои техникӣ барои саноати сабук мушкилоти ҷиддӣ эҷод кардааст, ки ҳалли онҳо тадбирҳои махсуси давлатиро талаб мекунад.

Вобастагии мутақобилаи кишоварзӣ ва саноат дар вилоят хусусияти нобаробар дорад, ки ин ба фарқиятҳои географӣ ва иқтисодии ноҳияҳо вобаста аст. Ноҳияҳои водии Фарғона, аз ҷумла Бобоҷон Ғафуров, Деваштич ва Спитамен, бештар ба истеҳсоли зироатҳои обёрӣ ва чорводории ширӣ ихтисос ёфтаанд. Ноҳияҳои доманакӯҳии Панҷакент, Истаравшан ва Шаҳристон бошанд, ба боғдорӣ, токпарварӣ ва чорводории гӯштӣ майл доранд. Ин гуногунии географӣ имкон медиҳад, ки занҷираи арзиши агросаноатӣ дар сатҳи вилоят ташаккул ёбад ва корхонаҳои саноатӣ бо ашёи хоми гуногун таъмин карда шаванд. Аммо барои амалӣ гардонидани ин имконият инфрасохтори нақлиётӣ ва логистикӣ бояд такмил дода шавад.

Муқоисаи нишондиҳандаҳои истеҳсолӣ бо меъёрҳои байналмилалӣ нишон медиҳад, ки ҳосилнокии зироатҳо дар вилоят ҳанӯз аз сатҳи миёнаи ҷаҳонӣ пасттар аст. Масалан, ҳосилнокии миёнаи ғалладонагиҳо дар вилоят 26,5 сентнер аз як гектарро ташкил медиҳад, дар ҳоле ки дар кишварҳои пешрафта ин нишондиҳанда ба 50 то 80 сентнер мерасад [5, с. 29]. Сабабҳои асосии ин ҳолатро дар истифодаи нопурраи тухмиҳои навъи босифат, камбуди нуриҳои минералӣ, фарсудашавии техникаи кишоварзӣ ва маҳдудияти захираҳои обӣ ҷустуҷӯ кардан лозим аст. Тавре ки Ибодов Ш. М. қайд мекунад, ҷорӣ кардани навъҳои нави санҷидашудаи серҳосил ва ба касалиҳо тобовар барои баланд бардоштани самаранокии кишоварзӣ зарурати аввалиндараҷа дорад [3, с. 88].

Яке аз мушкилоти асосии соҳаи кишоварзӣ дар вилоят маҳдудияти захираҳои заминӣ вобаста ба афзоиши босуръати аҳолӣ мебошад. Вилояти Суғд минтақаи баландкӯҳ буда, релефи номусоид майдони заминҳои киштро маҳдуд мекунад. Дар шароити афзоиши аҳолӣ, ки дар ҳар як сокини вилоят танҳо 0,09 гектар замин рост меояд, масъалаи истифодаи интенсивии замин ба дараҷаи фавқулодда муҳим табдил меёбад. Ин ҳолат талаб мекунад, ки технологияҳои нави кишоварзӣ, аз ҷумла кишоварзии дақиқ, истифодаи обқатрагӣ ва

парвариши зироатҳо дар гармхонаҳо васеъ ҷорӣ карда шаванд. Ҳамзамон зарур аст, ки сиёсати демографӣ ва танзими муҳоҷирати меҳнатӣ бо назардошти имкониятҳои истеҳсолии минтақа ҳамоҳанг карда шавад.

Хулоса. Натиҷаҳои таҳқиқоти мазкур имкон медиҳанд, ки хулосаҳои зерин бароварда шаванд. Аввалан, соҳаи кишоварзии вилояти Суғд дар давраи истиқлолият тағйироти сохтории амиқро аз сар гузаронида, аз низоми монокультураи пахтакорӣ ба тарафи гуногунсамтии истеҳсолот гузаштааст. Дуюман, истеҳсоли ғалладонагиҳо, картошка, сабзавот, полезӣ ва меваҷот афзоиши назаррасро нишон дода, барои таъминоти саноати хӯрокворӣ заминаи мусоид фароҳам овардааст. Сеюман, коҳиши истеҳсоли пахта ва пилла ба фаъолияти корхонаҳои саноати сабук таъсири манфӣ расонида, зарурати танзими давлатии нархҳо ва ҷорӣ кардани технологияҳои навро тақозо мекунад. Чорум, чорводорӣ дар маҷмӯъ тамоюли рушди устуворро нигоҳ дошта, барои таъминоти саноати хӯрокворӣ бо маҳсулоти гӯштӣ ва ширӣ имкониятҳои васеъ дорад. Панҷум, маҳдудияти захираҳои заминӣ ва афзоиши аҳолӣ мушкилоти асосии дарозмуддати соҳа боқӣ мемонад.

Адабиёт

1. Агентии омории назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон: 34 соли истиқлолияти давлатӣ. Душанбе, 2025. 334 с.
2. Агентии омории назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон. Душанбе 2025. 257 с.
3. Василев П.А. Таджикистан / П.А. Василев. - Сталинабад 1947. - 129 с.
4. Ибодов, Ш.М. Перспективы развития сельскохозяйственных подотраслей Гисарского экономического района / Ш.М. Ибодов // Вестник педагогического университета. Серия естественных наук. 2022. № 4 (16). С. 83-88
5. Ибодов Ш.М. Хусусиятҳои иқтисодӣ-географии рушд ва ҷобаҷогузории қувваҳои истеҳсолкунанда дар ноҳияи иқтисодии Ҳисор / Ш.М. Ибодов // дис. ... канд. геог. наук. Душанбе, 2023.-178 с.
6. Назаров, М. Ҳ. Захираҳои обӣ ва моҳипарварии Тоҷикистон / М. Ҳ. Назаров. - Душанбе: Дониш, 2019. - 176 с.
7. Каримов, А. Р. Таърихи кишоварзии тоҷикон / А. Р. Каримов. - Душанбе: Дониш, 2005. - 356 с.
8. Саъдуллоев, А. Комплекси агросаноатии Тоҷикистон: мушкилот ва дурнамо / А. Саъдуллоев. - Душанбе: Ирфон, 2012.-198 с.
9. Раҳимов Ф. А. Таъсири афзоиши аҳолӣ ба захираҳои замин дар шимоли Тоҷикистон / Ф. А. Раҳимов // Маҷаллаи илмии КОА. 2021. № 3. С. 54-63.
10. Турсунов, Н. Кишоварзии вилояти Суғд дар давраи гузариш. Хуҷанд: ДДХ, 2008. - 132 с.
11. Ҳакимов, К. Н. Демография ва захираҳои меҳнатии Тоҷикистон / К. Н. Ҳакимов. - Душанбе: Ирфон, 2010. - 248 с.
12. Шоҳидов, М. Географияи иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон / М. Шоҳидов. - Душанбе: Дониш, 2003.-312 с.
13. Ҷӯраев, Б. С. Кирмакпарварӣ дар Тоҷикистон: таърих ва муосират / Б. С. Ҷӯраев. - Хуҷанд: Нури маърифат, 2017.-144 с.
14. Lerman, M. R., Sedik D. Agrarian Transition in Central Asia / M. R. Lerman, D. Sedik. - New York: Routledge, 2018. - 296 p.
15. FAO. Food Security and Agricultural Development in Central Asia. Rome: FAO Publications, 2020.-184 p.
16. World Bank. Tajikistan Agricultural Sector Review. Washington DC, 2022. - 96 p.

НАҚШИ КИШОВАРЗӢ ДАР ТАЪМИНОТИ САНОАТИ САБУК ВА ХӮРОКВОРИИ ВИЛОЯТИ СУҒД

Мақолаи мазкур ба таҳлили географии иқтисодии нақши соҳаи кишоварзӣ дар таъминоти ашёвии саноати сабук ва хӯроквории вилояти Суғд бахшида шудааст. Дар асоси маълумоти оморӣ ва таҳлили муқоисавии солҳои 1991, 2020 ва 2024 тағйироти сохтории кишоварзӣ, динамикаи майдони кишти зироатҳои техникӣ, ғалладона, сабзавот, полезӣ ва боғу токзорҳо мавриди баррасӣ қарор гирифтаанд. Натиҷаҳои таҳқиқот нишон медиҳанд, ки дар давраи истиқлолият сохтори кишоварзии вилоят аз самти монокультураи пахтакорӣ ба тарафи гуногунсамтии истеҳсолот тағйир ёфтааст. Ҳамзамон мушкилоти таъминоти ашёвии корхонаҳои саноати сабук, аз ҷумла корхонаҳои пахтатозакунӣ, ва роҳҳои ҳалли онҳо таҳлил гардидаанд. Дар мақола дурнамои рушди комплекси агросаноатии вилоят дар шароити муосир муайян карда шудааст.

Калидвожаҳо: географияи иқтисодӣ, кишоварзӣ, саноати сабук, саноати хӯрокворӣ, зироатпарварӣ, чорводорӣ, комплекси агросаноатӣ.

РОЛЬ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЛЁГКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Данная статья посвящена экономико-географическому анализу роли сельского хозяйства в сырьевом обеспечении лёгкой и пищевой промышленности Согдийской области. На основе статистических данных и сравнительного анализа за 1991, 2020 и 2024 годы рассмотрены структурные изменения в сельском хозяйстве, динамика посевных площадей технических, зерновых, овощных, бахчевых культур и садоводства. Результаты исследования показывают, что в период независимости структура сельского хозяйства области трансформировалась от монокультуры хлопководства к диверсификации производства. Одновременно проанализированы проблемы сырьевого обеспечения предприятий лёгкой промышленности и пути их решения. Определены перспективы развития агропромышленного комплекса области в современных условиях.

Ключевые слова: экономическая география, сельское хозяйство, лёгкая промышленность, пищевая промышленность, растениеводство, животноводство, агропромышленный комплекс.

THE ROLE OF AGRICULTURE IN SUPPLYING THE LIGHT AND FOOD INDUSTRIES OF THE SUGHD REGION

This article presents an economic-geographical analysis of the role of agriculture in the raw material supply of the light and food industries in the Sughd region of Tajikistan. Based on statistical data and comparative analysis for 1991, 2020, and 2024, structural changes in agriculture, the dynamics of sown areas of technical, grain, vegetable, melon crops, and horticulture are examined. The research results indicate that during the period of independence, the agricultural structure of the region has shifted from cotton monoculture toward production diversification. The problems of raw material supply for light industry enterprises, including cotton ginning plants, and possible solutions are also analyzed. The prospects for the development of the agro-industrial complex of the region under current conditions are outlined.

Keywords: economic geography, agriculture, light industry, food industry, crop production, livestock, agro-industrial complex.

Дар борои муаллифон

Ибодов Шуҳрат Маҳмадиевич
доктори фалсафа (PhD) аз руйи ихтисоси география, ассистенти кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ
734003. Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ 121.
E-mail: *shuxrat.ibodov.90@mail.ru.*

Расулзода Зиёда Расул
ассистенти кафедраи географияи иқтисодӣ ва демография
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров
735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Хуҷанд, гузаргоҳи Мавлонбеков 1,

Об авторах

Ибодов Шухрат Махмадиевич
Доктор философии (PhD) по специальности «География»,ассистент кафедры экономической и социальной географии.
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни.
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121.
E-mail: shuxrat.ibodov.90@mail.ru

Расулзода Зиёда Расул
Ассистент кафедры экономической географии и демографии
Худжандский государственный университет имени академика Бободжона Гафурова.
Адрес: 735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд, проезд Мавлонбекова.

About the Authors

Ibodov Shuhrat Mahmadievich
Doctor of Philosophy (PhD) in Geography, Assistant Lecturer, Department of Economic and Social Geography.
Tajik State Pedagogical University after named Sadriddin Ayni
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: shuxrat.ibodov.90@mail.ru

Rasulzoda Ziyoda Rasul
Assistant Lecturer, Department of Economic Geography and Demography.
Khujand State University named after Academician Bobojon Ghafurov.
Address: Mavlonbekov Lane, Khujand, 735700, Republic of Tajikistan

ТДУ 338.48-42(181.3)

ТАҲЛИЛИ ИҚТИДОР ВА ИМКОНИЯТҲОИ САЙЁҲӢ - РЕКРЕАТСИОНИИ НОҲИЯИ ДАРВОЗ

Ричабеков Н.Ч.
Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон
Диловаров Р.
Донишгоҳи давлатии омӯзгорӣ Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ
Рӯштов Б.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Муқаддима. Туризм яке аз самтҳои афзалиятноки рушди иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳисоб меравад ва дар диверсификатсияи иқтисод, ташаккули симои мусбати кишвар ва баланд бардоштани сатҳи шуғли аҳолии минтақаҳои кӯҳистон нақши муҳим мебозад. Болооби дарёи Панҷ, ки бо мавқеи географии беназир, иқлими нарм, манбаъҳои шифобахш, манзараҳои зебо, мероси ғании табиӣ ва таърихию фарҳангӣ, инчунин гуногунрангии ҳунарҳои мардумӣ ва хусусиятҳои этнографӣ фарқ мекунад, дорои потенсиали нодир барои рушди намудҳои гуногуни туризм мебошад - аз туризми экологӣ ва фарҳангию маърифатӣ то туризми экстремалӣ ва этнотуризм. Бо вуҷуди ин, барои истифодаи самараноки ин потенсиал таҳкими инфрасохтори минтақавӣ, такмили механизмҳои ташкилотию иқтисодӣ ва ҷорӣ намудани абзорҳои муосири идоракунии фаъолияти сайёҳӣ, ки бар асоси принсипҳои рушди устувор асос ёфтаанд, зарур мебошад.

Қабл аз ин ки ба ҳудуди географии ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз бипардозем, лозим медонам, ки калимаи "Дарвоз"- ро, ки муаммои он диёри бостонӣ аст, аз лиҳози топонимикӣ решаёбӣ кунем. Вожаи "дарвоз" калимаи аслии дарӣ ва ё тоҷикӣ буда, ки "дарвозаи бузург", "дарвозаи шаҳр" ва "дари қалъа" маъно ва мафҳум аст. Яъне вожаи "дарвоз" номи ҷой ва маконе аст, ки дорои кӯҳҳои сарбафалак, осмонхарош, муртафеъ ва баланд, дараҳои зебо бо манзараҳои гуворо, дилангез ва дилрабо, сабзазорҳо ва обҳои шафоф буда, қулла ва домани кӯҳҳои он яхчолҳои ҳамеша табиӣ дорад [4, с. 5]

Ноҳияи сайёҳи ва рекреатсионии Дарвоз, ки он водии дарёи Панҷ ва нуқтаи сайёҳии суффакӯҳӣ Сағридаштро дар бар гирифтааст. Аз нуқтаи назари ҷойгиршавии географӣ ноҳияи сайёҳӣ дар қисмати ҷанубу ғарбии Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон ҷойгир шудааст. Ноҳияи сайёҳӣ дар қисмати шимол бо ноҳияи сайёҳии Сангвор, аз ғарб бо ноҳияҳои Ховалин, Муъминобод, Шамсиддини Шоҳин, аз шарқ бо ноҳияи Ванҷ ва аз ҷануб бо дарёи Панҷ бо Ҷумҳурии Исломии Афғонистон, бо масофаи 130 км кашидааст. Бояд тазаккур дод, ки ноҳия аз нуқтаи назари ташкили ҳудудии сайёҳӣ мавқеъи хеле қулайро ишғол кардааст.

Ҷадвали 1.

Хусусиятҳои географӣ ва мавқеъи ҷойгиршавии ноҳияи сайёҳи рекреатсионӣ Дарвоз

Р/Т	Нишондиҳандаҳо	Тавсифи кӯтоҳ
1	Номи ноҳия	Дарвоз
2	Макони ҷойгиршавӣ дар Ҷ. Т	Ҷанубу ғарби Тоҷикистон
3	Координатҳои географӣ	$71^0\ 00^0$ ш.м $38^0\ 40^0$ ғ $71^0 00^0$ ҷ
4	Ҳамсарҳади ноҳия бо дигар минтақаҳои ҷумҳурӣ	Сангвор, Ванҷ, Ховалинг, Муъимнобод, Ш. Шоҳин Ҷ.И. Афғонистон
5	Масоҳат км^2	2,8км^2
6	Баланди мутлақ аз сатҳи баҳр	6083 м (қул. Арнавад)
7	Баланди нисбӣ аз сатҳи баҳр	1200 м (Роғак)
8	Релеф	Кӯҳӣ ва анвор
9	Дарёҳои калонтарини ноҳия	Панҷ ва Хумбоб
10	Иқлимӣ	Субтропикӣ, континенталӣ ва мӯътадил

11	Ҳарорати гармтарин (мавсими тобистона)	30-35^{0}C
12	Ҳарорати миёна (мавсими тобистон)	25-26^{0}C
13	Ҳарорати хунуктарин (мавсими зимистон)	0^0 C то-5^{0}C
14	Канданиҳои фойданок	Сангҳои ороишӣ (мармар, серпентинит), тило, мис, никел ва ангишт
15	Фосилаи ноҳия аз Қалъаихумб то Душанбе	380 км^2
16	Фосилаи ноҳия аз Қалъаихумб то Хоруғ	241 км^2

Таҳияи муаллиф дар асосӣ [5, с. 250]

Чӣ тавре ки аз рӯйи маълумоти ҷадвали боло бармеояд, ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз як ҷузъи минтақаи сайёҳии болооби дарёи Панҷ ба ҳисоб рафта, бо назардошти релефи кӯҳӣ, иқлими мусоид, сарватҳои табиӣ ва манзараҳои назаррабо имконияти рушди сайёҳии устуворро дорост.

Қаторкӯҳи Дарвоз бузургтарин қаторкӯҳи ин ноҳия буда, дар масофаи 130 км тӯл кашидааст. Қаторкӯҳи Дарвоз бо қаторкӯҳҳои зебоманзари Пётри Якум, Ванҷ, Язгулом, Академияи илмҳо ва Ҳазратишоҳ пайваст мебошад. Қуллаи баландтарини ин қаторкӯҳ Арванд ном дорад, ки баландии он 6083 м аст. Ин қулла барои сайёҳӣ, кӯҳнавардӣ ва кӯҳгардӣ аҳамияти калон дорад. Инчунин, ташкили сайёҳии илмӣ ва лижаронӣ дар ин кӯҳҳо ва ағбаҳои ниҳоят бузург ба мақсад мувофиқ аст [8, с. 127].

Дар қисмати ғарбии ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз кӯҳҳо боз ҳам пасттар буда, баландии онҳо аз 3000 то 3700 м-ро ташкил медиҳад ва ба мавзеъҳои миёнакӯҳ дохил мешаванд. Ҷинсҳои кӯҳии онҳо аз оҳаксанг, регсангҳо, варақсангҳои метаморфӣ ва гранитҳои давраи палеозой иборатанд. Ин мавзеъҳо барои сафар бо аспу хар хеле қулай мебошанд [1, с. 60]. Бояд қайд намуд, ки дар кӯҳҳои Дарвоз пиряхҳои бузургтарини Осиёи Марказӣ ҷойгиранд. Онҳо 429 км² ҳудуди ин кӯҳҳоро ишғол намуда, барои соҳаҳои хоҷагии халқ ва сайёҳӣ заминаи устувор мебошанд. Асосан, дар нишебиҳои кӯҳҳо дарахтони чормағз, арча ва бодом мерӯянд, ки маҳалҳои сайёҳиро зебою дилкаш гардонидаанд.

Лозим ба ёдоварист, ки дар ҳудуди ноҳия дарёҳои Хумбоб, Панкуноб, Жак, Ғароб, Ячов ва Обихингоб ҷойгир шудаанд, ки барои ташкили сайёҳии аквалӣ аҳамият надоранд, аммо марказҳои дестинатсияи сайёҳӣ мебошанд. Дар водии дарёи Панҷ дараҳои Зиғар, Хумбоб, Паткунов, Жак, Сағридашт, Висхарв, Курговад, Пошхарв, Ёгед ва Шикев ҷойгиранд. Хусусиятҳои табиӣ ва рекреатсионии ин дараҳо бо мақсади ташкили ҳудудии сайёҳӣ ва фаъолияти рекреатсионӣ то ҳол омӯхта ва таҳлил карда нашудаанд. Ҳамаи дараҳои номбаршуда барои ташкили ҳудудии равияҳои сайёҳии пиёдагардӣ, варзишӣ, таърихию экскурсионӣ, корӣ, экологӣ ва аёдатӣ мавқеи асосиро ишғол менамоянд.

Иқлим яке аз омилҳои асосии ташаккули ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз ба шумор меравад, зеро он шароити муносибро барои истироҳат ва фароғат фароҳам меорад. Аз нуқтаи назари илмию методӣ, ҳангоми ташкили ҳудудии сайёҳӣ дар минтақаҳои кӯҳӣ бояд ба назар гирифт, ки дар ҳар 500 м баландӣ тағйирёбии иқлим мушоҳида мешавад ва он ба фаъолияти сайёҳию рекреатсионӣ таъсир мерасонад. Иқлими ноҳия кӯҳӣ буда, фишори ҳаво, дараҷаи ҳарорат ва рутубат бо баланд шудани мавзеъҳои сайёҳӣ аз ғарб ба шарқ зуд тағйир меёбанд. Фарқи иқлими ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз аз дигар мавзеъҳо дар он аст, ки ҳарорати миёнаи соҳили дарёи Панҷ дар моҳи январ аз 0 то 5 °C ва дар моҳи июл аз 27 то 40 °C-ро ташкил медиҳад. Ин иқлим барои сайёҳон хеле муносиб буда, организми онҳо на хунукӣ ва на гармиро эҳсос мекунад.

Бояд қайд кард, ки дар ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз, бо назардошти хусусиятҳои географӣ ва иқлимӣ, муайян намудани мавсимҳои мусоид барои рушди фаъолияти сайёҳию рекреатсионӣ нақши калидӣ дорад. Аз ин лиҳоз, дар асоси нишондиҳандаҳои иқлимии бунгоҳҳои обуҳавосанҷии ноҳияи Дарвоз, мо дар ҷадвали зерин мавсимҳои сайёҳиро вобаста ба фаслҳои сол дида мебароем.

Ҷадвал 2.

Муайянкунии мавсимҳои мусоид барои рушди равияҳои сайёҳӣ бо назардошти хусусиятҳои табиӣ ва иқлимӣ.

Моҳҳо	Мавсим	Ташкили равияҳои сайёҳӣ
Март-Май	Баҳор	Саргузаштӣ, таърихию фарҳангӣ, экосайёҳӣ маърифатӣ
Июн-Август	Тобистон	Кӯҳгардӣ, роҳпаймоӣ, фароғатӣ ва ташкили турҳои геологӣ, зоологӣ, таърихӣ ва этнографӣ
Сентябр-Ноябр	Тирамоҳ	Сайругашт бо аспу хар, сайёҳии деҳот, шикорӣ, дучархаронӣ
Декабр -Феврал	Зимистон	Лижаронӣ, сновбординг

Таҳияи муаллиф

Маълумоти ҷадвал нишон медиҳад, ки фаслҳои баҳору тобистон барои рушди равияҳои сайёҳии таърихию фарҳангӣ, кӯҳнавардӣ ва экосайёҳӣ дар ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз бештар ба мақсади сайёҳон мувофиқанд, зеро дар ин фаслҳо иқлим гарм ва муносиб аст. Инчунин, фаслҳои тирамоҳу зимистон барои рушди сайёҳии шикорӣ, лижаронӣ ва деҳотӣ мувофиқанд. Сайёҳии шикорӣ яке аз равияҳои оммафаҳми соҳаи сайёҳӣ дар ин ноҳия ба шумор рафта, ҳамасола сайёҳони хориҷӣ бо мақсади шикор аз мавзеъҳои ин ноҳия боздид мекунанд. Дар ҳудуди ноҳия як минтақаи шикор фаъолият мекунад ва аз тарафи Кумитаи ҳифзи муҳити зист барои шикори бузи морхӯр аз охирҳои моҳи октябр то моҳи декабр иҷозат дода мешавад.

Иқлими соҳили дарёи Панҷ нисбатан муътадил ва барои зироаткорӣ мусоид аст. Бояд гуфт, ки то солҳои 2015–2016 дар шароити зимистон роҳҳои ноҳия масдуд шуда, рафтуомади сайёҳон тавассути гузаргоҳҳои кӯҳӣ мушкил мешуд ва ин ба мавсимиятнокии сайёҳӣ таъсир мегузошт. Аксари гузаргоҳҳои кӯҳии ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз дар баландии 2000–2500 м аз сатҳи баҳр қарор дошта, дар тирамоҳу зимистон ҳаракат тавассути онҳо номумкин буд. Фарқи ноҳияи сайёҳии Дарвоз аз дигар ноҳияҳо дар он аст, ки боришоти атмосферӣ зиёдтар буда, миқдори солонаи он дар ин мавзеъ аз 500 то 900 мм-ро ташкил медиҳад. Ба ақидаи Амиршоҳ Маҳрамов, доктори илмҳои кишоварзӣ, қисматҳои поёнии ин ноҳия, аз ҷумла ҳудуди ҷамоатҳои деҳоти Нулванд, Қалъаихумб ва Вишхарв, иқлими субтропикӣ ва гарм дошта, барои парвариши буттаҳо, ниҳолҳо ва дарахтони субтропикӣ, аз қабили лимӯ, мандарин, афлесун, анор, анҷир ва токҳои ангур хеле мусоиданд.

Бояд тазаккур дод, ки дар баробари табиати нотакрор, ноҳияи сайёҳии Дарвоз дорои мероси бойи таърихию фарҳангӣ мебошад. Ёдгориҳои таърихӣ, тарзи меъмории хонаҳо ва кӯчаҳо, ҳунарҳои мардумӣ, тарзи гузаронидани маросимҳои динӣ ва эътиқодӣ, инчунин маросимҳои мавсимӣ ва табиии он аз дигар ноҳияҳои сайёҳии болооби дарёи Панҷ ба куллӣ фарқ мекунанд. Дар идома ин хусусиятҳоро дида мебароем.

Фарҳанги ноҳияи сайёҳии Дарвоз, ба монанди фарҳанги дигар ноҳияҳои кӯҳии болооби дарёи Панҷ, дорои хусусиятҳои хоси этникӣ, забонӣ ва анъанавӣ буда, дар шароити кӯҳӣ ташаккул ёфтааст. Маҳз ин паҳлуҳо имкониятҳои нодирро барои рушди сайёҳии фарҳангӣ ва этнографӣ фароҳам месозанд.

Яке аз омилҳои асосии ҷалби сайёҳон ба ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз маҳз ёдгориҳои таърихӣ мебошанд, ки таърихи чандҳазорсолаи ноҳияро нишон медиҳанд. Дар водиҳо ва баландкӯҳҳои ноҳия ёдгориҳои зиёде, аз ҷумла шаҳри Карон, қалъаи Карона, қалъаи Хум, қалъаи Хона, Ҷорф ва шаршараи Овчуг ҷойгиранд, ки аҳамияти бузурги сайёҳӣ доранд.

Яке аз бузургтарин ва ҷолибтарин объектҳои ноҳия барои гардишгарон шаҳри Карон мебошад. Шаҳри Карон дар ҳудуди ноҳияи сайёҳии Дарвоз, дар масофаи як километр аз деҳаи Рузвай ва ду километр аз деҳаи Кеврон, дар баландии 1700 метр аз сатҳи баҳр, дар болои кӯҳи Зоғик воқеъ гардидааст. Он масоҳати 100 га кӯҳу заминро ишғол кардааст. Шаҳри Карон дар осори муҳаққиқони қадим ва муосир бо номҳои Куррон, Куҳон ва Карон зикр гардида, бори аввал аз ҷониби Юнусшоҳ Ёқубов бозёбӣ ва бознигарӣ шудааст. Вожаи «Карон» дар луғатҳо ба маъноҳои бузург, тавоно, нерӯ ва баланд зикр шудааст. Дар забони

мардуми тоҷик ба ҳамин маъно ибораи «кару фар» ва вожаи «карсанг» - санги бузург - истифода мешаванд. Шаҳри Карон мавқеи хуби стратегӣ дошта, монанди қалъаи Аламут фатҳнопазир буд ва аз ин сабаб касе наметавонист дар тӯли асрҳо ин маконро фатҳ кунад [4, с. 15–16].

Зимни ҳафриёт дар ҳудуди шаҳр иморатҳо ва биноҳои гуногун пайдо гардидаанд. Аз рӯйи сохт ва шакли онҳо маълум гардид, ки ин биноҳо муқаррарӣ набуда, таъйиноти махсуси иҷтимоӣ ва фарҳангӣ доштанд.

Илова бар ин, дар ҳудуди ноҳия дигар ёдгориҳои таърихӣ, аз қабили марқади Хоҷа Шоҳабулҳасан (деҳаи Ёгед), марқади Эшони Қурбонмуҳаммади Валӣ (деҳаи Умарак), марқади Эшони Муҳаммадсидиқи Будана (деҳаи Гишун), марқади Шайх Тавур (деҳаи Сангевн), марқади Имом Фозил (деҳаи Дашти Луч), марқади Эшони Бағдодӣ (деҳаи Хостав), марқади Шобулҳусайн (мавзеи Пушогеди деҳаи Ёгед), марқади Хоҷаи Султон Ҷурғадохӯҷаи Валӣ (деҳаи Лангаро), марқади Хоҷаи Сабзпӯш (деҳаи Кулумбаи Боло), марқади Шайх Одина (деҳаи Лухҷ), марқади Хоҷаи Шодмон (деҳаи Бровг) ва марқади Ҳазрати Шоҳ (деҳаи Тоғмай) боқӣ мондаанд [5, с. 250].

Ин ёдгориҳои таърихии ноҳия ба мо имкон медиҳанд, ки на танҳо таърихи миллатро зинда нигоҳ дорем, балки онҳоро тавассути рушди сайёҳӣ ба манбаи иқтисодӣ табдил диҳем.

Яке аз анъанаҳои қадимтарини сокинони ноҳияи сайёҳию рекреатсионии Дарвоз ҳунарҳои мардумӣ ба ҳисоб мераванд. Ҳунарҳои мардумӣ заминаи устувор барои ҷалби сайёҳон ва рушди сайёҳии фарҳангӣ мебошанд. Дар ноҳия корхонаҳои зиёде мавҷуданд, ки дар онҳо маҳсулоти ҳунарҳои дастӣ омода карда мешаванд. Дар ҷадвали поён нуқтаҳои ҳунарҳои мардумии ноҳияро ба таври пурра таҳлил менамоем.

Ҷадвали 3.

Шумораи фаъолияти нуқтаҳои ҳунарҳои мардумӣ ноҳияи сайёҳию рекреатсионӣ Дарвоз то 1.01.2024

Дӯзандагӣ	Оҳангарӣ	Ҷӯбтарошӣ	Тоқидӯзӣ	Табақтарошӣ	Гулдӯзӣ	Коркарди чӯб	Нонпазӣ
3	6	2	2	2	1	2	2

Манбаъ.*Таҳияи муаллиф дар ассоси Сараёсати омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ВМКБ*

Дар ҳудуди ноҳия се корхонаи бузурги дӯзандагӣ, аз қабили «Ахгар», «Меҳри модар» ва сехи дӯзандагии Қалъаихумб фаъолият мекунанд. Бузургтарини онҳо корхонаи «Меҳри модар» мебошад, ки дар он зиёда аз 150 нафар занони хонашин кор мекунанд. Дар ин корхона ба дӯхтани либосҳои миллӣ барои занону модарон, кӯдакону наврасон, либосҳои мӯди ғарбӣ, инчунин ба зардӯзӣ, тоқидӯзӣ, қолинбофӣ ва адрасбофӣ машғуланд. Шоистаи таъкид аст, ки ин корхона дар коҳиши бекорӣ байни занону духтарони ноҳия нақши муассир дорад [11].

Лозим ба ёдоварист, ки 25-уми июни соли 2025 бо ташаббуси Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар деҳаи Зеви ноҳияи Дарвоз комплекси сайёҳии «ЗЕВ» ба истифода дода шуд. Дар ин мавзеи сайёҳӣ барои муаррифии таъриху фарҳанги қадимаи мардуми тоҷик ҳашт хонаи истиқоматии намунавӣ, осиёбҳои обию бодӣ, ҷувоз ва дигар иншооти таҷассумкунандаи суннату анъанаҳои мардумӣ бунёд гардидаанд, ки зиндагӣ ва кору фаъолияти сокинони шаҳру ноҳияҳои вилоятро дар даврaҳои гуногун инъикос мекунанд. Илова бар ин, дар деҳаи этнографӣ хонаҳои хурди аз лой ва чӯб сохташуда, ки тоҷикони кӯҳистони болооби дарёи Панҷ дар тӯли асрҳо месохтанд, ба сайёҳон муаррифӣ мешаванд.

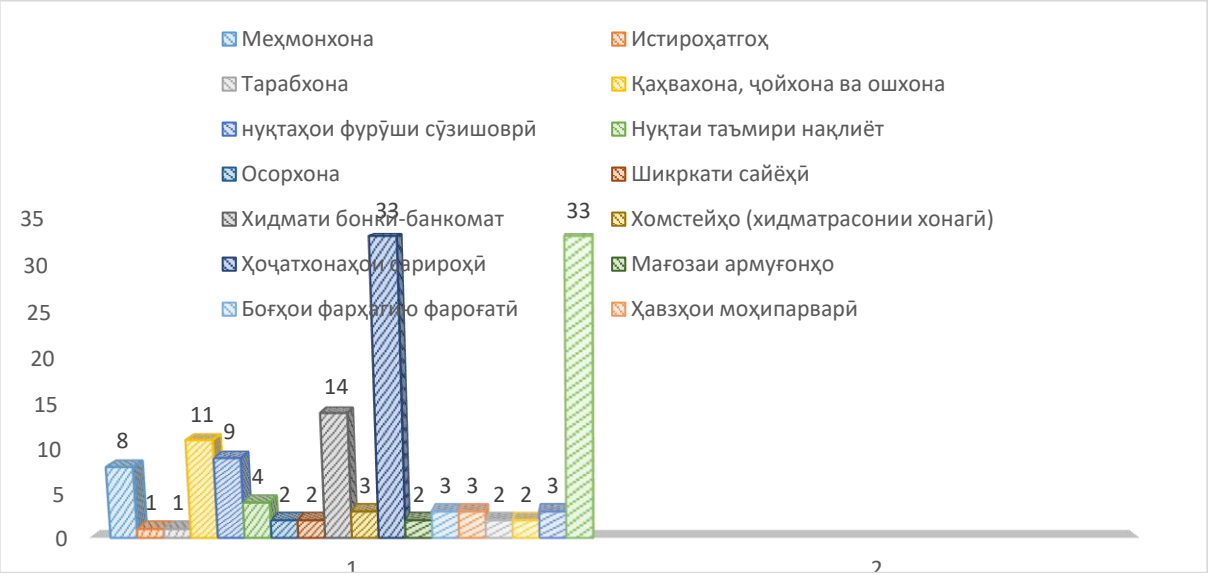
Дар умум метавон гуфт, ки ёдгориҳои таърихию фарҳангӣ ва ҳунарҳои маҳаллӣ на танҳо арзиши фарҳангию маърифатӣ доранд, балки метавонанд ҳамчун омили калидӣ дар рушди соҳаи сайёҳӣ ва беҳтар кардани сатҳи зиндагии аҳолии маҳаллӣ хидмат намоянд.

Барои самаранок истифода бурдани иқтидорҳои таърихию фарҳангии ноҳия зарур аст, ки барномаҳои махсуси ҳифз ва пешбурди мероси таърихӣ таҳия ва амалӣ карда шаванд, ки ба рушди устувори ноҳия мусоидат хоҳанд кард.

Рушди соҳаи сайёҳиро бе инфрасохтори сайёҳӣ тасаввур кардан ғайриимкон аст. Инфрасохтори сайёҳӣ на танҳо ба бароҳатии сайёҳон таъсир мерасонад, балки омили муҳим дар рақобатпазирии ноҳияи сайёҳӣ ба ҳисоб меравад. Аз рӯйи маводи ҷамъовардашуда иқтидори инфрасохтори сайёҳии ноҳияро дар расми зерин таҳлил менамоем.

Расм 1.

Инфрасохтори сайёҳӣ ноҳия



Сарчашма. *Таҳияи муаллиф дар асоси [6].*

Аз маълумоти оморӣ бармеояд, ки тайи солҳои охир шумораи объектҳои хизматрасонӣ дар ноҳия зиёд гардидааст, ки ин аз рушди инфрасохтори сайёҳӣ шаҳодат медиҳад. Дар ноҳия 6 меҳмонхона, 5 тарабхона, 5 чойхона, 9 нуқтаи фурӯши сӯзишворӣ, 4 нуқтаи таъмири нақлиёт, 2 ширкати сайёҳӣ, 3 хомстей ва 2 боғи фарҳангию фароғатӣ фаъолият мекунанд, ки ба сайёҳони ватанӣ ва хориҷӣ хидмат мерасонанд. Инчунин, шумораи тарабхонаҳо ва нуқтаҳои хӯроки умумӣ низ афзоиш ёфта, ба беҳтар шудани сифати қабули сайёҳон мусоидат мекунад.

Аз ҷиҳати инфрасохтори нақлиётӣ, шумораи хатсайрҳои дохилии сайёҳӣ низ зиёд шудааст, ки ин нишондиҳандаи мусбӣ буда, ба рушди равияҳои гуногуни сайёҳӣ мусоидат мекунад. Дар маҷмӯъ, таҳлили маълумоти оморӣ нишон медиҳад, ки рушди инфрасохтори сайёҳӣ дар минтақа тамоюли устувор дорад. Афзоиши шумораи объектҳои хизматрасонӣ ва беҳтаршавии шароити қабули сайёҳон ба баланд шудани ҷолибияти сайёҳии ноҳия мусоидат менамоянд.

Адабиёт

1. Агаханянц, О. Е. Основные проблемы физической географии Памира / О. Е. Агаханянц. - Душанбе, 1965. - С. 55–60.
2. Аброров, Ҳ. Географияи сарватҳои шифобахши табиати Тоҷикистон / Ҳ. Аброров, О. Ризоев. - Душанбе, 2019. - 247 с.
3. Қосимӣ, Д. А. Диёри мардуми равшанзамир : Дарвоз дар навад соли таърих / Д. А. Қосимӣ. - Душанбе : Сомон-граф, 2020. - С. 15–16.
4. Қосимӣ, С. А. Адабиёти гуфтории Дарвоз / С. А. Қосимӣ, М. С. Абдураҳмонов, О. С. Бухориев. - Душанбе, 2025. - 250 с.
5. Энсиклопедияи миллии тоҷик. Ҷ. 2. - Душанбе, 1967. - 250 с.
6. Омори нуҳмоҳаи Шуъбаи рушди сайёҳии ВМКБ дар соли 2025 / Шуъбаи рушди сайёҳии ВМКБ. - 2025.
7. Раёсати Агентии омори ВМКБ. - Хоруғ, 2024.
8. Риджабеков, Н. Ч. Проблемы развития туризма и деятельности отдых на горных границах / Н. Ч. Риджабеков, Ҳ. Н. Худоеров, Б. И. Рушстов // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. – 2020. – № 1-2(5-6). – С. 52-55. – EDN RNMFXZ.
9. Самиев, А. Географические исследования Памира XIX - первой половины XX вв. и их значение для развития науки и экономики современного Таджикистана : дис. … канд. наук / А. Самиев. - Душанбе, 2010. - 160 с.

10. Суханронии Пешвои миллат дар мулоқот бо роҳбарон ва фаъолони ноҳияи Дарвоз [Электронный ресурс] // President.tj. - 25.06.2025.

ТАҲЛИЛИ ИҚТИДОР ВА ИМКОНИЯТҲОИ САЙЁҲӢ - РЕКРЕАТСИОНИИ НОҲИЯИ ДАРВОЗ

Дар мақола иқтидор ва имкониятҳои сайёҳию рекреатсионии ноҳияи Дарвоз, ки дорои иқтидори нодири табиӣ ва фарҳангию таърихӣ мебошад, таҳлил ва баррасӣ мегарданд. Дар раванди таҳқиқот муаллифон шароит ва сарватҳои табиии ноҳияро бо мақсади рушди сайёҳӣ ва рекреатсия омӯхта, мавсимиятнокии сайёҳиро дар ноҳия вобаста ба фаслҳои сол муайян намудаанд. Қайд карда шудааст, ки фаслҳои баҳору тобистон барои рушди равияҳои сайёҳии таърихию фарҳангӣ, кӯҳнавардӣ ва экосайёҳӣ дар ноҳияи Дарвоз бештар ба мақсади сайёҳон мувофиқанд, зеро дар ин фаслҳо иқлим гарм ва муносиб аст. Инчунин, дар ноҳия объектҳои таърихию фарҳангӣ вуҷуд доранд, ки тавассути онҳо мо метавонем на танҳо таърихи миллатро зинда нигоҳ дорем, балки онҳоро тавассути рушди сайёҳӣ ба манбаи иқтисодӣ табдил диҳем. Бар асоси маълумоти омории шуъбаи сайёҳӣ ҳолати объектҳои хидматрасонии ноҳия таҳлил гардида, тамоюлҳои мусбӣ муайян карда шудаанд, ки метавонанд ба рушди равияҳои гуногуни сайёҳӣ мусоидат намоянд.

Калидвожаҳо: сайёҳӣ, ноҳияи сайёҳию рекреатсионӣ Дарвоз, ВМКБ, инфрасохтори сайёҳӣ, рушди устувор, таърихию фарҳангӣ, иқтисодию иҷтимоӣ, имконият, иқтидор.

АНАЛИЗ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДАРВАЗСК ОГО РАЙОНА

В статье рассматривается анализ туристско-рекреационного потенциала и возможностей Дарвазского района, обладающего уникальными природными и историко-культурными ресурсами. В процессе исследования авторами изучены природные условия и ресурсы района с целью развития туризма и рекреации, а также определена сезонность туристической деятельности в зависимости от времен года. Отмечается, что в весенне-летний период условия Дарвазского района являются наиболее благоприятными для развития историко-культурного туризма, альпинизма и экотуризма, поскольку в этот период климат отличается теплотой и комфортностью. Кроме того, на территории района имеются историко-культурные объекты, использование которых позволяет не только сохранить и актуализировать историческое наследие народа, но и превратить данные уникальные объекты в источник экономического развития посредством расширения туристской деятельности. На основе статистических данных отдела туризма ГБАО, проведен анализ состояния объектов туристской инфраструктуры района, в результате которого выявлены положительные тенденции, способствующие развитию различных направлений туризма.

Ключевые слова: туризм, туристический и рекреационный район Дарвоз, ГБАО, туристическая инфраструктура, устойчивое развитие, историко-культурный, экономический и социальный, возможности, потенциал.

ANALYSIS OF TOURISM AND RECREATIONAL POTENTIAL AND OPPORTUNITIES OF DARVOZ DISTRICT

This article examines the tourism and recreational potential and capabilities of the Darvaz district, which boasts unique natural, historical, and cultural resources. The authors studied the district's natural conditions and resources for the development of tourism and recreation, and determined the seasonality of tourism activities depending on the season. It is noted that the spring and summer months of the Darvaz district are most favorable for the development of historical and cultural tourism, mountaineering, and ecotourism, as the climate during this period is warm and comfortable. Furthermore, the district boasts historical and cultural sites, the use of which not only preserves and enhances the people's historical heritage but also transforms these unique sites into a source of economic development through the expansion of tourism. Based on statistical data from the tourism department of the Regional Council of Cultures of Badakhshon (RCCB), an analysis of the district's tourism infrastructure was conducted, revealing positive trends that contribute to the development of various tourism sectors.

Key words: tourism, tourist and recreational region Darvoz, GBAO, tourist infrastructure, sustainable development, historical, cultural, economic and social, opportunities, potential.

Дар бораи муаллифон

Ричабеков Нозир Чоршанбиевич
ассистенти кафедраи Сайёҳӣ ва бизнеси ва меҳмондорӣ
Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон,
734055, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон, кӯчаи Борбад, 48/5.
E-mail: nozirrijabekov94.98@mail.ru.

Диловаров Раҳматшо
Номзади илмҳои география, дотсенти кафедраи географияи иқтисодӣ, узви Академияи илми педагогӣ ва иҷтимоии Академияи улуми Федератсияи Россия
Донишгоҳи омӯзгори Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ
734025, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон, хиёбони Рӯдакӣ, 17.
E-mail: dilovarovrahmat@mail.ru

Руштов Бахтиёр Имомназарович
Ассистенти кафедраи географияи иқтисодӣ ва сайёҳӣ
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон.
E-mail: brushtov7@gmail.com

Об авторах

Риджабеков Нозир Чоршанбиевич
Асситент кафедры туризма и гостиничного бизнеса
Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана
734055, Душанбе, Республика Таджикистан, улица Борбад, 48/5.
E-mail: nozirrijabekov94.98@mail.ru

Диловаров Рахматшо
Кандидат географических наук, доцент кафедры экономической географии, член Академии педагогических и социальных наук Академии наук Российской Федерации.
Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни.
Адрес: 734025, г. Душанбе, Республика Таджикистан, проспект Рудаки, 17.
E-mail: dilovarovrahmat@mail.ru

Руштов Бахтиёр Имомназарович
Ассистент кафедри экономической географии и туризма
Таджикский национальнь университет
734025, Республика Таджикистан
E-mail: brushtov7@gmail.com

About the authors

Rijabekov Nozir Chorshanbievich
Assistant Professor of the Department of Tourism and Hotel Business
International University of Tourism and Entrepreneurship of Tajikistan,
734055, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Borbad Street, 48/5
E-mail: nozirrijabekov94.98@mail.ru

Dilovarov Rahmatsho
Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Economic Geography, Member of the Academy of Pedagogical and Social Sciences of the Academy of Sciences of the Russian Federation.
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini
Address: 17 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: dilovarovrahmat@mail.ru

Rushtov Bakhtiyor Imomnazarovich
Assistant, Department of Economic Geography and Tourism
Tajik National University
734025, Republic of Tajikistan
Email: brushtov7@gmail.com

ТДУ 631.4 (575.3)

ХУСУСИЯТҲОИ ГЕОГРАФИИ ТАҒЙИРОТИ ХОСИЯТҲОИ ХОКҲОИ ХОКИСТАРРАНГИ БӮРИИ ШИМОЛИ ТОҶИКИСТОН

Мисиров А.А., Саидова Д.Н.

Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров

Муқаддима. Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бо татбиқи қонуни зинабандии амудӣ дар ташаккули пӯшиши хокӣ тавсиф меёбад ва дар алоқамандӣ бо сохти геологӣ, мавқеи географӣ, литологияи ҷинсҳои кӯҳӣ ва омилҳои дигари табиӣ мавҷудияти пӯшиши хокии хосиятҳои ҳосилхезиаш миёна ё пастро инъикос менамояд. Инчунин, хусусиятҳои орографӣ, гидрологӣ, релйеф ва дигари захираҳои табиии маҳалҳои ҷудогона боиси ташаккули сатҳи пасту ноустувори ҳосилхезии пӯшиши хокии маҳал мешаванд, ки дар шароити тағирёбии глобалии иқлим ва тазъиқи шадиди антропогенез ба устуворияти геоэкологии мавзеҳои алоҳида таъсири беандоза ва тағйироти ҷиддӣ мерасонад. Бар замми он, маҳдудияти захираҳои заминҳои корамбоб дар рушди истеҳсоли маҳсулоти кишоварзӣ барои таъмини амнияти озуқавории аҳолии мамлакатро сабаб гаштааст. Ғайр аз омилҳои зикрёфта ноҳамвории маҳалли ҷойгиршавии захираҳои замин водор менамояд, ки дар ҷараёни истифодаи захираи замин, мебояд масъалаи ҳифз ва истифодаи оқилонаи қобилияти ҳосилхезии пӯшиши хокӣ дар мадди аввал бошад. Дар акси ҳол, хавфу хатари вайроншавӣ ё нобудшавии қобилияти ҳосилхезии хок, аз ҷумла хоки хокистаранги бӯрӣ ба вуқӯъ мепайвандад, ки метавонад сабабгори инқирозу бӯҳронҳои геоэкологӣ дар миқёси васеъ бошад. Бинобар ин, дар шароити кунунии таҳдиди бевоситаи таъғирёбии иқлим ва интенсивигардонии истеҳсолоти кишоварзӣ омӯзишу таҳқиқи ҷанбаҳои мухталифи хосиятҳои ҳосилхезии пӯшиши хокӣ дар мисоли мавзеи табиии ҷудогона масъалаи ҳалталаб ва ояндасози ҷомеа боқӣ мемонад, ки баъзе ҷанбаҳои он дар доираи таҳқиқоти муаллифони мақолаи мазкур натиҷабардорӣ ва таҳлил карда шудааст. Мебояд зикр сохт, ки маълумоти инъикосёфта ва натиҷаҳои таҳлили он давоми солҳои 2019-2026 тавассути корҳои экспедитсионӣ аз ҷониби муаллифони унвонӣ ба иҷро расонида шудааст.

Мақсади асосии таҳқиқот аз муайян кардани хусусиятҳои географии мавзеи Сомғору Ашти шимоли Тоҷикистон ва таъсири онҳо ба тағйироти хосиятҳои ҳосилхезии хоки хокистаранги бӯри санглох мебошад. Давоми корҳои экспедитсионӣ, ташхиси саҳроиву лабораторӣ маълумот, таҳлилу хулосабардорӣ методҳо ва методикаҳои маъмули илмҳои табиатшиносӣ, аз ҷумла географӣ, геоэкологӣ, экологӣ ва ғайра истифода бурда шудаанд. Ҷоиз ба қайд аст, ки натиҷаҳои ба даст омада ва ҳам таҳлилҳои қиёсӣ, фазоӣ, замонӣ ва ҳоказо ба мувофиқати хулосаҳо ба консепсияҳои мавҷудаи илмҳои табатшиносӣ ишора менамоянд. Мебояд зикр кард, ки то давраи таҳқиқоти меҳварӣ ва калидии мавзӯи мазкур аз ҷониби олимони хориҷӣ ва ватанӣ масъалаи мазкур дар доираи вазифаҳою ҳадафҳои мушаххаси илмӣ баррасӣ ва ҳаллу фасл нагардида буданд [3, с. 27, 4, с. 12-17, 13, с. 22].

Олимони хориҷӣ ва ватанӣ, аз ҷумла И.В.Мушкетов, И.Н.Антипов-Каратаев, П.А.Керзум ва дигарон давоми солҳои охири асри XIX то давраи солҳои 60-уми асри XX омӯзиши шароитҳои географӣ, сохти геологӣ, ҷинсҳои кӯҳӣ, ҷинсҳои хокпайдокун ва масъалаҳои дигари геоэкологии мавзеи Сомғору Ашти шимоли Тоҷикистонро дар сатҳи умумӣ анҷом дода, ҷиҳати тағйироти нишондиҳандаҳои ҳосилхезии пӯшиши хокии маҳал хулосаҳои умумӣ ва қонуниятҳои табииро шарҳ додаанд. Вале, пайдоиш ва ташаккулу рушди намудҳои хоки маҳалро дар алоқамандӣ бо фаъолияти хоҷагидории аҳолӣ муайян накардаанд. Танҳо маълумоти зарурӣ барои таҳияи лоиҳаи бузурги “Азхудкунии заминҳои бекорхобидаи мавзеи Сомғору Ашт ва истифодаи минбаъдаи онҳо дар истеҳсолоти кишоварзӣ” анҷом ёфтаанд, ки фарогири масоҳати умумии 26-32 ҳаз.га буда ва бо номи “Ашти калон” маъмул гардидааст. Дар натиҷаи татбиқи лоиҳаи зикрёфта давоми солҳои 1972-1990 – ум беш аз 8700 га захираи заминҳо азхуд ва тавассути иншоотҳои гидротехникӣ бо обёрии сунъӣ таъмин гардидаанд. Баъдан, И.С.Алиев, И.М.Липкинд, В.Я.Кутеминский, О.А.Грабовская, Р.С.Леонтева ва олимони дигари ватанӣ оқибати раванди азхудкунии

заминҳои бекорхобида ва таъсири обёрии сунъӣ ба хосиятҳои физикӣ, химиявӣ, физикӣ-обӣ, биологӣ ва ғайраро мавриди таҳқиқоти тӯлонӣ ва бисёрҷанба қарор додаанд [4. с. 12-17, 6. с. 181]. Масалан, Ю.А. Акрамов, И.С. Алиев (1981) пастравии ҳосилхезии хокҳои хокистарранги бӯрӣ зери таъсири ҷараёни азхудкунӣ ва обёрии сунъӣ омӯхта, аниқ кардаанд, ки миқдори гумус дар таркиби хоки мазкур нисбат ба соли 1980 аз 0,1 то 0,7% ё худ то 40 - 70 фоиз аз ҳаҷми ибтидоӣ талаф ёфтааст, ки ба ҳосилнокии зироатҳои кишоварзии парваришёбандатаъсироти манфӣ расонидааст [1, с. 91; 2, с. 37-48; 5, с. 112].

Муҳаққиқони сершумори ватанӣ, аз ҷумла Д.Обидов, Д.Турсунов, М.Султонов, С.Р.Сангинов ва дигарон қайд менамоянд, ки обмонии якчандкарата ва коркарди байниқатории зироатҳои кишоварзӣ давоми солҳои 1980-1990 равандҳои биологии дохилихокиро тезонида боиси ҳалшавии босуръати моддаҳои органикӣ ва пастравии самараи ҷараёни пайдошавии гумус (гумификатсия) шудааст, ки ҳатто ба талафоти миқдори гумуси мавҷуда мусоидат кардааст [8, с. 394-401]. Масалан, Маҳмадалии Ш. Дар натиҷаи таҳлили маълумоти мавҷудаи Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон хулоса менамояд, ки “Татқиқотҳо муайян карданд, ки тамоми минтақаҳои кӯҳии миёна ва бисёр эрозияшуда буда, водиҳо бошанд кам ва миёна эрозияшуда мебошад. Заминҳои бодхурдашуда ба минтақаҳои водигӣ ва баландкӯҳҳо хос буда масоҳатҳои начандон калонро ишғол мекунанд ва дар ин ҷо тамоми намудҳои бодхурдашавӣ мушоҳида карда мешавад. Аммо дар баъзе минтақаҳо, дар қисмати шимоли Тоҷикистон, ҳамаи равандҳои эрозиёни мушоҳида карда мешавад. Масалан, дар минтақаҳои домана- қаторкӯҳи Қурамма эрозияи обӣ ва бодхурдашавӣ якхел ва бошиддат инкишоф меёбад. Дар минтақаҳои пастхамиҳо ва миёнакӯҳҳо бодхӯрдашавии заминҳо рух намедиҳанд. Аксар ҳолат дар қисмати Тоҷикистонии водии Фарғона, дар водии дарёи панҷ Панҷ, Вахш, Мурғоб, Помир, Оқсу ва ғайраҳо мушоҳида мешаванд. Инчунин ин ҳодисаҳо дар атрофи кӯлҳои Қароқул, Рангкӯл, Шуркӯл, Зоркӯл ва дигар кӯлҳҳои баландӣ Помири Шарқӣ рух медиҳанд” [7, с. 25-28].

Ҷумонқулов Ҳ., Сангинов С.Р. ва дигарон исбот намудаанд, ки шароити табиии мавзеъ боиси мавҷудияти миқдори ками моддаҳои органикӣ, гумус, фосфор, пайвастагиҳои нитрогенӣ, калий ва амсоли онҳо аз меъёрҳои муқарраршуда зери таъсири омилҳои табиӣ шудааст [14, с. 17-18, 15, с. 24]. Хулосаҳои зикрёфтаро маълумоти дар ҷадвали 1 оварда, ки аз ҷониби муаллиф дар ташхисгоҳи Стансияи тачрибавии хокшиносию мелиоративии Институти хокшиносӣ ва химиявии АИКТ гузаронидааст, тасдиқ менамоянд.

Ҷадвали 1. Маълумотҳои қиёсии нишондиҳандаҳои асосии ҳосилхезии хоки хокистарранги бӯри санглох дар шароити табиӣ ва антропогении мавзеи Сомғору Ашт

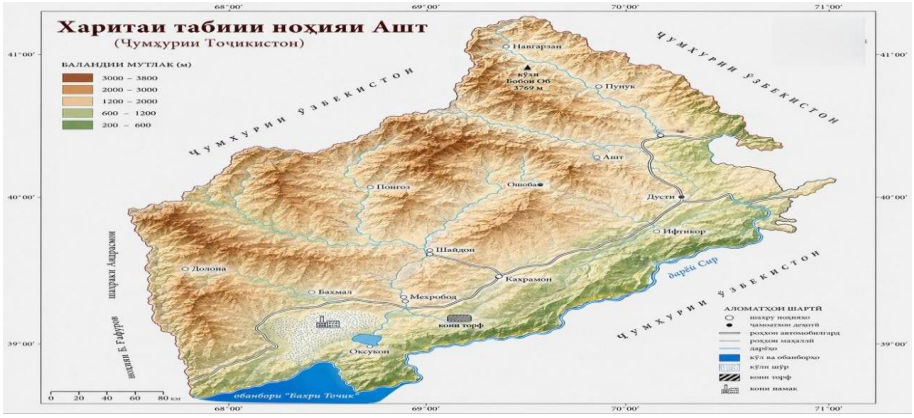
№, р/т	Нишондиҳандаҳои ҳосилхезии хок	Воҳиди ченак	Хоки табиӣ				Хоки антропогенӣ			
			2010	2015	2020	2024	2010	2015	2020	2024
1.	Гумус	%	0,91	0,93	0,92	0,96	0,96	0,94	0,91	0,93
2.	NH_4, аммоний	мг/кг	37,4	36,9	40,1	34,9	51,4	56,1	47,3	49,2
3.	NO_3, нитрат	м/кг	27,3	21,6	28,9	30,1	41,2	36,8	38,6	31,9
4.	P_2O_5, фосфоридастрас	мг/кг	28,1	26,2	23,7	29,6	26,4	37,1	34,6	31,9
5.	K_2O, калийи дастрас	мг/кг	270	281	295	288	271	242	183	174
6.	Таркиби гранулометрӣ	-	гилхоки сабук				гилхоки сабук			
7.	Дараҷаи санглохӣ	%	68,6	69,6	67,4	68,1	71,5	63,2	51,6	48,9
8.	Шӯрнокии умумии хок	г/кг	3,4	3,6	3,8	,9	1,6	1,4	1,7	1,3
9.	Шӯрнокии умумии обҳои зеризаминӣ	г/л	2,8	2,9	2,7	2,4	3,1	3,3	3,0	2,9

***Манбаъ**: Маълумоти мақолаҳои илмии Акрамов Ю., Алиев И.С., Раҳимов Ш.А. (соли 2010-2024)*

Натиҷаи ташхисҳои лабораторӣ ва саҳроӣ шаҳодат медиҳанд, ки дар хоки хокистарранги бӯрии санглохи мавзеи Сомғору Ашт нишондиҳандаи массаи ҳаҷмӣ ба 1,35 - 1,91 г/см^3, массаи хоси хок ба 1,81 - 2,63 г/см^3 баробар мебошад. Ҳаҷми заррачаҳои андозаашон <0,01мм дар қабати болоӣ ба 40,5 фоиз баробар буда, тадриҷан ба қабатҳои поёнӣ то 22% (қабати 67-100см) кам мешавад. Дар ин намуди хок мавҷудияти заррачаҳои гаҷ аз 0,37 то 1,08% аниқ карда шудааст, ки ба реаксияи маҳлули хокӣ таъсири бевоситаи манфӣ мерасонад. Инчунин, муаяйн карда шудааст, ки миқдори фосфори фаъол ва калийи дастрас дар қабати 0-30 см ба қимати 4,0 - 10,8 мг/кг ва қабати 30 - 50 см хок то 3,7 - 6,9 мг/кг мутаносибат паст гардидааст. Ҳамаи ин далелҳо дар натиҷаи риоя нагардидани низоми обёрӣ, меъёру таркиби нуриандозӣ, қорӣ нагардидани системаи киштгардон, фаъолияти ғайриқаноатбахши шабакаи заҳбуру заҳкашҳо, наандешидани тадбирҳои мелиоративӣ амалӣ шудааст. Мавриди зикр аст, ки таъсироти манфии равандҳои антропогенӣ характери устуворияти геоэкологӣ зоҳир менамоянд, ки самараоварии тадбирҳои мелиоративии минбаъд андешидашавандаро ҷиҳати ҳифз, барқарорнамоӣ ва истифодаи оқилонаи захираҳои замин, аз ҷумла ҳосилхезии хок маҳдуд месозад [3, с. 27; 12, с. 84-92]. Ҳамчун сабаби иловагии зуҳуроти таъсири манфии антропогенӣ тағйироти номукаммал дар технологияи парвариши зироатҳо низ эҳтимолан вуҷуд дорад.

Хокҳои хокистарранги бӯрии санглох дар баландиҳои 280 - 450 метр аз сатҳи баҳр дар заминаи ҷинсҳои хокпайдокунии пролювиалӣ-аллювиалӣ ва эолӣ ташаккул меёбанд ва дар тамоми қисмати ҳамвор ва доманакӯҳии қаторкӯҳи Қурама (ҳудуди мансуб ба мавзеи Сомғору Ашт) поён шудаанд. Маълумоти харитаи табиии ноҳияи Ашт гувоҳӣ медиҳад, ки ҳудуди ноҳия дар қисмати болоии Фарғонаи ғарбӣ бо хоки хокистарранги бӯрии санглох пӯшонида шудааст, ки масоҳати тақрибии он 16,4 - 21,2 ҳаз.га-ро ташкил медиҳад. Масоҳати боқимондаи мавзеи Сомғору Ашт аз ҷиҳати тақсимоти маъмурӣ ба ҳудуди ноҳияи Бобоҷон Ғафуров мансуб мебошад, ки масоҳати хокҳои хокистаранги бӯрӣ ба 8,8 - 11,9 ҳаз.га баробар аст.

Дар харитаи табиии ноҳияи Ашт бо нишон додани ҳудуди ҷамоатҳои деҳоту шаҳрак, маҳалҳои калони аҳолинишин, маҳалҳои ҷойгиршавии конҳои захираҳои табиӣ, аз ҷумла намаксангу торф маълумоти заминавии захираҳои геоэкологии мавзеъ дар ҳудуди ҳамшафати маъмурӣ, инъикос ёфтаанд, ки хусусияти якхелаи умумӣ доранд. Бинобар ин, тавсифи маълумот дар бораи қисмати алоҳидаи хоки хокистарранги бӯрии санглохро бо эътимоди комил метавон ба пӯшиши хокии тамоми мавзеи Сомғору Ашт татбиқ намуд. Зеро, ҳамаи хусусиятҳои географӣ ва сатҳи таъсироти антропогенӣ шабеҳи якдигаранд ва фарқияти ҷузъии онҳо танҳо дар сатҳи нуфузи аҳолӣ ва сатҳи истеҳсолоти кишоварзӣ ба чашм мерасанд.



Расми 1. Харитаи табиӣ-маъмурии ноҳияи Ашт. (Муаллиф Нурматов Ш.Ш., 2026)

Давоми давраи таҳқиқоти экспедитсионӣ, мушоҳидаҳои бевоситаи саҳроӣ, ченкуниҳо, ташхиси лабораторӣ, коркарди математикии маълумоти дастрасшуда, таҳлили ҳамаҷониба ва хулосабардории мушаххас дар мавзеи Сомғору Ашт аниқ карда шуд, ки сатҳи ҳосилхезии хоки хокистарранги мавзеи Сомғору Ашт заминаи омилҳои табиӣ ва таъсироти антропогениро доро мебошад.

Мувофиқи натиҷаи таҳқиқоти хоса муайян карда шудааст, ки минтақаи ташаккули хоки хокистарранги бӯрӣ дар мавзеи Сомғору Ашти шимоли Тоҷикистон аз нишебиҳои ҳаҷман бузург ҷойгир мебошад. Нишебиҳо аз самти шимолу ғарб ба самти ҷанубу шарқ моиланд ва ин хусусияти орографии маҳал ҳангоми таҳияи лоиҳаи азхудкунӣ, бунёди иншоотҳои гидротехникӣ ва шабакаи обрасон, ҷойгиронии самти шабакаи обмонӣ, шинонидани дарахтон, бунёди шабакаи заҳбуру заҳкашҳо, таркиби намудӣ ва зичии хати ҷангали муҳофизатӣ ва ғайра, ки ба ҷараёни антропогенез алоқаманданд, ба инобат гирифта шудаанд. Мебояд хотиррасон кард, ки хати гидрографии мавзеъ низ бо хусусиятҳои релйефи маҳал муқаррар гардида аз беш 27 адад сойҳо бо маҷрои доимӣ ва мавсимии об тавсиф меёбанд. Аз ин манбаҳои обӣ, калонтарин ва серобтарин – Аштсой, Пунуксой, Понғозсой, Мулломирсой, Қароҷингилсой ва ҳоказо маҳсуб меёбанд, ки пештар давоми сол маҷрои устувор доштаанд, вале алҳол дар шароити тағйирёбии иқлим бо зиёдшавии теъдоди аҳолию хароҷоти об дар заминҳои наздиҳавлигӣ дарозии маҷрои онҳо коҳиш ёфтааст.

Азхудкунии заминҳои бекорхобида бо истифодаи минбаъдаи онҳо дар истеҳсолоти кишоварзӣ ҳатман ҳамворкунии куллии қитъаҳои заминро пешбинӣ менамояд, ки ба эътибор гирифтани сатҳи нишебӣ, хусусан моилият релйефи маҳал аз самти қаторкӯҳи Қурама ба сӯи маҷрои дарёи Сир такя менамояд. Алалхусус, бунёди иншоотҳои гидротехники барои қитъаҳои замин ва обёрии сунъӣ мувофиқ ба шароити географӣ бунёд ёфтааст, ки мушоҳидаҳои саҳроӣ ин хулосаро пурра тасдиқ менамоянд [11, с. 54-55; 12, с. 84-92].

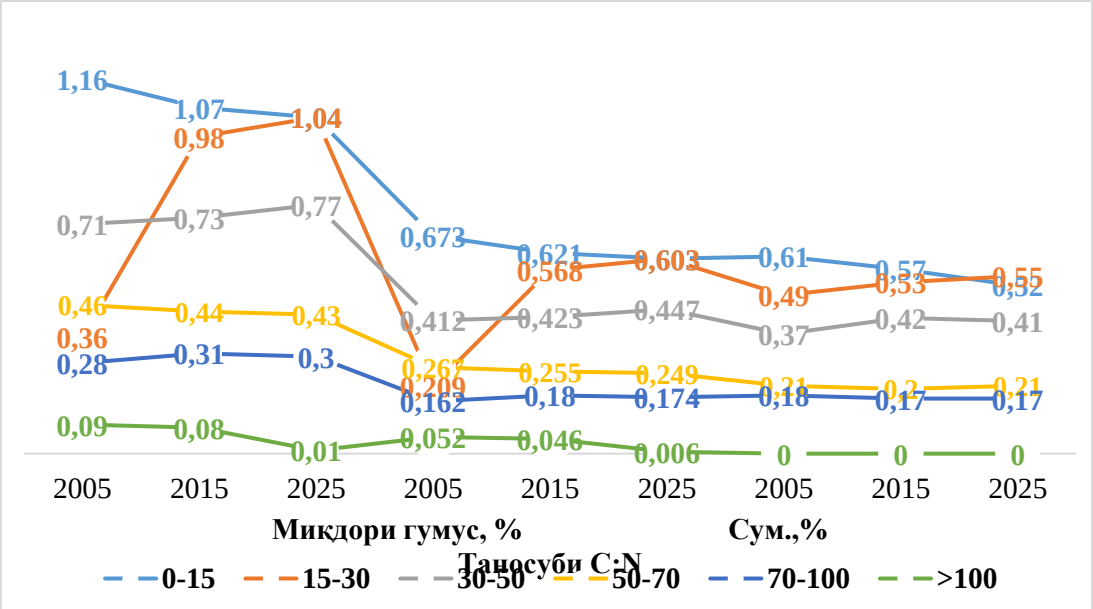
Ҷараёни таҳқиқоти экспедитсионӣ ва мушоҳидаҳои бевосита ошкор намуд, ки пӯшиши хоки хокистарранги бӯрӣ дар мавзеи таҳқиқотӣ дар умум ба хусусиятҳои географии маҳал тобеъ бошанд ҳам, тадбири обёрии сунъӣ давоми солҳои тӯлонӣ (зиёда аз 20 - 25 сол) ба зуҳуроти баъзе хусусиятҳои нав мусоидат кардааст, ки аз муҳоҷирати моддаҳои органикӣ дар сатҳи умумӣ ва ҷузъӣ ба мушоҳида мерасад.

Маълумоти дар тасвири 1 инъикосгардида шаҳодат медиҳанд, ки ҷараёни муҳоҷирати моддаҳои органикӣ, аз ҷумла гумус дар ҳамаи қабатҳои хок мегузарад. Ошкор карда шудааст, ки моддаҳои гумусии дар шароити табиӣ ташаккулёфта ҳангоми обёрии сунъии қитъаҳои замини азхудшуда якбора паст меравад, ки ба омехташавии гумуси қабатҳои болоии хок вобаста аст. Лекин, солҳои минбаъда миқдори моддаҳои гумусӣ тадриҷан барқарор мешаванд, ки ба раванди азнавпайдошавии моддаҳои гумусии хок ишора менамояд. Дар ин ҳолат мавҷудияти раванди мутақобила ба мушоҳида мерасад. Аввало, бо сабаби дараҷаи мӯътадили намнокӣ ҳалшавии моддаҳои органикӣ бо бартарияти ҳосилшавии молекулаҳои гумус аз ҳисоби таҷзияи моддаҳои органикӣ (боқимондаи баргу реша, афтода ва ғайра) суръат мегирад, ки дар натиҷа ба болоравии қиммати миқдори гумусии хок ишора мекунад. Аз ҷониби дигар, қисми муайяни моддаҳои гумусӣ зеро таъсири намнокии баланди раванди обмонӣ аз қабати болоии хок ба поён ҳаракат мекунад. Масалан, муқаррар карда шудааст, ки дар қабати 15-30 см миқдори гумуси хок то 30-40% нисбат ба қабати 0-15 см зиёдтар аст. Чунин ҳолатро зиёдшавии моддаҳои гумусӣ дар қабатҳои болоӣ ба поёнӣ, яъне макони ташаккули қисми решагии зироатҳои маданӣ барои таъминоти растанӣ бо ғизо ҷараёни мусбати геоэкологӣ мебошад. Вале, таҳлили дараҷаи элементии моддаҳои гумусӣ, алалхусус таносуби карбон ба нитрогени таркиби гумус (C:N) нишон медиҳад, ки гумуси ба қабатҳои поёнии хок ҳаракат карда гумуси навпайдои хом мебошанд, ки дар давраи баъди азхудшавӣ пайдо шудаанд. Моддаҳои гумусии дар шароити табиӣ, то давраи азхудкунии захираҳои замин ҳосилгашта бошад, давоми ҷараёни азхуднамоӣ, обёрӣ ва таъсироти дигари антропогенӣ, алалхусус коркарди байниқаторҳои зироатҳо, шудгор ва тадбирҳои технологияи парвариш бо зиёдшавии ковокии хок зери таъсири мутлақи ҳалшавӣ ва таҷзия қарор гирифтааст ва эҳтимолан пурра нобуд гаштааст. Зеро, дар ин муҳит шароити ҳалшавӣ фароҳам гардидааст.

Мувофиқи заминаҳои муосири назариявӣ оид ба ҷараёни пайдошавӣ ва таҷзияи моддаҳои органикии пӯшиши хокӣ метавон хулоса кард, ки дар хоки хокистарранги бӯрии санглохи мавзеи Сомғору Ашт баъд аз раванди азхудкунии захираи замин ва истифодаи минбаъдаи онҳо тавассути обёрии сунъӣ ҷараёни мутаасили вайроншавии моддаҳои гумусии

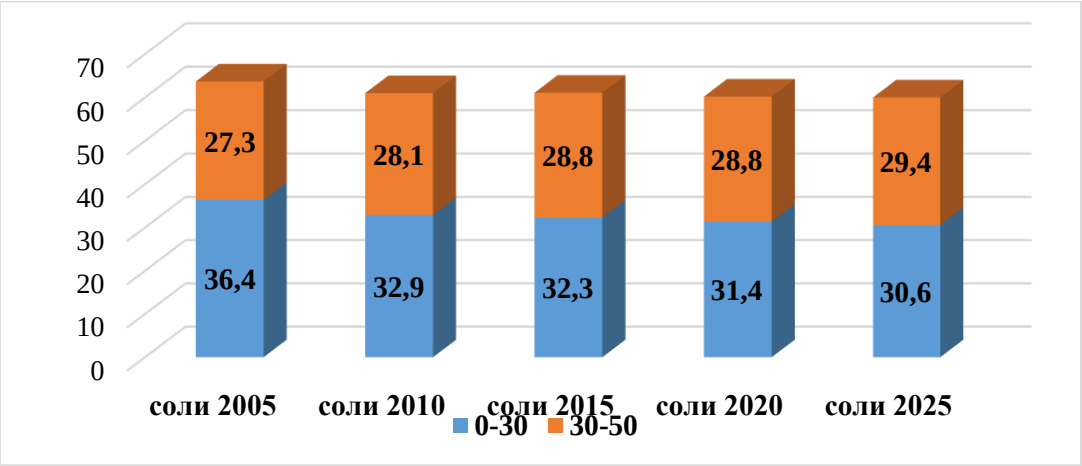
кӯҳна ва пайдошавии гумуси нав ва муҳоҷират аз қабатҳои болоии хок ба поён гузашта истодааст [10, с. 64]. Нурматов Ш.Ш., Собиров М.С., Раҳимов А.И. баҳри баланд бардоштани ҳосилхезии хоки хокистарранги бӯрии санглохи мавзеи Қамишқурғони пастхамии Фарғонаи ғарбӣ усулҳои гуногуни мелиоратсияро таҷриба намуда ба хулоса омадаанд, ки “Давоми солҳои таҷрибаи саҳроӣ аниқ гардид, ки раванди ҳалшавӣ, таҷзия ва гумусшавии моддаҳои органикии воридшуда ба таркиби гранулометрии хокҳои тақир таъсири беандоза мерасонанд, ки ба ҳаҷми ҳосилшавии моддаҳои гумусӣ дар хок мутаносибии пайваста дорад. Масалан, дар варианти воридоти биогумус миқдори моддаҳои гумусӣ ба 1,9-2,1 маротиба зиёд шуда бошанд, миқдори заррачаҳои гилӣ нисбатан ба варианти назоратӣ то 2 маротиба зиёд гаштааст. Чунин мутаносибият дар дигар вариантҳои таҷриба низ ошкор гардидаанд. Вале, мебояд қайд кард, ки зиёдшавии моддаҳои гумусӣ дар ҳамаи вариантҳо ошкор шуда бошанд ҳам, гумуси навҳосилшудаи варианти воридоти аррамайда ва лойқаи таҳшиншудаи шабакаи обрасон сифати хуб надорад ва таъсири он ба тағйироти таркиби гранулометрии хоки тақир қариб ночиз боқӣ мемонад. Дар ин замина метавон хулоса кард, ки на миқдори гумус, балки таркиби сифатии он бо тағйироти таркиби гранулометрии хоки тақир мутаносибияти бевосита доранд. Эҳтимол меравад, ки болоравии миқдори кислотаҳои гуминӣ дар таркиби гумуси хоки тақир ба баландравии муҳити туршӣ ва моилшавӣ ба ишқорӣ мусоидат мекунанд” [9, с. 64-70].

Тасдиқи баёну шарҳи таҳлилии дар боло зикргардидаро маълумоти захираи гумус дар қабатҳои хок ва тағйироти он дар зери таъсири обёрии сунъӣ, ки дар диаграммаи 1 акс ёфтааст, мушоҳида кардан мумкин аст. Зеро, дар қабати шудгорӣ (0-30 см) ва зершудгор (30-50 см) захираи гумус нисбат ба солҳои аввали обёрӣ торафт зиёдтар шуда истодааст. Аз далелҳои инъикосгардида аён мегардад, ки муҳоҷирати моддаҳои гумусӣ аз қабати шудгорӣ ба қабати зершудгор ҷараёни доимӣ касб кардааст. Чунки, ҳангоми шудгори асосӣ дар чуқурии то 35 см қисман омехташавии массаи хок амалӣ гардад ҳам, ҳаҷми захираи моддаҳои гумусӣ дар қабати зершудгор қариб, ки бетағйир мондааст. Ҳолати мазкур ба он гувоҳӣ медиҳад, ки моддаҳои гумусии қабати шудгорӣ тавассути ҳалшавӣ аз боло ба поён бо қувваю фишори намӣ ҳаракат мекунанд. Дар ин замина метавон изҳор кард, ки муҳоҷирати моддаҳои гумусӣ аз қабати зершудгор ба қабатҳои поёнӣ бо сабаби сустшавии фишори намӣ ва муқобилияти найчаҳои бухоркунандаи намӣ тадриҷан сусттар ба мушоҳида мерасад. Эҳтимол меравад, ки ҷараёни мазкур ба тавоноии қисми решагии зироати маданӣ, намуди реша, таркиби органикии реша ва хусусиятҳои дигари системаи решаи растаниҳо, хусусан мӯякрешаҳо алоқаманд мебошад.



Нақшаи тасвирии 1. *Динамикаи тағйироти миқдор ва таркиби моддаҳои гумусӣ дар қабатҳои хоки хокистарранги бӯрии мавзеи Сомғору Ашт давоми солҳои 2005-2025*

Заминаи таҳқиқоти олимони соҳаи табиатшиносии ватанӣ ва хориҷӣ имкон медиҳад, ки дар доираи консепсия ва назарияҳои мавҷуда, мушоҳидаҳои воқеии экспедитсионӣ, маълумоти ташхисии мавҷуда ва ҳоказо баъзе андешаҳо ва ғояҳои илмӣ пешниҳод карда шаванд, ки барои таҳқиқоти чуқури минбаъда дар самти алоҳидаро муқаррар менамоянд.



Диаграммаи 1. *Тағйироти захираҳои гумуси хоки хокистарранги бӯрии мавзеи Сомғору Ашт давоми солҳои 2005-2025 вобаста ба обёрӣ (қабати 0-30 ва 30-50 см.и хок)*

Чӣ тавре, ки пештар таъкид гардида буд, ҳудуди мавзеи Сомғору Ашт, яъне минтақаи паҳншавӣ ва ташаккули хоки хокистарранги бӯрии санглох бо релйефи мураккаби воқеӣ дар байни доманакӯҳи Қурама ва соҳили рости қисмати тоҷикистонии дарёи Сир ҷойгир буда, аз ин сабаб моилияти умумӣ аз сӯи доманакӯҳ ба самти дарёи Сир ба мушоҳида мерасад. Маълумоти ташхисии таҳлилгашта муҳоҷирати моддаҳои гумусии хокро аз қабатҳои болоӣ ба поёнии хок тасдиқ менамоянд. Назарияҳои мавҷуда ба амал омадани ҳаракати моддаҳои гумусӣ дар ҳудуди минтақаро имконпазир мешуморад. Масалан, академик А.И. Перелман чунин меҳисобад, ки пайдоиши монеаҳои геохимиявӣ ба кӯчиши элемент ва пайвастагиҳои химиявӣ дар ҳудуди ноҳияи географӣ ба хусусиятҳои таркибии ҷинсҳои кӯҳӣ, характери ҷойгиршавӣ, сохти геологӣ, чуқурӣ, ҳаракатҳои геодинамикӣ, реҷаи иқлимӣ ва омилҳои дигар вобаста аст. Дар доираи рушди маълумоти баёнгардида метавон имконпазир шуморид, ки эҳтимолияти муҳоҷирати моддаҳои гумусӣ аз доманакӯҳ ба соҳили рости дарё, алалхусусдар минтақаи обёришаванда арзи вуҷуд дошта метавонад. Зеро, моддаҳои гумусӣ қисман дар об ҳалшавандаанд ва дар мавзеи Сомғору Ашт филтратсияи паҳлӯӣ ва бевоситаи оби қабатҳои хок мувофиқи релйефи маҳал исбот шудааст, ки аз ҷойгиршави шабакаи заҳбуру заҳкашҳо дар ҳудуди соҳили дарёи Сир хулоса кардан мумкин аст. Дар натиҷаи ин ҷараён бо маҳинзарраҳои гилӣ моддаҳои гумусӣ бидуни муқовимати дохилӣ метавонанд доимо дар ҳаракат буда, аз доманакӯҳҳои қаторкӯҳи Қурама ба самти соҳили рости дарёи Сир муҳоҷират кунанд. Ҳолати мазкур аз як ҷониб ба талафоти моддаҳои гумусӣ дар натиҷаи омезиш бо оби дарё ишора намояд, аз тарафи дигар шусташавии маҳинзарраҳои гилӣ аз қабатҳои дохилии хокро нишон медиҳад. Ҳамин тавр, метавон бо эътимоди комил изҳор дошт, ки муҳоҷирати моддаҳои органикӣ, аз ҷумла моддаҳои гумусӣ намуди мушаххаси монеаҳои геохимиявӣ дар маҳал мебошад, ки оқибати он ба азнавтақсимшавии гумус ва пайвастагиҳои он дар қабатҳои хок ва ҳам пӯшиши хокии маҳал оварда мерасонад.

Хулоса. Таҳлили ҳамаҷонибаи асосҳои назариявии илмӣ ва маълумоти ташхисии таҳқиқотии олимони сершумори соҳаи табиатшиносӣ дар самти хусусиятҳои географии тағйироти хосиятҳои ҳосилхезии хоки хокистарранги бӯрии мавзеи Сомғору Ашти шимоли Тоҷикистон имкон медиҳад, ки дар доираи консепсияҳои илмии мавҷуда ва заминаи назариявӣ – амалии рушди илмҳои табиатшиносӣ хулосаҳои зерин таҳия ва баён карда шаванд:

- тағйироти хосиятҳои ҳосилхезии хоки хокистарранги бӯрии мавзеи Сомғору Ашт зери таъсири омилҳои табиӣ ва солҳои охир антропогенӣ ба амал меояд, ки аз сохти геологӣ,

ҷараёнҳои геохимиявӣ ва геодинамикӣ, релйефи маҳал, дараҷаи таъсири антропогенӣ ва ҳоказо вобаста мебошад;

- таркиби физикӣ, химиявӣ, биологӣ, гранулометрӣ, биохимиявӣ, микробиологии хоки хокистарранги бӯрӣ дар ҷараёни азхудкунии қитъаҳои замини бекорхобида ва истифодаи минбаъдаи онҳо дар истеҳсолоти кишоварзӣ тавассути обёрии сунъӣ ва таъсироти дигари антропогенӣ куллан тағйир ёфта, аксаран боиси талафёбии хосиятҳои ҳосилхезӣ, аз ҷумла моддаҳои органикӣ мегардад;

- муҳоҷирати моддаҳои гумусӣ дар қабатҳои генетикии хок аз боло ба поён мегузарад ва дар сатҳи мавзеъ аз баландӣ ба пастӣ зери таъсири нерӯю фишори об ба амал меояд, ки ба зуҳуроти босуръати монеаҳои геохимиявӣ мусоидат мекунад, ки сабаби асосии пастшавии ҳосилхезии хокҳои хокистарранги бӯрӣ ҳисобида мешавад.

- ҷараёни тағйироти хосиятҳои ҳосилхезии пӯшиши хокии хокистарранги бӯрӣ, ки бештар ба таъсироти антропогенӣ алоқаманд аст, мебояд аз ҷониби шахсону мақомоти масъули давлатӣ мавриди идоранамоӣ ва танзими пайваста ҷиҳати ҳифз, барқарорнамоӣ ва истифодаи оқилона қарор дода шавад.

Адабиёт

1. Акрамов, Ю. Органическое вещество почв вертикальной поясности Таджикистана. Автореф. дисс. на соиск. уч. степени докт. с/х наук. / Ю. Акрамов. - Душанбе, 1978. – 91 с.
2. Алиев И.С. Характеристика физических свойств серозёмов / И.С. Алиев. - Душанбе. Тр.НИИ почвоведения, Т.22. – С.37-48
3. Алиев, И.С. Тавсиянома оиди обёрӣ намудан ва азхудкунии хокҳои шӯршудаи минтақаҳои обёришавандаи Тоҷикистон / И.С. Алиев, М.А. Аминҷонов, С.Р. Сангинов, М.Ч. Эргашев. – Душанбе: Кишоварз. 2005. - 27с.
4. Ахмадов, Х.М. Основные приоритеты развития сельского хозяйства Республики Таджикистан. Материалы межд. науч. конф. “Актуальные проблемы развития сельскохозяйственной науки / Х.М. Ахмадов, Т.А. Бухориев, Д.К. Комилзода. - Душанбе, 27-28 октября 2011. - С. 12-17
5. Грабовская, О.А. Почвенный покров северной части Ленинабадский области. Отчет Тадж. НИИ почвоведения / О.А. Грабовская, Р.С. Леонтьева, В.Я. Кутеминский. - Душанбе, 1988. – 112 с.
6. Кутеминский, В.Я. Почвы Таджикистана Часть I. / В.Я. Кутеминский, Р.С. Леонтьева. - Душанбе, Ирфон, 1966. - 181 с.
7. Махмадалии, Ш. Шароитҳои хокҳосилшави вобаста ба иқлими ҷанубу шарқии Ҷумҳурии Тоҷикистон / Ш. Махмадалии // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши табиӣ. - 2023. №1 (17). С. 25-28
8. Мисиров, А.А. Заминаҳои пайдоиш ва ташаккули ҳосилхезии табиии хокҳои хокистарранги бӯри мавзеи Сомғору Ашт ва тағйирёбии он дар раванди антропогенез / А.А. Мисиров, М.С. Собиров // Тағйирёбии иқлим: пиряхҳо ва захираҳои оби Осиёи Марказӣ (Маводи конференсияи байналмилалии илмӣ-назариявӣ, ш. Хуҷанд, 15-16 ноябри соли 2024). – Хуҷанд: Кова, 2024. – С. 394-401.
9. Нурматов, Ш.Ш. Усули самараовари беҳтарсози (мелиоратсия) - и кулли хоки тақири мавзеи Қамишқурғони депрессияи Фарғонаи ғарбӣ / Ш.Ш. Нурматов, М.С. Собиров, А.И. Раҳимов // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши имҳои табиӣ. - 2026. №1 (29). С. 64-70
10. Паришкура, Н.С. Зеленое удобрение – основа хорошего урожая / Н.С. Паришкура. – Душанбе: Дониш, 1983. – 71 с.
11. Проектное задание «Освоение Большого Аштского массива» Том II..-М. Архив ПИ «Гипроводхоз СССР», 1969.
12. Пулатов, Я.Э. Водные ресурсы, гидрохимические параметры и мелиорация засоленных земель в бассейне реки Сырдарьи / Я.Э. Пулатов, Х.У. Юлдашев. - Душанбе, 2023. – 321 с.
13. Рахимов, Ш.А. Влияние биоминеральных мелиорантов и сидератов в наращивании плодородия серобурых щебнистых почв и продуктивность абрикоса. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. с/х наук / Ш.А. Рахимов. Душанбе, 2017. – 22 с.
14. Сангинов, С.Р. Актуальные проблемы повышения плодородия почв. В сборнике Труды НИИ почвоведения “Пути повышения плодородия почв Таджикистана”. Т. 39. / С.Р. Сангинов. – Душанбе: Дониш, 2007. – С. 7-18.
15. Собиров, М.С. Изменение органического вещество типичных сероземов Центрального Таджикистана под био-и агроценозами / М.С. Собиров // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. с/х наук. Ташкент, 1992. – 24 с.

ХУСУСИЯТҲОИ ГЕОГРАФИИ ТАҒЙИРОТИ ХОСИЯТҲОИ ХОКҲОИ ХОКИСТАРРАНГИ БӮРИИ ШИМОЛИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақола тағйирёбии нишондиҳандаҳои ҳосилхезии хоки хокистарранги бӯрии санглохи мавзеи Сомғору Ашти вилояти Суғд зери таъсири омилҳои табиӣ ва антропогенӣ муайян ва таҳлил карда мешавад. Аниқ карда шудааст, ки сатҳу сифати ҳосилхезии табиии хоки мазкур дар алоқамандӣ бо хусусиятҳои географии маҳал хеле ночиз буда, ҷараёни азхуднамоии заминҳои бекорхобида ё истифодаи онҳо ба сифати чарогоҳҳои доимӣ боиси паст рафтани дараҷаи ҳосилхезии хок шудааст. Истифодаи хоки хокистарранги бӯрӣ дар истеҳсолоти кишоварзӣ, тавассути азхуднамоӣ ва обёрии сунъӣ сабаби боз ҳам паст гардидани хосиятҳои ҳосилхезии хок мешавад, ки зарурати андешидани тадбирҳои мушаххас ҷиҳати ҳифз ва истифодаи оқилонаи онҳоро тақозо менамояд. Ҷорӣ намудани системаи киштгардон, ҷитъаи кишти зироатҳои алафӣ (юнучқа), кишти зироатҳои сидератӣ ба сифати “нурии сабз”, воридоти пору, нуриҳои органикӣ, моддаҳои органикӣ (торф) ва тадбирҳои дигари беҳтарсозӣ барои ҳифз ва тадриҷан боло рафтани қобилияти ҳосилхезии хоки хокистаранги бӯрӣ зери таъсири омили антропогенӣ мусоидат мекунад. Натиҷаи омӯзиш ва таҳқиқот исбот менамоянд, ки ҳангоми андешидани тадбирҳои мелиоративӣ ба эътибор гирифтани хусусиятҳои географии мавзеъ барои ҳифз, барқарорнамоӣ ва болоравии сатҳи ҳосилхезии хоки хокистаранги бӯрӣ шарти асосӣ ва ҳатмӣ барои заминистифодабарандагон мебошад.

Калидвожаҳо: қобилияти ҳосилхезии хок, қонунҳои амудӣ ва уфуқии хокпайдошавӣ, релйефи маҳал, санглохӣ, ҷинсҳои пролювиалӣ, ҳаракати гаҷ ва оҳак, қабатҳои генетикӣ, нишебӣ, доманакуҳ, ҳамворий моил.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ СВОЙСТВ ПЛОДОРОДИЯ СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

В статье определены и анализированы трансформация параметров плодородия серо-бурых почв Самгароаштского массива Согдийской области в зависимости от естественных и антропогенных факторов. Установлено, что степень и качества естественного плодородия этих почв в зависимости от географических особенностей местности находится на низком уровне и процессы их освоения или использование в качестве постоянных пастбищ способствуют снижению параметров плодородия. Использование серо-бурых почв в сельскохозяйственном производстве посредством освоения и искуственного орошения приводит к ещё более сильному снижении плодородных свойств почвы, что требует принятие конкретных мер по охране и рациональному использованию этих почв. Внедрение системы севооборотов, полей с травянистами культурами (люцерна), посев сидеральных культур в качестве “зелёного удобрения”, внесение навоза, органических удобрений, органических веществ (торф) и другие меры улучшения (мелиорации) способствуют сохранению и постепенному повышению плодородной способности серо-бурых почв. Результаты изучений и исследований доказывают, что принятие мелиоративных мер с учетом географических особенностей массива по сохранению, восстановлению и повышении уровня плодородия серо-бурых почв является обязательным условием для землепользователей массива.

Ключевые слова: плодородная способность почвы, вертикальный и горизонтальные законы почвообразования, рельеф местности, каменистость, пролювиальные отложения, движения гипса и извести, генетические горизонты, склоны, предгорья, косая равнина.

GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE CHANGES IN THE PROPERTIES OF GRAY-BROWN SOILS OF NORTHERN TAJIKISTAN

The article examines and analyzes changes in the fertility indicators of the stony gray-brown soils in the Somghor area of Asht District, Sughd Region, under the influence of natural and anthropogenic factors. The research shows that the natural fertility of these soils is inherently low due to the geographical characteristics of the area. In addition, the cultivation of previously unused lands or their long-term use as permanent pastures has further reduced soil fertility. The agricultural use of gray-brown soils through land reclamation and artificial irrigation has also contributed to the further degradation of their fertility, highlighting the need for specific measures aimed at their conservation and sustainable management. The introduction of crop rotation systems, the cultivation of perennial forage crops such as alfalfa, the use of green manure (cover crops), and the application of farmyard manure, organic fertilizers, organic amendments (peat), and other soil improvement practices can help conserve and gradually enhance the fertility of gray-brown soils affected by anthropogenic activities. The results of the study demonstrate that, when implementing land reclamation and soil improvement measures, careful consideration of the geographical

characteristics of the area is an essential prerequisite for the conservation, restoration, and enhancement of the fertility of gray-brown soils and should be regarded as a fundamental requirement for sustainable land management.

Keywords: soil fertility, vertical and horizontal laws of soil formation, terrain relief, stoniness, proluvial materials, migration of gypsum and lime, genetic horizons, slope, foothill, inclined plain.

Дар бораи муаллиффон

Мисиров Амриддин Амонович
омӯзгори кафедраи геоэкология ва методикаи таълимии он
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров,
735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Хуҷанд, гузаргоҳи Мавлонбеков 1,
E-mail: amriddin.misirov.1991@mail.ru.

Саидова Дилором Насимовна
номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи географияи иқтисодӣ ва демография
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров,
735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Хуҷанд, гузаргоҳи Мавлонбеков 1,
E-mail: s.dilorom777@gmail.com.

Об авторах

Мисиров Амриддин Амонович
Преподаватель кафедры геоэкологии и методики преподавания
Худжандский государственный университет имени академика Бободжона Гафурова,
735700, Республика Таджикистан, Худжанд, пересечение улиц Мавлонбекова, 1,
E-mail: amriddin.misirov.1991@mail.ru.

Саидова Дилором Насимовна
Кандидат геологических и минералогических наук, доцент, кафедра экономической географии и демографии
Худжандский государственный университет имени академика Бободжона Гафурова,
735700, Республика Таджикистан, Худжанд, пересечение улиц Мавлонбекова, 1,
E-mail: s.dilorom777@gmail.com.

About the authors

Misirov Amriddin Amonovich
Teacher of the Department of Geoecology and Educational Methods of the Faculty of Geoecology and Tourism
Khujand State University named after Academician Bobojon Gafurov,
735700, Republic of Tajikistan, Khujand, Mavlonbekov Intersection 1,
E-mail: amriddin.misirov.1991@mail.ru.

Saidova Dilorom Nasimovna
Candidate of Geological and Mineralogy Sciences, Associate Professor,Department of Economic Geography and DemographyFaculty of Geoecology and Tourism
Khujand State University named after Academician Bobojon Gafurov,
735700, Republic of Tajikistan, Khujand, Mavlonbekov Intersection 1,
E-mail: s.dilorom777@gmail.com.

УДК 911.2:551.5(575.3)

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНЫЕ УСЛОВИЯ ЮГО-ЗАПАДНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Шоназаров Б.Б.

Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни

Введение. Территория Юго-Западного Таджикистана, включающая в административном отношении Гиссарский, Турсунзадинский, Файзабадский, Нурекский районы республиканского подчинения, Хатлонскую область и западную часть ГБАО, занимает площадь свыше 50 тыс. км² и характеризуется исключительной сложностью орографии, гидрологии и природно-климатических условий [1, с. 14–18; 2, с. 23–27; 21, с. 61-66].

Особое научное и практическое значение имеют верховья бассейна р. Вахш – Раштская долина и сопредельные горные районы (Файзабад, Таджикабад, Рашт, Джиргиталь), формирующие основной сток, питающий каскад гидроэлектростанций Вахшского энергетического узла, в том числе Нурекскую и Рогунскую ГЭС. Среднегодовой сток р. Вахш составляет около 19,05 км³/год, что приблизительно соответствует четверти суммарного стока Амударьи [3, с. 142–148; 4, с. 56–61; 21, с. 61-66].

Целью настоящей работы является обобщение и систематизация физико-географических, климатических и природно-ландшафтных данных по описываемой территории на основе фондовых и опубликованных источников с акцентом на верховья бассейна р. Вахш.

Орография и гидрографическая сеть. Основная черта орографии описываемой территории – чередование горных хребтов и долин различной величины и формы. Хребты принадлежат к двум крупным горным системам: Южно-Тянь-Шаньской (Гиссарский, Каратегинский, Алайский хребты широтного простирания с абсолютными высотами осевых частей более 4000 м) и Памиро-Дарвазской (хребет Академии Наук с пиками Исмоила Сомони и Корженевской, превышающими 7000 м, и Дарвазский хребет) [5, с. 71–84; 1, с. 25–32; 21, с. 61-66].

Между хребтами расположены крупные межгорные впадины – Гиссарская, Дангаринская, Яванская, Муминабадская, Шурабадская, Вахшская и Пархарская, развивавшиеся в новейшее время как асимметричные синклинальные структуры на молассе и лёссах [6, с. 38–52].

Речная сеть территории принадлежит бассейну Амударьи; основной правый приток – р. Пяндж, левые крупнейшие притоки – Кафирниган, Вахш (с верхним течением Сурхоб), Кызылсу, Яхсу. Реки имеют ледниково-снеговой тип питания: основной источник – талые воды сезонных снегов, существенную роль играют ледники и дожди [3, с. 102–115; 7, с. 97–102]. Половодье наблюдается в мае–сентябре, межень в ноябре–апреле.

В верховьях бассейна Вахша гидрографическая сеть представлена крупным водотоком – р. Сурхоб с правыми и левыми притоками. Река Ярхич (Оби-Кабут), пересекающая южный склон Алайского хребта, формируется из слияния рек Обикамароб, Назар-Айлок и Дараи-Пиёз; справа в неё впадает Обисафед, слева – Девонасу, Тутек и Караогшхона. Все эти потоки характеризуются стремительным течением, узкими коньонообразными долинами и мощным селеформирующим потенциалом [3, с. 156–164; 8, с. 41–47].

Таблица 1 – Морфометрические и гидрологические характеристики основных водотоков бассейна р. Вахш

Водоток	Длина, км	Площадь бассейна, тыс. км²	Среднегодовой расход, м³/с	Тип питания
р. Вахш (от слияния)	524	39,1	660	ледниково-снеговой
р. Сурхоб (верхов. Вахша)	215	19,7	302	ледниково-снеговой
р. Обихингоу	196	6,66	243	ледниково-снеговой
р. Кызылсу (Памир)	164	8,30	104	снежно-ледниковый
р. Муксу	111	6,22	92	ледниковый
р. Ярхич (Оби-Кабут)	63	1,46	36	ледниково-снеговой
р. Кафирниган	387	11,6	160	снего-дождевой

Источники: [3, с. 248–271; 7, с. 86–104; 9, с. 31–34].

Климатические условия. Климат описываемой территории обусловлен её географическим положением во внутренней части материка на грани субтропического и умеренного поясов. Характерные особенности – резкая континентальность, засушливость, интенсивная солнечная радиация и положительный баланс солнечного тепла на протяжении 8–9 месяцев в году [10, с. 12–16; 11, с. 47–51].

Резкая континентальность климата проявляется в больших колебаниях температуры как в течение года, так и в суточном ходе. Среднегодовая амплитуда температуры воздуха достигает 27–32 °С; наибольшие суточные амплитуды (до 16–17 °С в горном обрамлении Таджикской депрессии и до 19–20 °С в долинах Юго-Западного Таджикистана) фиксируются в августе – сентябре [10, с. 23–27]. Средняя температура января колеблется в долинах от –1 до +2 °С, в высокогорьях – до –28 °С; абсолютный минимум зафиксирован в Булункуле (Восточный Памир) и составил –63 °С [11, с. 12].

Общая продолжительность солнечного сияния составляет 2500–3000 ч/год, в южных районах – свыше 3000 ч/год. Максимальные значения прямой солнечной радиации в годовом ходе наблюдаются в июне – июле, рассеянной – в апреле – мае [10, с. 35–41].

Распределение атмосферных осадков подчиняется выраженной вертикальной поясности и зависит от экспозиции склонов: наибольшие количества (до 2000 мм/год и более) выпадают на южных склонах Гиссарского хребта на высотах около 4000 м, на южных склонах Дарвазского хребта и западных Хазретишох – до 1500 мм/год, в Южно-Таджикской депрессии количество осадков убывает с северо-востока на юго-запад до 300–500 мм/год [10, с. 58–65; 11, с. 62–70]. Климатические показатели репрезентативных метеостанций приведены в таблице 2, годовой ход температуры представлен на рисунке 1, распределение осадков – на рисунке 2.

Таблица 2 – Климатические показатели репрезентативных метеостанций Таджикистана

Метеостанция	Высота, м	T янв., °C	T июл., °C	T среднегод., °C	Осадки, мм/год	Годовая амплит., °C
Куляб	580	+2,1	+30,1	+15,7	457	28,0
Душанбе	824	+1,4	+27,4	+14,7	635	26,0
Гарм	1316	–3,5	+22,0	+9,7	781	25,5
Тавильдара	1620	–4,8	+20,2	+8,2	904	25,0
Хорог	2077	–7,7	+20,1	+7,1	256	27,8
Анзоб (перев.)	3373	–12,1	+9,7	–1,4	379	21,8
Лед. Федченко	4169	–17,1	+3,6	–6,8	1186	20,7
Мургаб	3576	–17,6	+13,5	–1,1	71	31,1

Источники: [10, с. 80–95; 11, с. 73–79; 12, табл. 7–9].

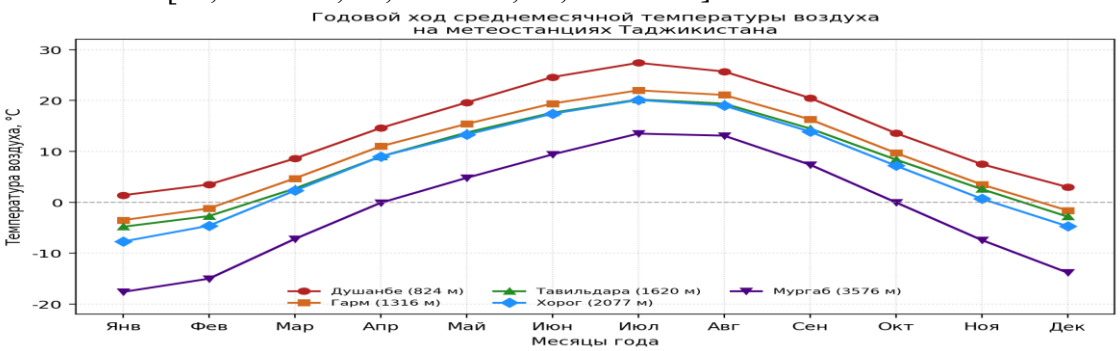


Рисунок 1 – Годовой ход среднемесячной температуры воздуха на репрезентативных метеостанциях Таджикистана (по данным [10, с. 80–95; 11, с. 73–79])

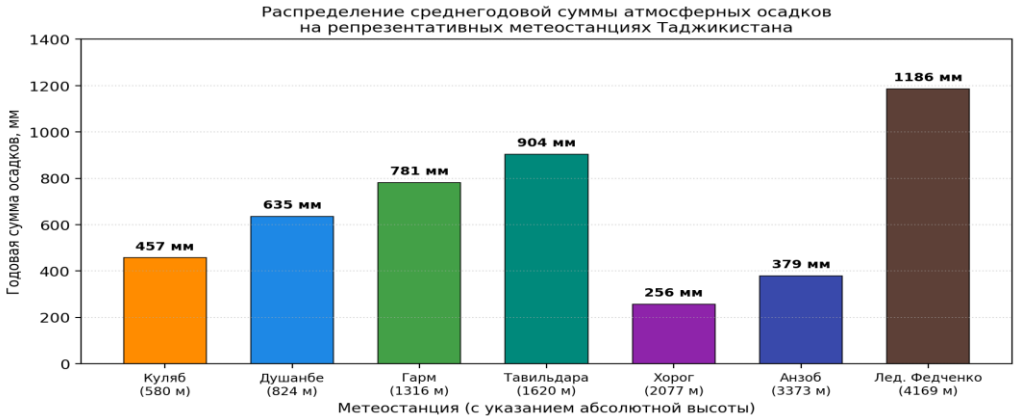


Рисунок 2 – Распределение среднегодовой суммы атмосферных осадков на репрезентативных метеостанциях Таджикистана (по данным [10, с. 96–104; 12, с. 31–37])

Характерными для описываемой территории являются пыльные бури и мгла; благоприятные условия для них создают продолжительные сухие периоды, лёссовые отложения предгорий, незакреплённые пески пустынь и сильные ветры. Наиболее часты и продолжительны пыльные бури на крайнем юге территории (24–29 дней в году) [10, с. 113–117]. Селевые потоки – временные горные русловые стихии, обладающие огромной разрушительной силой – формируются в бассейнах рек Сурхоб, Обихингоу, Вахш, Пяндж, на южном склоне Гиссарского хребта; на юге территории сели проходят в марте–апреле, в северных районах – в мае – июне, в высокогорных районах ледникового питания – в июле – августе [3, с. 311–318; 8, с. 92–97].

Оледенение сосредоточено в восточной части территории, в районе сочленения наиболее высоких хребтов – Академии Наук, Петра Первого и Дарвазского. Климатическая граница вечного снега залегает на высоте 3500–5000 м. Ледники играют ключевую роль в формировании стока, выступая аккумуляторами влаги и регуляторами стока, отдающими свои воды в наиболее жаркие летние месяцы [13, с. 18–35].

Геологическое строение и стратиграфия. В геологическом отношении исследованная территория объединяет различные по строению районы – Южный Гиссар, Зеравшано-Гиссар (восток), Каратегин, Таджикскую депрессию и часть Памиро-Дарваза. Южный Гиссар и Зеравшано-Гиссар сложены преимущественно палеозойскими осадочно-вулканогенными и интрузивными породами, перекрытыми мезо-кайнозойскими осадочными образованиями незначительной мощности. Каратегин обособлен на востоке Зеравшано-Гиссарской области и сложен метаморфическими и ультраметаморфическими породами допалеозойского и раннепалеозойского возраста [14, с. 67–89].

Таджикская депрессия, разделяющая Гиссаро-Алай и Памир, сложена исключительно мезо-кайнозойскими осадочными образованиями, в которых выделяются юрско-палеогеновые формации платформенного типа, олигоцен-плиоценовая моласса и верхнеплиоцен-четвертичные лёссовые формации орогенного типа [14, с. 95–117; 15, с. 23–41]. Памиро-Дарваз относится к герцинской складчатой системе с палеозойскими осадочно-вулканогенными и каменноугольно-триасовыми интрузивно-магматическими породами основного, среднего и кислого состава [14, с. 142–167].

На территории Юго-Западного Таджикистана установлено присутствие всех систем палеозоя, мезозоя и кайнозоя, условно выделены архейские и протерозойские образования и переходные венд-нижнепалеозойские отложения. Сводная характеристика стратиграфических подразделений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Сводная стратиграфическая шкала ЮЗТ (фрагмент)

Эратема	Система	Свита (комплекс)	Литология	Мощность, м
Архей	—	Каратегинская серия (AR)	Гнейсы, кристаллические сланцы, мигматиты	> 3000
Протерозой	Нижний	Боршитская серия (P	Полосчатые	до 8000

		R_1?)	амфиболовые гнейсы, кварциты	
Палеозой	Силур девон	Дикзанкоуская свита (S_2–D_3)	Светло-серые мраморизованные известняки	≈ 1000
Палеозой	Карбон	Маргузорская свита (C_1mr)	Песчаники, сланцы с конгломератами	700–1200
Палеозой	Пермь	Лучобская свита (P_1lc)	Красноцветные дациты, липариты, туфы	650–1500
Мезозой	Триас–юра	Ханакинская, грингская свиты	Конгломераты, песчаники, угленосные	до 2500
Мезозой	Юра	Гаурдакская свита (J_3gr)	Гипсы, ангидриты, каменная соль	100–300
Мезозой	Мел	Кызылташская, окузбулакская свиты	Красноцветные песчаники, алевролиты	220–750
Кайнозой	Палеоген	Бухарские, сузакские, алайские слои	Известняки, гипсы, мергели, глины	250–700
Кайнозой	Неоген	Больджуанская, хингоуская, тавильдаринская свиты	Красноцветные песчаники, конгломераты	1500–3000

Источники: составлено по [14, с. 78–215; 15, с. 48–127].

Почвенный покров и высотная поясность растительности. Почвенный покров территории отличается исключительной пестротой, что обусловлено резкими колебаниями высот. Чётко выражена почвенная зональность: выделяются почвы пустынной, полупустынной зон, горные и высокогорные почвы. Основные почвы орошаемого земледелия – серозёмы полупустынной зоны, распространённые во всех южных долинах; на крайнем юге – серо-бурые почвы пустынной зоны; на участках близкого залегания засолённых грунтовых вод – солончаки. Важное хозяйственное значение имеют лугово-степные почвы высокогорной зоны, на которых расположены продуктивные пастбища [16, с. 142–168; 17, с. 98–123].

Разнообразие климата и горный рельеф определяют богатство и своеобразие форм растительного мира: в горах и долинах насчитывается около 5000 видов растений [17, с. 11–14; 18, с. 7]. На территории выделяется шесть растительных поясов (рис. 3, табл. 4), каждый из которых представлен своим типичным набором сообществ.

Таблица 4 – Высотная поясность растительного покрова

Пояс	Высота, м	Тип растительности	Характерные виды и сообщества	Хоз. использование
I	300–650	Низинно-равнинный пустынный и пустынно-эфемеровый	Полукустарниковые пустыни, тугаи (тополь, ива, лох), эфемеры	хлопководство, орошение
II	650–1100	Предгорно-адырный, пустынно-эфемеровый	Эфемероидно-полынные сообщества, фисташка, миндаль	богарное земледелие
III	1100–1800	Низкогорный широколиственно-лесной	Орех, чинар, клён, дуб, шиповник, степи с фрагментами лесостепи	садоводство, виноградарство
IV	1800–2800	Среднегорный арчово-лиственный	Арчовые редколесья (Juniperus seravschanica), лиственные леса	выпас, заготовка

Пояс	Высота, м	Тип растительности	Характерные виды и сообщества	Хоз. использование
V	2800–3700	Высокогорный лугово-степной	Низкотравные субальпийские и альпийские луга, типчак, кобрезия	летние пастбища
VI	выше 3700	Нивальный (гляциальный)	Лишённый высшей растительности; снежники, ледники	не используется

Источники: [17, с. 38–56; 18, с. 52–73; 19, с. 24–41].

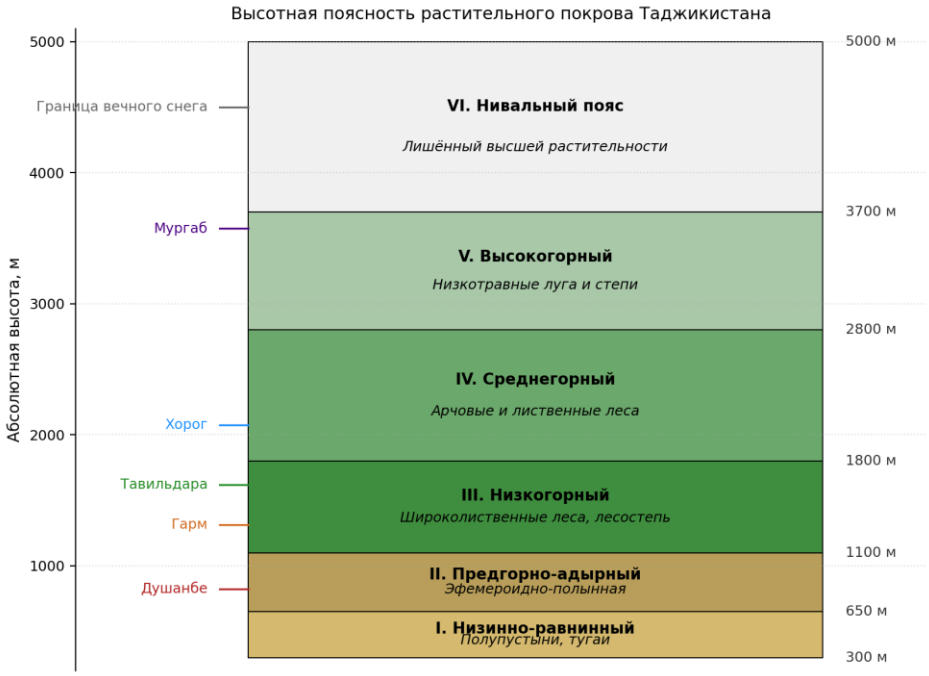


Рисунок 3 – Высотная поясность растительного покрова Таджикистана (составлено по [18, с. 52–73; 19, с. 24–41])

В Гиссаро-Дарвазской провинции, охватывающей верховья бассейна р. Вахш, в нижнем подпоясе встречаются пырейно-ксерофитные, древесно-кустарниковые сообщества, арчовники и юганники; широколиственные леса представлены клёнами, орешниками. Северные склоны облесены, южные – безлесны или покрыты разреженным лесом. Выше 2500 м идёт подпояс теплолюбивых пород – орех, чинар, можжевельник; выше 2800 м – пояс субальпийских лугов, степей и арчовых стлаников; выше 3400 м – пояс альпийских низкотравных лугов и степей [17, с. 215–238].

Животный мир описываемой территории отличается большим разнообразием: известно 70 видов млекопитающих, более 300 видов птиц, более 40 видов рептилий, более 1000 видов насекомых. Среди них – представители севера, аралокаспийских пустынь, средиземноморья, гималайских и тибетских видов [17, с. 311–342]. Для сохранения биоразнообразия на территории организованы заповедники и заказники: «Ромит», «Тигровая балка», «Даштиджум», «Сангвор», «Чильдухтарон», «Каратау», «Сарыхосор», «Дашти-Майдан» [17, с. 345–351].

Особенности верховьев бассейна р. Вахш (Раштская группа районов). Район исследований в административном отношении охватывает Файзабадский, Таджикабадский, Раштский и Джиргитальский районы республиканского подчинения. Силсилы хребтов района принадлежат к системам Южного Тянь-Шаня (Гиссарский, Каратегинский, Алайский) и Памиро-Дарваза. Между хребтами расположены Файзабадская, Таджикабадская, Раштская и Джиргитальская межгорные впадины [1, с. 87–94; 20, с. 12–19].

Гидрографическая сеть района представлена крупным водотоком – р. Сурхоб (верхнее течение Вахша) шириной до 2 км в равнинных участках с притоками-шохобами,

образующими чётковидное русло. Скорость потока высокая, русло на всём протяжении непроходимо. Второй по размеру водоток – р. Яркич (Оби-Кабут), пересекающая южный склон Алайского хребта; из правобережных притоков выделяется р. Обисафед, из левобережных – Девонасу, Тутек, Караогшхона. Реки района Шикор-Хона и Кафтар-Хона берут начало от безымянных ледников склонов Зеравшанского хребта; р. Назар-Айлок питается от ледника Назар-Айлок-I [3, с. 248–271; 8, с. 47–53].

Климат района отличается выраженной вертикальной поясностью: в предгорьях характерен континентальный климат со среднегодовой температурой около +15 °С, в высокогорьях – резко континентальный с большими суточными амплитудами (от 0 до +15 °С). Среднегодовая амплитуда температуры воздуха достигает 27–32 °С. Сезон зимних дождей начинается в конце октября – ноябре и заканчивается в марте – апреле, а летом преобладает сухая жаркая погода [10, с. 47–58; 20, с. 28–34].

Серьёзную хозяйственную опасность представляют сели – в районе исследований они проходят преимущественно в мае – июне (среднегорные районы) и в июле – августе (высокогорные районы ледникового питания). На южных склонах Гиссарского хребта в верховьях бассейна Вахша количество осадков на высотах около 4000 м превышает 2000 мм/год, тогда как в долинной части (Гарм, Тавильдара) составляет 780–900 мм/год [10, с. 65–72; 11, с. 62–70].

Заключение. Проведённая систематизация данных позволяет сформулировать следующие выводы:

1) Территория ЮЗТ и верховьев бассейна р. Вахш характеризуется исключительной сложностью орографии: чередование хребтов высотой более 4000–7000 м и межгорных впадин определяет резко выраженную вертикальную дифференциацию всех природных компонентов;

2) Климат района является резко континентальным с засушливым и жарким летом, неустойчивой зимой и значительной годовой амплитудой температур (27–32 °С); максимум осадков приходится на южные наветренные склоны Гиссарского хребта (свыше 2000 мм/год), минимум – на Восточный Памир (около 70 мм/год);

3) Гидрографическая сеть имеет ледниково-снеговой тип питания; среднегодовой сток р. Вахш (≈ 19 км³/год) обеспечивает работу крупнейшего гидроэнергетического комплекса страны;

4) Геолого-стратиграфическое строение территории включает образования всех систем – от архея до неогена; для Таджикской депрессии характерна мощная толща мезо-кайнозойских осадков, для Памиро-Дарваза – герцинская складчатая система;

5) Высотная поясность растительности представлена шестью поясами – от низинно-равнинного (300–650 м) до нивального (выше 3700 м), что определяет дифференциацию земледелия (в нижних поясах) и пастбищного животноводства (в высоких поясах);

6) Полученные результаты могут быть использованы при проектировании энергетических, гидротехнических и природоохранных объектов, а также при разработке программ рационального природопользования в верховьях бассейна р. Вахш.

Литература

1. Агаханянц О. Е. Аридные горы СССР. Природа и географические модели флорогенеза / О. Е. Агаханянц. – М.: Мысль, 1981. – 270 с.
2. Атлас Таджикской ССР / Гл. упр. геодезии и картографии при Совете Министров СССР. – Душанбе – Москва, 1968. – 200 с.
3. Бассейн реки Амударьи: водные и земельные ресурсы, состояние и использование / Под ред. К. В. Цыценко. – Алматы: Казгидромет, 2012. – 156 с.
4. Геология СССР. Том XXIV. Таджикская ССР. Часть 1. Геологическое описание / Гл. ред. А. В. Сидоренко. – М.: Недра, 1959. – 736 с.
5. Гостунский, А. Н. Гидрология Средней Азии: учеб. пособие / А. Н. Гостунский / под ред. Р. А. Алимова. – Ташкент: Укитувчи, 1969. – 328 с.
6. Забиров, Р. Д. Оледенение Памира / Р. Д. Забиров. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 372 с.
7. Захаров, С. А. Стратиграфия и тектоника мезо-кайнозойских отложений Таджикской депрессии / С. А. Захаров. – Душанбе: Дониш, 1970. – 308 с.

8. Климат Душанбе / Под ред. В. Н. Владимировой. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 200 с.
9. Климат Таджикистана / Под ред. Ф. К. Бахтиёрова. – Душанбе: Дониш, 1989. – 156 с.
10. Никитин, М. Ю. Селевые явления в горных районах Таджикистана / М. Ю. Никитин, А. Р.Раджабалинов // Гидрометеорология и экология. – 2018. – № 3. – С. 41–55.
11. Памир. Большая российская энциклопедия / Гл. ред. Ю. С. Осипов. – Том «Памир». – М.: БРЭ, 2014.
12. Расчленение стратифицированных и интрузивных образований Таджикистана / Под ред. Р. Б. Баратова. – Душанбе: Дониш, 1976. – 269 с.
13. Розанов Б. Г. Почвы аридной зоны Средней Азии / Б. Г. Розанов // Почвоведение. – 1977. – № 12. – С. 142–168.
14. Селиванов, Р. И. Природа и природные ресурсы Таджикистана / Р. И. Селиванов. – Сталинабад: Таджикгосиздат, 1958. – 234 с.
15. Справочник по климату СССР. Вып. 31. Таджикская ССР. Часть II. Температура воздуха и почвы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – 213 с.
16. Станюкович К. В. Растительный покров Восточного Памира / К. В. Станюкович. – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – 200 с.
17. Таджикистан (Природа и природные ресурсы) / под ред. Х. М. Саидмурадова, К. В. Станюковича. – Душанбе: Дониш, 1982. – 604 с.
18. Хайдарова, Р. Н. Экономико-географические проблемы развития Гиссаро-Вахшского промышленного района / Р. Н. Хайдарова. – Душанбе: Ирфон, 1976. – 120 с.
19. Хакназаров А., Хусейнов А., Мусоев А. Вахшская долина – жемчужина Советского Союза (1924–1991 гг.) / А. Хакназаров, А. Хусейнов, А. Мусоев. – Душанбе: Ирфон, 2016. – 372с.
20. Шоназаров Б. Б. Преобразование адыров в результате сельскохозяйственного и дорожного освоения территории Таджикистана / Б. Б. Шоназаров // Вестник педагогического университета серия естественных наук. - 2023. № 2 (18) С. 18-22
21. Шоназаров Б. Б. Шароити воқеии геоэкологии деҳаи Роғуни Поён (дар мисоли ҷамоати деҳоти Н.Ҳалимовӣ ноҳияи Нуробод) / Б. Б. Шоназаров // Вестник педагогического университета серия естественных наук. - 2023. № 2 (18). С. 61-66
22. Шоназаров Б. Б. Противооползневые мероприятия в зонах распространения структурно-неустойчивых грунтов. Вестник педагогического университета серия естественных наук. № 2-3 (22-23). Душанбе – 2024. Стр 33-37
23. Шульц В. Л. Реки Средней Азии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1965. – 691 с.

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ПРИРОДНО-ЛАНДШАФТНЫЕ УСЛОВИЯ ЮГО-ЗАПАДНОГО ТАДЖИКИСТАНА

В статье представлена комплексная физико-географическая характеристика территории Юго-Западного Таджикистана, направленная на выявление особенностей её природных условий и пространственной дифференциации ландшафтов. Рассмотрены основные черты орографии, структура гидрографической сети, климатические условия, геологическое строение, почвенно-растительный покров и природно-ландшафтные провинции. Особое внимание уделено взаимосвязи отдельных компонентов природной среды, определяющих разнообразие природных комплексов исследуемой территории.

Систематизированы количественные данные о температурном режиме и распределении атмосферных осадков по материалам метеорологических станций Душанбе, Рашт, Миёна-ду и Хорог. Сопоставление этих показателей позволяет охарактеризовать пространственные различия климатических условий и рассмотреть их связь с высотой местности и особенностями рельефа. Показано, что исследуемая территория характеризуется резко континентальным климатом и выраженной вертикальной поясностью, которые обусловливают неоднородность условий формирования почв и распространения растительности.

Охарактеризовано разнообразное геолого-стратиграфическое строение территории, включающее образования от архея до неогена. Рассмотрено значение геологической основы и орографических особенностей для понимания структуры природных ландшафтов. Представлено высотно-зональное распределение растительности и выделены шесть растительных поясов - от низинно-равнинного до нивального. Раскрыта связь смены растительных поясов с изменением температурных условий, увлажнения и высоты над уровнем моря.

Комплексное рассмотрение указанных компонентов позволяет представить природную среду как взаимосвязанную систему, в пределах которой различия рельефа, климата и геологического строения отражаются в характере почвенно-растительного покрова. Полученная характеристика способствует более целостному пониманию природного разнообразия территории и особенностей её ландшафтной организации. Представленные материалы могут служить основой для последующего физико-географического анализа, уточнения природного районирования и обсуждения вопросов рационального природопользования. Практическая значимость работы заключается в систематизации сведений о природных условиях, необходимых для оценки территориальных различий и планирования дальнейших исследований

Ключевые слова: Таджикистан, бассейн реки, верховья, долина, физико-география, континентальный климат, вертикальная поясность, орография, стратиграфия, ландшафтные провинции.

БАЪЗЕ ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ-ГЕОГРАФӢ, ШАРОИТИ ИҚЛИМӢ ВА ТАБИИИ МАНЗАРАҲОИ ҶАНУБУ ҒАРБИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақола тавсифи маҷмӯии табиию географии ҳудуди Тоҷикистони Ҷанубу Ғарбӣ пешниҳод гардидааст, ки ба муайян намудани хусусиятҳои шароити табиӣ ва тафовутҳои фазоии ландшафтҳои он равона шудааст. Хусусиятҳои асосии орография, сохтори шабакаи гидрографӣ, шароити иқлимӣ, сохти геологӣ, қабати хоку ботот ва музофотҳои табиию ландшафтӣ баррасӣ шудаанд. Ба робитаи мутақобилаи ҷузъҳои алоҳидаи муҳити табиӣ, ки гуногунии маҷмуаҳои табиии ҳудуди таҳқиқшавандаро муайян мекунанд, таваҷҷуҳи махсус зоҳир шудааст.

Маълумоти миқдорӣ оид ба низоми ҳарорат ва тақсимоти боришоти атмосферӣ дар асоси маводи пойгоҳҳои обуҳавосанҷии Душанбе, Рашт, Миёна-ду ва Хоруғ ба низом дароварда шудааст. Муқоисаи ин нишондиҳандаҳо имкон медиҳад, ки тафовутҳои фазоии шароити иқлимӣ тавсиф гардида, робитаи онҳо бо баландии маҳал ва хусусиятҳои релеф баррасӣ шавад. Нишон дода шудааст, ки ҳудуди таҳқиқшаванда бо иқлими шадидан континенталӣ ва минтақабандии амудии возеҳ тавсиф мешавад. Ин хусусиятҳо нобаробарии шароити ташаккули хок ва паҳншавии набототро муайян мекунанд.

Сохти гуногуни геологию стратиграфии ҳудуд, ки ташкилаҳои аз архей то неогенро дар бар мегирад, тавсиф шудааст. Аҳамияти заминаи геологӣ ва хусусиятҳои орографӣ барои дарки сохтори ландшафтҳои табиӣ баррасӣ гардидааст. Тақсимоти ботот аз рӯйи минтақаҳои баландӣ нишон дода шуда, шаш камарбанди ботот - аз пастию ҳамворӣ то нивалӣ - ҷудо карда шудааст. Робитаи ивазшавии камарбандҳои ботот бо тағйирёбии шароити ҳароратӣ, намнокӣ ва баландӣ аз сатҳи баҳр шарҳ дода шудааст.

Баррасии маҷмӯии ҷузъҳои мазкур имкон медиҳад, ки муҳити табиӣ ҳамчун низоми ба ҳам алоқаманд муаррифӣ гардад. Дар доираи ин низом тафовутҳои релеф, иқлим ва сохти геологӣ дар хусусиятҳои қабати хоку ботот инъикос меёбанд. Тавсифи пешниҳодшуда ба дарки ҳамаҷонибаи гуногунии табиии ҳудуд ва хусусиятҳои сохтори ландшафтии он мусоидат мекунад. Маводи мақола метавонад барои таҳлили минбаъдаи табиию географӣ, дақиқ намудани ноҳиябандии табиӣ ва баррасии масъалаҳои истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ замина фароҳам оварад. Аҳамияти амалии таҳқиқот дар низомнок намудани маълумоти зарурӣ барои арзёбии тафовутҳои ҳудудӣ ва банақшагирии таҳқиқоти минбаъда ифода меёбад.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, ҳавзаи дарё, саргаҳи об, водӣ, географияи табиӣ, иқлими континенталӣ, минтақабандии амудӣ, орография, стратиграфия, музофотҳои ландшафтӣ.

SOME PHYSICO-GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS, CLIMATIC, AND NATURAL LANDSCAPE CONDITIONS OF SOUTHWESTERN TAJIKISTAN

The article presents a comprehensive physical geographical characterization of Southwestern Tajikistan, aiming to identify the distinctive features of its natural conditions and the spatial differentiation of its landscapes. It examines the principal characteristics of orography, the structure of the hydrographic network, climatic conditions, geological structure, soil and vegetation cover, and natural landscape provinces. Particular attention is paid to the interrelationships between individual environmental components that determine the diversity of natural complexes within the study area.

Quantitative data on temperature patterns and the distribution of atmospheric precipitation are systematized using records from the Dushanbe, Rasht, Miyona-du, and Khorog meteorological stations. Comparing these indicators makes it possible to characterize spatial differences in climatic conditions and examine their relationship with elevation and terrain features. The study area is characterized by a sharply continental climate and pronounced altitudinal zonation, which determine variations in the conditions governing soil formation and vegetation distribution.

The article describes the diverse geological and stratigraphic structure of the territory, encompassing formations ranging from the Archean to the Neogene. It discusses the importance of the geological framework and orographic features for understanding the structure of natural landscapes. The altitudinal distribution of vegetation is presented, and six vegetation belts are distinguished, extending from the lowland and plain belt to the nival belt. Changes between vegetation belts are considered in relation to variations in temperature, moisture availability, and elevation above sea level.

An integrated examination of these components allows the natural environment to be understood as an interconnected system in which differences in relief, climate, and geological structure are reflected in soil and vegetation patterns. The resulting characterization contributes to a more comprehensive understanding of the territory’s natural diversity and landscape organization. The materials presented can provide a basis for further physical geographical analysis, refinement of natural regionalization, and discussion of rational natural resource use. The practical significance of the study lies in systematizing information needed to assess territorial differences and plan subsequent research.

Keywords: Tajikistan, river basin, headwaters, valley, physical geography, continental climate, vertical zonation, orography, stratigraphy, landscape provinces.

Дар бораи муаллиф
Шоназаров Бехруз
Номзади илмҳои техникӣ, мудири кафедраи геоэкология
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни.
Суроға: 734003 ш. Душанбе, проспект Рудаки 121
E-gmail: behruz291292@mail.ru

Об авторе
Шоназаров Бехруз
кандидат технических наук, заведующий кафедрой геоэкологии
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121.
E-mail: behruz291292@mail.ru

About the Author
Shonazarov Behruz
Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Geoecology
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Ayni
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: behruz291292@mail.ru

УДК 332.334.4:631.1

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ВОСТОЧНОГО ПАМИРА

Акобиров Ш. З.

Таджикский государственный педагогических университет имени Садриддин Айни

Введение. Исследование данной проблемы базировалось на теоретических исследованиях в области географии сельского хозяйства, методологических и методических принципах системного экономико-географического анализа использования сельскохозяйственных земель, а также на прикладных трудах учёных в области географии и землепользования. Особое внимание уделялось вопросам влияния хозяйственной деятельности человека на природную среду.

Актуальность темы. Сельскохозяйственные системы Восточного Памира развиваются преимущественно в одном направлении - пастбищном животноводстве. На нынешнем этапе нерациональное использование земель почти повсеместно приводит к возникновению ряда экологических проблем, особенно к деградации пастбищ.

Цель работы состоит в исследовании особенностей сельскохозяйственного использования земель в условиях Восточного Памира.

В процессе исследования использовались преимущественно сравнительно-географические, статистические, типологические и расчётно-конструктивные методы.

Сельскохозяйственное землепользование - это пространственная основа функционирования производства в системе сельскохозяйственных отношений [4, с. 165].

Следует подчеркнуть, что развитие сельскохозяйственного землепользования обусловлено необходимостью повышения производственных свойств земельных ресурсов и вовлечения неэффективно используемых земель горных регионов в интенсивный сельскохозяйственный оборот. На этой основе обеспечивается активизация человеческого фактора, способствующего ускоренному развитию малообжитых территорий с низкой продуктивностью земель.

Изучением проблемы сельскохозяйственного землепользования Восточного Памира в основном занимались О. Е. Агаханянц, Х. Ю. Юсуфбеков и Х. А. Акназаров.

Современное сельскохозяйственное землепользование Таджикистана, в частности Памира, сталкивается с рядом вызовов, связанных с ограниченностью земельных ресурсов, проблемами водообеспеченности и рыночно-институциональными преобразованиями.

Территорию Памира традиционно разделяют на Западный и Восточный Памир. Западный Памир характеризуется резко выраженным эрозионно-денудационным рельефом.

Несмотря на значительную абсолютную высоту (более 3600 м), Восточный Памир отличается сглаженным рельефом. Для него характерны широкие плоскодонные долины с медленно текущими реками и обширные бессточные котловины с солоноватыми озёрами.

Сложная структура рельефа и значительные перепады высот определяют формирование разнообразных локальных природных условий. Для высокогорных частей региона характерен суровый термический режим: отрицательные среднемесячные температуры наблюдаются с октября–ноября по март–апрель.

Восточный Памир, представляющий собой высокогорный пустынный пояс, характеризуется малым количеством атмосферных осадков (50–70 мм в год) и абсолютным минимумом температуры до −63 °C. Максимальная летняя температура достигает +33 °C.

Эти географические особенности формируют весьма сложные условия для сельскохозяйственного землепользования. Горные районы Восточного Памира обладают широким спектром природных ресурсов, которые, несмотря на их значительные запасы, остаются хрупкими компонентами горных экосистем. Землепользование здесь преимущественно пастбищное. Высокогорные пастбища Памира являются ключевым ресурсом для животноводства региона.

Общая площадь пастбищных угодий Восточного Памира составляет около 2,5млн. га. Эта территория является ключевой для пастбищного животноводства по всему Горно-Бадахшанской автономной области. Пастбища Восточного Памира занимают значительную часть сельскохозяйственных угодий в ГБАО.

Очевидно, что пастбищное животноводство экономическо выгодно, поскольку она дает очень дешевую продукцию, которой ниже себестоимостью продукции, получаемой в зимний период при стойловом содержании скота.

Жители Восточного Памира сталкиваются с суровыми климатическими условиями, и в значительных высотах которые существенно ограничивают экономические возможности населения. Основной сферой деятельности населения остается животноводство.

Однако, в последние десятилетия социально-политические преобразования, как на региональном, так и на международном уровне привели к значительным изменениям в традиционных системах хозяйствования Восточного Памира.

Правительство Республики Таджикистан уделяет особое внимание в регионе устойчивому развитию яководства и приняло государственную программу по увеличению поголовья яков. Природного условия высокогорного района более всего подходит для развития этого вида животных.

Согласно статистическом данным, в настоящее время в регионе во всех формах хозяйств насчитывается 26 227 голов крупного рогатого скота, что на 383 головы больше, чем в 2023 году. Самое многочисленное поголовье яков содержится в Мургабском районе и составляет 20 557 голов [9].

Гористость территории республики и его природная среда очень восприимчивы к антропогенным воздействиям и малейшее нарушение горной экосистемы может привести к экологические последствия. Около 97% земель территории Республики охвачено деградацией. К примеру, ежегодно более 50 тыс. га возделываемых земель подвергаются различной степени опустынивания [3, с. 8], в том числе Горно-пустынные ландшафты Восточного Памира. Примерно 95% территории исследующего региона подтверждены повышенному риску экологической дестабилизации.

Согласно исследований таджикских ученых «…естественные кормовые угодья, в условиях высокогорья за исключением ограниченных по площади луговых и болотных участков, отличаются низкой продуктивностью, слабой поедаемостью, сравнительно низкий кормовыми достоинствами» [7, с. 321].

В условиях Восточного Памира проблемы опустынивания являются наиболее актуальными. Ущерб от этого процесса ежегодно составляет несколько миллионов сомони. Опустынивание резко снижает биопрадуктивность природных угодий и плодородие почв, уничтожает многочисленные народнохозяйственные сооружения, сокращает площади пастбищ, лесов, превращает богарные земли в гофрированную поверхность. Основными причинами опустынивания являются неустойчивое использование сельскохозяйственных земель, неправильное использование ирригационных систем и неурегулированный выпас скота на пастбищах, а также изменения климата. Опустынивание создало экономические, социальные и экологические проблемы для национальной экономики в целом.

В горных экосистемах чрезмерной интенсивный выпас скота приводит к деградаций биологического разнообразия, которое негативно влияет на развитие эрозионных процессов, ухудшающих качество воды и водной баланса, от которых зависит состояние здоровья людей.

В 2016–2017 годах было проведено региональное сравнительное исследование для оценки состояния пастбищных угодий и определения влияния методов животноводства и использования природных ресурсов на качество и продуктивность пастбищ вблизи озера Заринкуль (Зоркуль) и в верховьях реки Пяндж. В ходе исследования были выявлены как черти сходства, так и некоторые различия в практиках выпаса скота, применяемых двумя скотоводческими сообществами, которые касались главным образом сезонного перемещения скота и пастбищеоборота. Было отмечено, что деградация пастбищ и проблемы со здоровьем

скота в большей степени свойственны тем районам, где отсутствовали местные структуры, ответственные за управление пастбищными угодьями [5].

С другой стороны, наличие координирующих механизмов, таких как скотоводческие ассоциации, способствовало большей эффективности работы на уровне общин и давало широкий спектр других преимуществ. Эти выводы ещё раз подчеркивают важность признания и поддержки усилий местных сообществ по обеспечению устойчивого землепользования, поскольку устойчивость комплексных продовольственных систем в засушливых и уязвимых экосистемах почти всегда основывается как на социокультурных, так и на экологических элементах.

Специалисты Института исследований горных сообществ (ИИГС) УЦА планируют продолжить работу по изучению продовольственных систем [5]. Это позволит документировать, защитить и укрепить не только агробиоразнообразие и его использование, но и всю систему традиционных знаний и навыков. Эти усилия по обеспечению устойчивости продовольственных систем в горных регионах Центральной Азии будут реализованы в рамках межотраслевого сотрудничества при дополнительной поддержке горных сообществ, других научно-исследовательских учреждений и частных партнёров.

Высокая нагрузка на 1 га пастбищ в регионе привела к резкому понижению продуктивности угодий, а на отдельных массивах растительный покров выбит настолько, что дальнейшая эксплуатация ведет к эродированию склонов [7, с. 325]. Основная причина - нерегулируемая интенсивная пастьба скота, усугублённая сокращением доступных пастбищ. Это приводит к нарушению дернины, образованию плотной сети скотопрогонных троп и выбоин. На склонах формируются благоприятные условия для активного развития опустынивание и эрозионных процессов.

Процесс опустынивания, которое идёт на Восточном Памире особенно вокруг посёлка Мургаба, можно взять для примера. Исследования иностранных ученных показывают, что потребности поголовья скота местного населения, по сравнению нормативным рационом, в четыре раза меньше требуемых. Чтобы нормативные потребности удовлетворить, нужно пасти скот в радиусе 14 км от этого населенного пункта. Основная поедаемая животными растения (терескен), который растёт на высокогорье в следствие перевыпаса скот на близких расстояниях от пос. Мургаб почти полностью уничтожен. Такая ситуация имеет место быть и вокруг селения Куна Курган. Предположения исследователей подтверждает то, что серьёзную угрозу сохранению продуктивности и биологического потенциала пастбищ представляет круглогодичное их использования[10, с. 33]. Высокогорные пастбища, представленные сообществами терескеновыми и полынными, в основном: лимана, ваханского и аянии тибетской, терескена, полыни. Они образуют крайне разреженную растительность обеспечивающие всего 0,3-0,5 на гектар кормовую массу. Из за отсутствия и дефицита энергоносителей замечается массовая выкорчевка полукустарников и кустарников, основой кормовой базы пастбищ, что это ускоряет процесс опустынивания. Чтобы предотвращать пастбищные деградации необходимо сохранить существующую растительность и способствовать её восстановлению. Особое внимание следует уделить многолетним травам и кустарникам, как ключевым элементам устойчивой экосистемы.

Экосистемы горного Памира представляют собой тонко сбалансированное природное пространство, где флора, фауна и человек сосуществуют в сложной взаимосвязи. Их устойчивость зависит от сохранения природного ритма и рационалйного использования ресурсов.

Для обеспечения устойчивого землепользования и сохранения пастбищных экосистем в данном регионе необходимо реализовать комплекс мер, учитывающих как экологические, так и социально-экономические аспекты:

- внедрение системы пастбищеоборота, восстановление растительного покрова и институциональная поддержка местных скотоводческих ассоциаций;

- улучшение состояния пастбищ с применением коренных и поверхностных методов, а также усиление мер по защите от эрозии и деградации;

- активное вовлечение сельского населения в процессы рационального использования пастбищ, включая обучение и стимулирование участия;

- создание и развитие региональных обществ пастбищепользователей как платформ для координации, обмена опытом и принятия решений;

- регулярное проведение встреч, повышение экологической и правовой культуры пастбищепользователей, а также активизация местных населений по регулированию нагрузки и доступа к пастбищам;

- обеспечение полноценного участия местных сообществ в управлении пастбищами, мониторинге состояния и распределении ресурсов;

- полное снижение зависимости от кустарников как источника топлива путём внедрения альтернативных источников энергии, что позволит сохранить кормовую базу и повысить устойчивость агроэкосистем.

Заключение. Обобщения вышесказанные, следует отметить, что географические вопросы сельскохозяйственного землепользования Восточного Памира требует особого внимания к рациональному использованию земельных ресурсов в условиях ограниченности и специфики природно-климатических факторов. Как показало исследования, интенсивное и нерегулируемое использования пастбищ региона приводит к их деградации, снижению продуктивности и развитию процессов опустынивания. Для сохранения пастбищных экосистем Восточного Памира необходимо сочетать экологические меры по восстановлению растительности с социально-экономическими инициативами, направленными на устойчивое землепользование и предотвратит дальнейшую деградацию территории.

Литература

1. Агаханянц, О. Е. Антропогенная деформация геосистем Памира. Горные геосистемы: (Тезисы докладов Всесоюзного симпозиума «Горные геосистемы внутриконтинентальных пустынь и полупустынь»). / О. Е. Агаханянц, Х. Ю. Юсуфбеков. - М., 1982. - С. 14-16.
2. Акназаров, Х.А. Продуктивность и емкость пастбищных угодий верховья реки Токузбулак (Западный Памир). / Акназаров, Х.А. Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – Хорог. 2011, Том 54, №1. Ботаника. Памирский биологический институт им. Х.Ю. Юсуфбекова АН Республики Таджикистан (Представлено академиком АН Республики Таджикистан Х. Х. Каримовым 10.11.2010 г.)
3. Алиев, Н. Н. Проблемы мелиоративных земель Гиссарской долины Республики Таджикистан и пути решения с применением ГИС – технологий / Н. Н. Алиев, П. Лепехин, А. А. Фомин Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral» №2 (2), 2020 С. 7-17.
4. Долматова, О. Н. Устойчивое землепользование как основа формирования эффективного сельскохозяйственного производства / О. Н. Долматова. - Омск: – Вестник ОМГАУ № 3 (23), 2016. С. 165-173
5. Институт исследований горных сообществ (ИИГС) УЦА https://the.akdn/ru. 2020г (дата обр. 10. 05.2026).
6. Мухаббатов, Х. М. Памир: ресурсный потенциал и перспективы развития экономики / Х. М. Мухаббатов, Н. Х. Хоналиев. - Душанбе: «МАСТЕР принт», 2005. – 241с. С. 101.
7. Мухаббатов, Х. М. Проблемы природопользования в горных регионах Таджикистана / Х. М. Мухаббатов. – Душанбе: Дониш, 2015. – 565 с.
8. Программа развития пастбищ в Республике Таджикистан на 2023-2027 годы (постановлению Правительства Республики Таджикистан от «29» ноября 2022 года, №579).
9. Развития яководства способствует продовольственной безопасности https://narodnaya.tj/2025 (дата обр. 11.05. 2026).
10. Умаров, Х. У. Сектор животноводства в Таджикистане: Проблемы устойчивого и сбалансированного развития / Х. У. Умаров. – Лейбниц: Институт аграрного развития в переходных экономиках (IAMO) 2019. – 42 с.
11. Юсуфбеков, Х. Ю. Улучшение пастбищ и сенокосов Памира и Алайской долины / Х. Ю. Юсуфбеков. – Душанбе: Дониш, 1968. – 320 с.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ВОСТОЧНОГО ПАМИРА

Памир представляет собой высокогорный регион с экстремальными природно-климатическими условиями, где ведение сельского хозяйства сопряжено с рядом географических и экологических ограничений. Одной из наиболее острых проблем является опустынивание, вызванное деградацией пастбищ, эрозией склонов и снижением биопродуктивности земель. Существенный вклад в этот процесс вносит нерегулируемая интенсивная пастьба скота, усугублённая сокращением доступных угодий и разрушением растительного покрова. В условиях дефицита энергоносителей наблюдается массовая выкорчевка кустарников терескена, которые являются ключевым компонентом кормовой базы пастбищ региона. На примере района Мургаб показано, что кормовые потребности местного поголовья удовлетворяются менее чем на четверть от нормативного уровня, что требует расширения пастбищного радиуса. В работе подчёркивается необходимость комплексного подхода к управлению земельными ресурсами, включая восстановление деградированных территорий, а также развитие экологически устойчивой инфраструктуры.

Ключевые слова: сельскохозяйственные землепользования, высокогорный регион, географических и экологических ограничений, нерегулируемая интенсивная пастьба скота, опустынивания, деградированных территорий.

МАСЪАЛАҲОИ ГЕОГРАФИИ ИСТИФОДАИ ЗАМИНҲОИ КИШОВАРЗИИ ПОМИРИ ШАРҚӢ

Помири Шарқӣ минтақаи баландкӯҳиест бо шароити номусоидитабиӣ ва иқлимӣ, ки дар он пешбурди кишоварзӣ бо як қатор маҳдудиятҳои географӣ ва экологӣ рӯбарӯ мебошад. Яке аз мушкилоти шадидтарини ин минтақа - раванди биёбоншавӣ аст, ки дар натиҷаи таназзули чарогоҳҳо, эрозияи нишебӣ ва коҳиши ҳосилнокии биологии чарогоҳҳо амал мекунад. Омиле, ки ба ин раванд таъсири ҷиддӣ мерасонад, чаронидани бенизоми чорво мебошад, ки он ба кам шудани майдони чарогоҳ ва нобудшавии навъҳои мушими растаниҳо меоварад. Дар шароити норасоии манбаъҳои энергия, ба таври оммавӣ решакан кардани бутта ва нимбуттаҳо - ки асоси пойгоҳи ғизоии чарогоҳҳо мебошанд он дар маҷмуъ ба суръат гирифтани биёбоншавӣ мусоидат мекунад. Дар мисоли ноҳияи Мурғоб нишон дода мешавад, ки талаботи ғизоии чорвои маҳаллӣ камтар аз чоряки меъёри муқарраргардида мебошад, ки ин зарурати васеъ кардани майдони чарогоҳҳоро ба миён меорад ва он минбаъд фишорро ба экосистема зиёд мекунад. Дар ин замина, зарурати истифодаи мукаммали идоракунии захираҳои заминӣ таъкид мегардад, ки ин дар амал ба барқарорсозии заминҳои таназзулёфта,истифодаи таҷрибаҳои анъанавӣ ва ба рушди инфрасохтори устувори экологӣ меравад.

Калидвожаҳо: истифодаи заминҳои кишоварзӣ, минтақаи баландкӯҳ, маҳдудиятҳои географӣ ва экологӣ, чаронидани шадиди танзимнашудаи чорво, биёбоншавӣ, заминҳои таназзулёфта.

GEOGRAPHICAL ISSUES OF AGRICULTURAL LAND USE IN THE EASTERN PAMIRS

The Eastern Pamirs represent a high-mountain region characterized by extreme natural and climatic conditions, where agricultural activity faces a range of geographic and ecological constraints. One of the most pressing issues is desertification, driven by pasture degradation, slope erosion, and declining land bioproductivity. A significant contributing factor is unregulated intensive livestock grazing, exacerbated by the reduction of accessible pastureland and the destruction of vegetation cover. Under conditions of energy resource scarcity, widespread uprooting of shrubs and semi-shrubs—key components of the winter pasture forage base—accelerates the desertification process. The example of the Murghab area illustrates that local livestock feed requirements are met at less than one-quarter of the normative level, necessitating an expansion of grazing radius and increasing pressure on fragile ecosystems. This study emphasizes the need for an integrated approach to land resource management, including the restoration of degraded areas, adaptation of traditional practices, and development of environmentally sustainable infrastructure.

Keywords: agricultural land use, high-mountain region, geographical and ecological constraints, unregulated intensive livestock grazing, desertification, degraded areas.

Об авторе
Акобиров Шосафар Зулфиёрович
Кандидат экономических наук, доцент каферы физическая география
Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр.Рудаки, 121
E-mail: kamchac@maul.ru

Дар бораи муаллиф
Акобиров Шосафар Зулфиёрович
Номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи географияи табиӣ
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 121
E-mail: kamchac@maul.ru

About the author
Akobirov Shosafar Zulfiyorovich
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Physical Geography.
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: kamchac@maul.ru

УДК 338.45(575.3)“1917/1991”

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ В СОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

Хакбердиев Х.М

Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни

Введение. Промышленное развитие является одним из важнейших факторов экономического роста любой территории. Формирование отраслевой структуры промышленности определяет специализацию региона, уровень занятости населения, развитие производственной инфраструктуры и эффективность использования природно-ресурсного потенциала. В этом отношении особое место занимает Согдийская область Республики Таджикистан, которая в советский период стала одним из крупнейших промышленных центров республики.

Актуальность исследования определяется необходимостью комплексного изучения историко-географических особенностей становления и развития промышленности Согдийской области в советский период. Именно в этот период были заложены основы индустриального развития региона, сформировались ведущие отрасли промышленности, включая горнодобывающую, металлургическую, лёгкую, пищевую и энергетическую промышленность. Создание крупных промышленных предприятий оказало значительное влияние на хозяйственную специализацию области, территориальную организацию производства, размещение населения и развитие городских поселений.

Согдийская область благодаря выгодному экономико-географическому положению, наличию минерально-сырьевых ресурсов, трудового потенциала и развитой транспортной сети занимала важное место в экономике Таджикской ССР. В советский период здесь активно развивались добыча и переработка полезных ископаемых, цветная металлургия, производство строительных материалов, текстильная и пищевая промышленность. Развитие промышленного комплекса сопровождалось строительством новых промышленных центров и модернизацией существующей производственной базы.

Изучение процессов формирования и развития отраслей промышленности Согдийской области в советский период имеет не только историко-научное, но и практическое значение. Анализ накопленного опыта позволяет определить особенности территориального размещения производительных сил, выявить закономерности промышленного развития региона, а также использовать результаты исследования при разработке современных направлений промышленной политики и стратегии социально-экономического развития области.

Целью данного исследования является анализ особенностей формирования, размещения и развития отраслей промышленности Согдийской области в советский период, выявление основных факторов, повлиявших на развитие промышленного производства региона.

В процессе исследования рассматриваются природно-ресурсные, экономико-географические и исторические предпосылки промышленного освоения территории, этапы развития отдельных отраслей промышленности, их роль в хозяйственной структуре области и влияние на социально-экономическое развитие региона в целом.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов исследования в научных работах по экономической географии, региональной экономике, истории хозяйственного развития Таджикистана, а также при преподавании географических и экономических дисциплин.

Согдийская область, обладая благоприятным экономико-географическим положением, богатыми природными ресурсами и развитой системой расселения, является одним из важнейших индустриальных регионов Таджикистана. Существенное влияние на формирование ее промышленной структуры оказал советский период, в течение которого происходили коренные преобразования в хозяйственном комплексе региона. Цель данного исследования - анализ особенностей и последствий воздействия советской индустриализации на развитие промышленности Согдийской области.

Методология исследования: -Методологическую основу исследования составляют научные труды отечественных и зарубежных ученых в области экономической географии, региональной экономики, исторической географии и территориальной организации промышленного производства. В работе использован комплекс общенаучных и специальных

методов исследования, позволяющих всесторонне изучить особенности формирования и развития отраслей промышленности Согдийской области в советский период.

В ходе исследования применялись следующие методы:

Историко-географический метод использован для анализа этапов становления промышленности Согдийской области, выявления закономерностей её развития в советский период, а также изучения влияния исторических условий на формирование отраслевой структуры промышленности региона.

Сравнительно-географический метод позволил сопоставить особенности развития отдельных отраслей промышленности Согдийской области между различными историческими этапами, а также определить их место в хозяйственной структуре Таджикской ССР.

Статистический метод применялся при обработке количественных данных о промышленном производстве, объёмах выпуска продукции, численности занятых в промышленности, темпах роста отраслей и динамике развития промышленных предприятий региона.

Аналитический метод использовался для оценки факторов размещения промышленности, исследования территориальной структуры промышленного комплекса области и выявления основных тенденций промышленного развития.

Картографический метод позволил изучить пространственные особенности размещения промышленных предприятий, промышленных узлов и территориальную концентрацию производства в пределах Согдийской области.

Системный подход применялся при рассмотрении промышленности как единого хозяйственного комплекса, взаимосвязанного с природными ресурсами, трудовым потенциалом, транспортной инфраструктурой и системой расселения населения.

Информационную базу исследования составили архивные материалы советского периода, статистические сборники, материалы государственных органов, научные публикации, монографии, диссертационные исследования, а также данные по социально-экономическому развитию региона.

Применение указанных методов позволило комплексно исследовать процессы формирования и развития отраслей промышленности Согдийской области в советский период, определить основные факторы их территориальной организации и выявить их роль в экономическом развитии региона.

Результаты и обсуждение:-Проведённое исследование показало, что формирование и развитие отраслей промышленности Согдийской области в советский период проходило поэтапно и находилось под влиянием как природно-ресурсных, так и социально-экономических факторов. В рассматриваемый период область превратилась в один из наиболее индустриально развитых регионов Таджикской ССР, играя важную роль в республиканском хозяйственном комплексе.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что основой промышленного развития Согдийской области стало рациональное использование её природно-сырьевой базы. Наличие месторождений цветных и редких металлов, строительного сырья, водных ресурсов и благоприятное экономико-географическое положение создали необходимые условия для развития горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.

Установлено, что в советский период ведущими отраслями промышленной специализации области являлись горнодобывающая промышленность, цветная металлургия, лёгкая промышленность, пищевая промышленность, электроэнергетика и производство строительных материалов. Особенно интенсивное развитие получили предприятия по добыче и переработке руд цветных металлов, а также предприятия текстильной и пищевой промышленности, ориентированные на местную сырьевую базу и трудовые ресурсы.

Важным результатом исследования стало выявление территориальной концентрации промышленного производства в крупнейших городах и промышленных центрах области - Худжанде, Истаравшане, Канибадаме, Исфаре и Чкаловске. Именно в этих городах происходило размещение крупных предприятий, формировались промышленные узлы и развивалась производственная инфраструктура. Это способствовало росту урбанизации, увеличению численности населения и расширению хозяйственных связей внутри региона.

Исследование показало, что развитие промышленности в Согдийской области сопровождалось значительными структурными изменениями в экономике региона. Произошёл переход от преимущественно аграрного характера хозяйства к аграрно-индустриальному, а затем к индустриально-аграрному типу развития. Промышленность

стала одним из основных факторов экономического роста, обеспечивая занятость населения, увеличение объёмов производства и укрепление межрегиональных экономических связей.

В ходе обсуждения результатов выявлено, что наряду с положительными тенденциями промышленного развития существовали и определённые проблемы. К ним относились высокая зависимость ряда предприятий от централизованного снабжения сырьём и оборудованием, специализация производства в рамках общесоюзного разделения труда, ограниченность местной переработки отдельных видов сырья и экологическая нагрузка на отдельные промышленные территории.

Несмотря на существовавшие трудности, советский период стал ключевым этапом индустриального формирования Согдийской области. Именно в этот период была создана промышленная база региона, определившая дальнейшее экономическое развитие области в последующие десятилетия. Многие предприятия, основанные в советское время, продолжили играть значительную роль в промышленной структуре региона и после приобретения независимости Республики Таджикистан.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что развитие отраслей



промышленности Согдийской области в советский период имело стратегическое значение для социально-экономического развития региона и оказало долговременное влияние на современную территориальную организацию хозяйства области.

Экономическое и социальное развитие Согдийской области в нынешней ситуации во многом зависит от экономических отношений с другими регионами и районами страны, а также с ее ближайшими и дальними соседями [4, с. 93-99], поскольку экономические связи являются основой для развития и укрепления производства в эпоху экономической интеграции. Согдийская область получает большую часть топлива, различных транспортных средств, зерна, тканей и древесины за пределами своих границ. Народное хозяйство Согдийской области комплексно развивается вместе с другими районами страны.

Сегодня Согдийская область - один из самых развитых регионов страны, который занимает важное место не только в стране, но и среди экономических регионов Средней Азии по производству цветных металлов, машиностроения, легкой промышленности, продуктов питания.

До установления советской власти территория современной Согдийской области характеризовалась преимущественно аграрным типом хозяйства. Основу экономики составляли земледелие, ремесленничество и мелкое товарное производство. Промышленность находилась на зачаточном уровне и была представлена небольшими кустарными предприятиями.

С установлением советской власти начался процесс индустриализации, направленный на создание крупной промышленной базы. В 1920–1930-е годы были заложены основы

промышленного развития региона, началось строительство первых промышленных предприятий, развитие инфраструктуры и подготовка кадров.

В основном развиваются отрасли и предприятия пищевой и легкой промышленности, которые обеспечиваются местными сырьевыми ресурсами. Предприятия тяжёлой промышленности развиваются менее эффективно, нужно отметить, что в этой отрасли доминируют добывающие предприятия, тогда как перерабатывающие предприятия направлены лишь в основном на вспомогательное обслуживание других предприятий отрасли.

В Согдийской области из отраслей тяжелой промышленности хорошо развиты горнодобывающая промышленность, цветная металлургия, машиностроение, химическая промышленность [10, с.15] и производство строительных материалов [9, с. 148]. В период независимости возникла и топливная промышленность [1, с. 26].

Мы не ошибаемся, когда говорим, что более 80% сегодняшней промышленности Согдийской области было создано в советское время. Согдийская область в новых экономических условиях считается развитым промышленным регионом, так как в области действуют более 1300 государственных промышленных предприятий, а также акционерных и частных предприятий [2, с. 4-45]. В период перехода к рыночной экономике увеличилось создание совместных предприятий с зарубежными странами. В настоящее время нет городов и районов, где бы не работали 2-3 малых промышленных предприятия.

Города Худжанд, Исфара, Канибадам, Бустон, Гулистон, Истаравшан, Пенджикент, Истиклол и Айнинский район являются промышленными зонами и известны своей продукцией в стране и за рубежом.

В конце 1980-х годов 37% промышленных предприятий страны располагались в Согдийской области, и производилось 36,4% промышленной продукции страны. В настоящее время в области действует 1300 промышленных предприятий, производится почти 70% промышленной продукции страны. По этому показателю Согдийская область находится впереди Хатлонской области, Горно-Бадахшанской автономной области и районов республиканского подчинения. В последние годы 70% доходов бюджета области приходится на промышленность. Промышленность региона разная. В отраслевой структуре промышленности области преобладают легкая и пищевая промышленность.

Этапы индустриализации в советский период-Промышленное развитие Согдийской области в советское время можно условно разделить на несколько этапов:

Начальный этап (1920–1940-е гг.)-Характеризуется созданием первичных отраслей промышленности, таких как пищевая и легкая промышленность. Началось освоение природных ресурсов, развитие хлопкоочистительных заводов, маслобойных предприятий.

Период военной и послевоенной индустриализации (1940–1960-е гг.)-В годы Второй мировой войны и после нее усилилось развитие тяжелой промышленности. В регион были эвакуированы промышленные предприятия из западных районов СССР, что способствовало росту производственного потенциала. Началось развитие машиностроения, горнодобывающей и химической промышленности.

Период зрелой индустриализации (1960–1980-е гг.)-Данный этап характеризуется формированием комплексной промышленной структуры. Были созданы крупные промышленные центры (Худжанд, Чкаловск (ныне Бустон), Исфара). Развивались такие отрасли, как цветная металлургия, химическая промышленность, энергетика и строительная индустрия.

В советский период в Согдийской области сформировалась многоотраслевая промышленная структура, включающая:

- Горнодобывающую промышленность - добыча руд цветных и редких металлов;
- Металлургию - переработка сырья и производство металлов;
- Химическую промышленность - производство минеральных удобрений и химических веществ;
- Машиностроение - производство оборудования и техники;
- Легкую и пищевую промышленность - переработка сельскохозяйственной продукции, особенно хлопка;
- Энергетику - развитие гидроэнергетических ресурсов.
- Формирование данной структуры было обусловлено плановой экономикой СССР, специализацией регионов и централизованным распределением ресурсов.

Одновременно с увеличением производства сельскохозяйственной продукции синхронно создан баланс производственных мощностей перерабатывающих предприятий легкой и пищевой промышленности. В это же время в Таджикистане были построены 10

хлопкоочистительных заводов, на которых хлопок-сырец, производимый в Таджикистане, полностью очищался с использованием передовых технологий. Такие хлопкоочистительные предприятия были построены во всех хлопководческих регионах Согдийской области [5].

Комплексное развитие отраслей промышленности, снижение разницы транспортных расходов на доставку сырья и материалов по сравнению с транспортными расходами на готовую продукцию, сближение производства с районами потребления, комплексное использование трудовых ресурсов способствовали развитию в республике параллельно с традиционными производствами пищевой и лёгкой промышленности также производств и отраслей, которые ранее при наличии сырьевых факторов в республике не развивались. Такими отраслями и производствами являются все металлообрабатывающие и машиностроительные предприятия, которые не имеют собственную металлургическую базу; лесная и деревообрабатывающая отрасли промышленности – так как в Таджикистане нет достаточного количества лесов, чтобы получать древесину в промышленных масштабах; ряд предприятий строительной отрасли ввиду отсутствия больших количеств конструкционных материалов, а также предприятия пищевой и легкой промышленности, использующие собственные сырьевые материалы.

Взамен в качестве сырья для его дальнейшей переработки на промышленных предприятиях Республики Таджикистан в различную готовую продукцию из-за рубежа экспортировались металлы (черные и цветные), комплектующие агрегаты, детали и узлы, лесоматериалы, глинозём, кокс, а также энергетические ресурсы для функционирования заводов тяжелой промышленности. Кроме того, первичные материалы и сырьё экспортировались из-за рубежа для функционирования предприятий пищевой и лёгкой промышленности, поступали различные ткани (хлопчатобумажные и шерстяные) для производства трикотажных и швейных изделий.

Нужно указать, что данные процессы не сопровождались заменой физически и морально устаревшего оборудования и устаревших технологий на более современные, а также не происходило обновление капитала, не увеличивалась прибыль, не отмечалось увеличение численности сотрудников на предприятиях, а также не отмечалось увеличения других характеристик, которые характеризуют активный этап экономического развития.

Уран, урановые руды и их месторождения в мире известны очень давно. Однако уран до 1934 г. использовали только как добавочный ингредиент в производстве стекол. Затем урановые руды из выявленных месторождений стали перерабатывать с целью получения чистого урана для различных исследовательских научных целей.

В 1935 году в Ленинабадской области Таджикской ССР, в поселке Табошар на базе месторождений урана был организован завод «В», на котором добывался и обогащался уран, на базе завода и месторождения был создан поселок. Однако в Таджикистане месторождения урана были бедными по содержанию урана и к середине 20 века были полностью выработаны.

Формирование экономики в современном ее понимании в Таджикистане началось с момента преобразования республики из автономной в союзную. После образования Таджикской ССР происходил целенаправленный процесс экономического возрождения республики на основе общесоюзной политики индустриализации и коллективизации сельского хозяйства. При этом до 60-х годов XX столетия развитие промышленности обеспечивалось в основном за счет строительства предприятий легкой и пищевой промышленности, а общий подъем народного хозяйства - за счет строительства дорог, позволяющих обеспечить транспортное сообщение между различными регионами республики. Промышленные предприятия так называемой тяжелой индустрии создавались, главным образом, по металлообработке, добыче руд, цветных металлов, ремонту транспортных и сельскохозяйственных машин [11, с. 26-27].

Ленинабадский химический комбинат, практически бездействовавший, вновь начал функционировать, и перерабатывать урановые руды, добывающиеся передовым методом подземного выщелачивания. Кроме того, на Табошарском месторождении урановые руды перерабатывались вплоть до 1980-х годов, хотя руды были бедными, а также добыча урана производилась на руднике «Правый берег» недалеко от г. Худжанд, где был внедрен и проводились опытно-промышленные работы по его использованию, уран добывался из бедных руд, а также с использованием горно-скважинного метода.

Сложности с развитием уранодобывающей промышленности можно объяснить тем, что данная отрасль требует высокую капиталоемкость, чем при создании предприятий отрасли пищевой или легкой промышленности, поскольку на строительство и развитие предприятий добывающей и перерабатывающей промышленности необходимо значительно больше

материальных средств. Промышленные предприятия так называемой тяжелой индустрии создавались, главным образом, по металлообработке, добыче руд, цветных металлов, ремонту транспортных и сельскохозяйственных машин.

Географические факторы размещения промышленности Размещение промышленных предприятий в Согдийской области определялось рядом факторов:

- наличие сырьевой базы (рудные месторождения, сельскохозяйственное сырье);
- водные ресурсы и энергетический потенциал рек;
- транспортная доступность и близость к другим промышленным регионам СССР;
- трудовые ресурсы.

Особое значение имели города Худжанд и Бустон, ставшие ключевыми индустриальными центрами региона.

Советская индустриализация оказала значительное влияние на социально-экономическое развитие Согдийской области:

- ускоренная урбанизация и рост городского населения;
- формирование квалифицированных кадров;
- развитие социальной инфраструктуры (образование, здравоохранение);
- повышение уровня жизни населения.

В то же время имели место и негативные последствия, такие как экологические проблемы, зависимость от централизованных поставок и односторонняя специализация экономики.

В Согдийской области имеются значительные месторождения каменного и бурого угля, нефте-газовые месторождения, сурьмяно-ртутные, медные, фосфоритовые месторождения, месторождения молибдена, висмута, полиметаллических и железных руд, месторождения соли и озокерита, развиты производства по изготовлению минеральных красок и строительных материалов и др. Из крупнейших месторождений в Согдийской области можно назвать следующие: месторождение Большой Конимансур – по добыче и переработке серебряных руд, запасы которых составляют более380 тыс. тонн, угольные месторождения – Фан-Ягнобское и Шурабское, запасы угля в которых также оцениваются в более 350 млн. тонн[7, с. 600].

Также крупными производителями области следующие предприятия: СП «Зарафшон» - золотодобывающие предприятия; СП «Оби Зулол»- производство широкого ассортимента безалкогольных напитков; СП «Таджик Кабоол Текстайлз» - производство хлопковолокна, джинсовых и других хлопчатобумажных тканей и изделий; СП «Джавони»- предприятия по производству различных швейных изделий, тканей и пряжи; АО «Ковры Кайраккума» - ковровое производство (ковры, паласы, ковровые дорожки, напольные изделия – ковролины и др.); АО Худжандский консервный комбинат - предприятие, выпускающее натуральные фруктовые соки, овощные консервы на базе сельхозпродукции области.

Согласно имеющимся статистическим данным, Согдийская область выпускает 48.2% всей промышленной продукции Республики Таджикистан и более 20% сельхозпродукции [6, с. 176]. В настоящее время в Согдийской области широко развиваются иностранные инвестиции, для которых имеются все возможности для роста и развития, в связи с чем в области наблюдается рост количества различных совместных предприятий. Как указывалось, ранее, восстановление, а затем развитие промышленных производств в Таджикистане стали возможными после окончания гражданской войны и установления в стране мирных отношений. Отмечается рост показателей производства продукции текстильной промышленности, производство муки, круп и комбикормов.

Отдельно нужно отметить развитие шелководческой отрасли. Согдийская область имеет 1500-летнюю историю выращивания тутового шелкопряда и производства шелковых тканей. Именно по Ферганской долине проходила одна из ветвей Великого шелкового пути. Вырабатываемые таджикскими мастерами шелковые ткани издревле славились своим качеством, они по Шёлковому пути расходились в страны Запада, обладали яркими красками, богатым орнаментом, цветом и качеством. Многие предприятия этой отрасли промышленности в настоящее время стали акционерными обществами, частными фирмами с привлечением иностранных инвесторов [8, с. 25].

Нами разработана схема по размещению на территории Согдийской области предприятий лёгкой промышленности, это предприятия по переработке хлопчатника, предприятия текстильной, шелковой, шерстяной, кожевенно-обувной и швейной отраслей лёгкой промышленности

В Согдийской области расположен поселок Шураб, который находится в 90 км от г. Худжанда. На таджикском языке «Шуроб» означает понятие «солёная вода». Первые

упоминания о местечке Шураб относятся к 19 в.В заметках арабские купцы упоминали Шураб, как место, где живут «джины» и «нечистые духи», где лежат черные горящие камни. Здесь русские геологи в 1902 г. открыли месторождения бурых углей. В тот период месторождения разрабатывали частные предприниматели, но настоящее развитие месторождения на этой территории получили, начиная с 1936 года - со времен первых пятилеток. В те годы к шахте была подключена отдельная железнодорожная ветка. Для рабочих шахты были построены домики-бараки. Затем в 1952 г., уже после Великой Отечественной войны поселок начал централизованно застраиваться. В то время шахта и поселок имели государственное промышленное значение, так как в шахте ежегодно рабочие добывали около 600 тыс. т бурого угля. Посёлок Шураб являлся в Таджикской ССР флагманом добывающей промышленности, что было благоприятно для республики, так как на этом производстве работали более 3 тысяч человек.

Но в конце 1980-х гг. добыча бурого угля на шахте начала снижаться, что было связано с отсутствием финансирования для её реконструкции. Шахта стала терять свое значение в связи с низкой добычей угля.

На территории Таджикистана эта шахта являлась самой глубокой – глубина её составляла более 500 метров. С 1939 г. запланированная годовая производственная мощность угля составляла 200 000 т, но ежегодно добыча угля увеличивалась.

Нужно отметить такой интересный факт, что для бытовых нужд местные жители почему-то использовали привозной киргизский уголь из шахты, расположенной от пос. Шураб в 50 километрах. Надземные конструкции шахты и прилегающая территория посёлка были покрыты угольной пылью, хотя выработка угля проводилась подземным методом, что объясняется тем, что шахта устарела физически. Это указывает на необходимость принятия решительных мер для предотвращения этой тенденции, для ускоренного роста экономики нашего государства и решения социальных проблем.

Однако выбор такой стратегии экономического развития предполагает теоретическое обоснование путей и факторов, этапов и условий, экономической и социальной эффективности ускоренного развития индустриальных отраслей народного хозяйства, прежде всего промышленности. В связи с этим, актуальной в экономических исследованиях становится разработка научных основ формирования и развития оптимального соотношения добывающей и обрабатывающей промышленности, опережающего роста трудоемких производств, формирования и развития производственных комплексов, специализации и кооперирования на основе расширения предприятий.

Кроме того, Шурабское угольное месторождение приобретает особое значение в период активной трансформации экономики и формирования и развития рыночных отношений. Поэтому в зависимости от специфичности экономических условий Таджикистана данная проблема представляется по-разному, и пути ее решения необходимо конкретизировать и привязывать к особенностям экономического развития нашего государства [11, с. 26-27].

Таким образом, советский период сыграл ключевую роль в формировании современной промышленной структуры Согдийской области. Были заложены основы многоотраслевой промышленности, сформированы крупные индустриальные центры и создана производственная база, которая продолжает оказывать влияние на экономическое развитие региона и в постсоветский период. Одновременно накопленные структурные диспропорции требуют дальнейшей модернизации и диверсификации промышленности.

Заключение

Формирование и развитие промышленности в Согдийской области (в советский период - Ленинабадская область) проходило в рамках общей индустриализации Таджикской ССР. Север Таджикистана исторически обладал выгодным географическим положением (Ферганская долина, близость к торговым путям) и богатой ресурсной базой, что предопределило специализацию региона.

Ниже представлен обзор этапов развития промышленности и основные отрасли, которые сформировались в советское время.

Основные этапы индустриализации

Начальный период (1920-е - 1930-е гг.): Переход от кустарного производства к первым фабрично-заводским предприятиям. Акцент делался на переработку сельскохозяйственной продукции - первичную обработку хлопка и шелководство.

Военный и послевоенный период (1941 - 1950-е гг.): Значительный рывок был обеспечен эвакуацией промышленных предприятий из западных регионов СССР в годы

Великой Отечественной войны. В регион были перевезены производственные мощности, что заложило основу для машиностроения и более сложной легкой промышленности.

Период зрелого социализма (1960-е - 1980-е гг.): Создание крупных промышленных комбинатов, развитие энергетики (строительство Кайраккумской ГЭС), горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.

Ведущие отрасли промышленности

Промышленный комплекс региона в советское время базировался на следующих направлениях:

Отрасль	Особенности развития в регионе
Энергетика	Строительство гидроэлектростанций (включая Кайраккумскую ГЭС), обеспечивших регион необходимой энергией для нужд производства.
Горнодобывающая промышленность	Разработка месторождений полезных ископаемых, добыча угля и цветных металлов, что стало фундаментом для тяжелой индустрии.
Машиностроение	Заводы, ориентированные на выпуск оборудования для текстильной, хлопчатобумажной промышленности и сельского хозяйства.
Легкая промышленность	Ключевая отрасль: шелкомотальные и шелкоткацкие комбинаты (например, знаменитый Ленинабадский шелкокомбинат), хлопкоочистительные заводы, производство ковров и трикотажа.
Пищевая промышленность	Переработка плодоовощной продукции (консервные заводы), масложировая и винодельческая промышленность, основанные на богатом аграрном потенциале региона.

Географические факторы развития

Ферганская долина: Благоприятные климатические условия и обширные площади орошаемых земель позволили создать мощную базу для агропромышленного комплекса.

Транспортная сеть: Узлы, такие как Худжанд, Исфара и Канибадам, стали центрами, вокруг которых концентрировались предприятия, благодаря доступу к логистическим маршрутам.

Водные ресурсы: Река Сырдарья играла критическую роль не только в сельском хозяйстве, но и в энергетике, позволяя создавать водохранилища для орошения и генерации электричества.

В советское время Согдийская область была одним из самых индустриально развитых регионов республики, где сочетались переработка сельскохозяйственного сырья и высокотехнологичное на тот момент производство текстиля и машиностроительной продукции.

Перспективы исследования: -Перспективы дальнейшего исследования темы формирования и развития отраслей промышленности Согдийской области в советский период связаны с более углублённым изучением территориально-отраслевой структуры промышленности региона и её влияния на современное социально-экономическое развитие области.

Особый научный интерес представляет детальное исследование отдельных отраслей промышленности - горнодобывающей, металлургической, лёгкой, пищевой и энергетической - с точки зрения их исторического развития, особенностей размещения и современного состояния. Перспективным направлением является сравнительный анализ промышленного потенциала советского периода и трансформационных процессов, произошедших после обретения независимости Республики Таджикистан.

Важное значение имеет изучение роли советского индустриального наследия в современной экономике Согдийской области, включая вопросы модернизации промышленных предприятий, восстановления производственных мощностей, внедрения новых технологий и повышения эффективности использования природных ресурсов.

Перспективным также является исследование влияния промышленного развития на урбанизацию, размещение населения, формирование промышленных узлов и развитие транспортно-экономических связей внутри региона. Отдельного внимания требует оценка

экологических последствий промышленного развития советского периода и поиск путей устойчивого промышленного развития в современных условиях.

Результаты дальнейших исследований могут быть использованы при разработке региональных программ промышленного развития, совершенствовании территориальной организации хозяйства, а также в научных и образовательных работах по экономической географии, истории промышленности и региональной экономике Таджикистана.

Таким образом, изучение формирования и развития отраслей промышленности Согдийской области в советский период сохраняет научную и практическую актуальность и открывает широкие возможности для дальнейших комплексных исследований в области экономической географии и регионального развития.

Литература

1. Абдурахимов, Б.А. Угольная промышленность Таджикистана: сырьевая база, состояние и перспективы развития / Б.А. Абдурахимов, Р.В. Охунов. –Душанбе: Недра, 2011. -С. 210 с.
2. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Промышленность Республики Таджикистан в 2015 году. –Душанбе, 2016. –.160 с.
3. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Промышленность Республики Таджикистан. –Душанбе, 2000-2018. С-150
4. Алимов, Р.К. Экономические отношения Таджикистана и Китая / Р.К. Алимов // Научно-аналитический журнал Обозреватель. –Observer. -2013. -№8(283). –С. 93-99.
5. Вахидов, В.В. Хлопководство: прошлое, настоящее и будущее Таджикистана / В.В. Вахидов, Х.Г. Гафуров, Х. Умаров // Еженедельник «Бизнес & Политика», 2003, 7 февраля.
6. Внешнеэкономическая деятельность: анализ торговли и инвестиций в Республике Таджикистан / Под общей редакцией Л.Х. Саидмурадова. –Душанбе: Ирфон, 2006. – 176 с.
7. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. –Т.6: угольные бассейны и месторождения Средней Азии / Ред. С.А. Скробов. –М.: Недра, 1968. -600 с.
8. Каюмов, А.А. Развитие совместного предпринимательства в Республике Таджикистан: на примере Согдийской области: автореф. дис. … канд. экон. наук / А.А. Каюмов. – Душанбе, 2007. – 25 с.
9. Мухаббатов, Х.М. Экономическая эффективность использования минерально-сырьевых ресурсов промышленности строительных материалов: дис. … канд. экон. наук / Х.М. Мухаббатов. –Душанбе, 1975. -148 с.
10. Национальный отчет о текущей ситуации в области управления химическими веществами в Республике Таджикистан. –Душанбе, 2014. -С. 115.
11. Рахимов, Р.К. Проблемы развития переходной экономики Республики Таджикистан / Р.К. Рахимов. –Душанбе, 2012. -180 с.
12. Шарифбаева, Ф.Ф. Стратегия развития промышленного производства в Республике Таджикистан на базе инвестиционных ресурсов / Ф.Ф. Шарифбаева, Б.А. Гадойбоев. – Душанбе: Ирфон, 2010. –215 с.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ В СОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

В данной работе рассматриваются процессы формирования и развития отраслей промышленности Согдийской области в советский период. Анализируются основные этапы индустриализации региона, а также факторы, оказавшие влияние на становление его промышленной структуры. Особое внимание уделяется роли государственной экономической политики, специализации производства и территориальному размещению промышленных предприятий.

В исследовании раскрываются особенности развития ключевых отраслей, включая горнодобывающую, перерабатывающую и легкую промышленность, а также их значение в хозяйственном комплексе региона. Показано, что в советский период была сформирована устойчивая индустриальная база, которая определила дальнейшее социально-экономическое развитие Согдийской области.

Методологическую основу работы составляют историко-экономический анализ, сравнительный и системный подходы. Результаты исследования могут быть использованы при изучении региональной экономики, а также при разработке современных стратегий промышленного развития.

Ключевые слова: Согдийская область, советский период, индустриализация, развитие промышленности, государственная экономическая политика, специализация производства, территориальное размещение предприятий, горнодобывающая промышленность, перерабатывающая промышленность, лёгкая промышленность.

ТАШАККУЛ ВА РУШДИ САНОАТИ ВИЛОЯТИ СУҒД ДАР ДАВРАИ ШӮРАВӢ

Дар ин мақола ташаккул ва рушди бахшҳои саноатии вилояти Суғд дар давраи шӯравӣ мавриди баррасӣ қарор дода шудааст. Дар он марҳилаҳои асосии саноатикунонии минтақа, инчунин омилҳое, ки ба рушди сохтори саноатии он таъсир расонидаанд, таҳлил мегарданд. Таваҷҷуҳи махсус ба нақши сиёсати иқтисодии давлатӣ, тахассуси истеҳсолот ва ҷойгиршавии ҳудудии корхонаҳои саноатӣ равона гардидааст.

Дар таҳқиқоти мазкур рушди соҳаҳои калидӣ, аз ҷумла саноати истихроҷ, коркард ва саноати сабук, инчунин аҳамияти онҳо дар маҷмааи иқтисодии минтақа мавриди омӯзиш қарор мегирад. Нишон дода мешавад, ки дар давраи шӯравӣ пойгоҳи устувори саноатӣ ташаккул ёфта, рушди минбаъдаи иҷтимоию иқтисодии вилояти Суғдро муайян намудааст.

Асоси методологии таҳқиқотро таҳлили таърихию иқтисодӣ, инчунин равишҳои муқоисавӣ ва системавӣ ташкил медиҳанд. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд дар омӯзиши иқтисоди минтақавӣ ва таҳияи стратегияҳои муосири рушди саноатӣ мавриди истифода қарор гиранд.

Калидвожаҳо: вилояти Суғд, давраи шӯравӣ, саноатикунонӣ, рушди саноат, сиёсати иқтисодии давлатӣ, махсусгардонии истеҳсолот, ҷойгиршавии ҳудудии корхонаҳо, саноати истихроҷи маъдан, саноати коркард, саноати сабук.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL SECTORS IN THE SUGHD REGION DURING THE SOVIET PERIOD

This paper examines the processes involved in the formation and development of industrial sectors in the Sughd region during the Soviet period. It analyzes the main stages of the region's industrialization, as well as the factors that influenced the formation of its industrial structure. Special attention is paid to the role of state economic policy, the specialization of production, and the territorial distribution of industrial enterprises.

The study explores the specific features of the development of key industries, including mining, manufacturing, and light industry, as well as their significance within the region’s economic system. It demonstrates that, during the Soviet period, a stable industrial base was established, which shaped the subsequent socio-economic development of the Sughd region.

The methodological framework of the study is based on historical and economic analysis, as well as comparative and systematic approaches. The findings of the research can be applied to the study of regional economics and to the development of contemporary industrial strategies.

|**Keywords**: Sughd Region, Soviet period, industrialisation, industrial development, state economic policy, production specialisation, spatial distribution of enterprises, mining industry, processing industry, light industry

Об автора

Хакбердиев Хакберди Муродбердиевич
кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры экономической и социальной географии
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни
Адрес: 733740, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121
E -mail: hakberdiev8989@mail.ru.

Дар бораи муаллиф

Ҳакбердиев Ҳакбердӣ Муродбердиевич
номзади илмҳои география, муаллими калони кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121
Email: hakberdiev8989@mail.ru

About the author

Hakberdiev Hakberdi Murodberdievich
Candidate of Geographic Sciences, Senior lecturer, Department of Economic and Social Geography
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Ayni
Address: 733740, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121
Email: hakberdiev8989@mail.ru

ТДУ-551+574

ПРОБЛЕМАҲОИ ГЕОЭКОЛОГИИ КОНҲО ВА ПАРТОВГОҲҲОИ РАДИОАКТИВИИ ТОҶИКИСТОНИ ШИМОЛӢ

Саидова Д.Н., Каримӣ М.Д., Абдуализода Д.А.

Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров

Муқаддима. Ҳамчунин омили экологӣ шуопошиҳои ионӣ ба бофта ва узвҳои одам таъсир мерасонанд, ки онро дар охири асри XIX баъди кашф кардани Х – нурҳо аз тарафи В. Рентген ва баъдтар дар Олмон ва Россия шуопошиҳои рентгенӣ ном гузоштан аллакай маълум буд. Кашфиёти радиофаъолӣ ба хаёли одамон баҳри бартараф намудани як қатор бемориҳои онҳо кӯмак ҳоҳад расонад. Дар Аврупо чашмаҳои оби маъданӣ доштаро истироҳатгоҳи табобатӣ эълон намуданд. Ин гуна чашмаҳои оби маъданӣ дошта дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳам хеле зиёданд, ки он давра ва имрӯз ҳам онҳоро ба сифати истироҳатгоҳҳои – табобатии одамон истифода мекунанд. То соли 1940 – уми асри гузашта дар ҷаҳон тахминан то 1 кг радий ҳосил карда шуд. Вай одатан дар лавҳаи соатҳо ва техникаи ҳарбӣ истифода мешуд. Одамони дар ин соҳа фаъолият дошта аввалин нафароне, ки ба ҳисоб меравард, ки дар истеҳсолоти истифодаи радионуклидҳо шуохӯрӣ гирифтанд. Дар корҳои худ олими рус И. Ф. Тарханов соли 1896 таасурии ҷавобии қурбоқа ва ҳашаротҳо нишон дод, ки радиатсия сабаби бемории катарактӣ чашми ҳайвонҳо мегардад. Аввалҳои асри XX-ум маълум шуд, ки шуопошиҳои радиатсионӣ сабаби безуриётӣ ва тағйирёбиии таркиби хун мегардад. Солҳои 1930 –юм диққати асосиро тавсифи миқдории компонентҳои тиббӣ ҷалб намуда, дар солҳои 1940 – ум бошад, диққати олимонро бештар хусусияти паҳншавии радионуклидҳои умри дароз дошта, дар муҳити тиббии атроф ҷалб намуд. Аввалин радионуклидҳои бо роҳи сунъӣ дар сикларонтҳо ва реакторҳо ҳосил карда, ба шароити тибиий он қадар таъсир надошт. Саҳми олимони В.Вернадский, В.Баранова дар омӯзиши ин тадқиқотҳо хеле назаррас ҳаст. Омӯзиши шуопошиҳои ионӣ бо радий ва радон дар аввал бо миқдори муриши зиёд ё ки ба зарари саломатӣ одам оварда расонд. Муайян карда шудааст, ки таъсири шуопошиҳои рентгени ва шуохӯрии даруна аз ҳисоби радий ба организми одам сабаби марги зиёда аз 100 одам гардид. Таваҷҷӯҳи олимон ва аҳли ҷамъият ва ба радиофаъолӣ ва муолиҷа бо ёрии он оҳиста – оҳиста фаромӯш гардид, чунки таваҷҷӯҳи одамон ба дигар масъала - ҷанги дуюми ҷаҳон ва харобиҳои он равона гардид. Новобаста ба кор даромадани реактори ядроӣ соли 1942 дар Чикаго ва истеҳсолоти саноати плутоний соли 1943 дар корхонаи Хенфорд, оид ба хатари радионуклидҳо бо роҳи сунъӣ ҳосилкарда ба биосфера ва ҷузъҳои он, то соли 1945 ҳеҷ кас фикре надошт. Чунки тадқиқотҳо бештар тавсифи ҳарбӣ доштанд ва аз ҷамъият ин сир пинҳон дошта мешуд. Баъди истифодаи 2 бомбаи атомӣ дар шаҳрҳои Хиросимо ва Нагасати сири сохтани яроқи ядроӣ пурра кушода шуд. Соли 1940 дар ИМА ва соли 1947 дар СССР ба омӯзиши усулҳои коркард, истеъмол ва нигоҳ доштани партовҳои радиоактивӣ шурӯъ намуданд. Аз аввал барои паст кардани хатари партовҳо диққати ҷиддӣ дошта намешуд ва онҳо ба гидросфера партофта мешуданд, партовҳои фаъолии миёна ва фаъоли баландро бошад ба контейнерҳои герметикӣ дар муҳити обӣ - баҳр ва уқёнусҳо ҷойгир мекарданд. Тахмин мекараданд, ки дар ҳаҷми зиёди оби уқнёнусҳо омехта шуда, зарар намерасонанд, вале баъдтар аз ин даст кашиданд. Соли 1955 дар сессияи Генералии Асаблелии СММ оид ба тадқиқотҳои олудашавии муҳити атроф ва таъсири радиатсия ба одамон қарор қабул карда шуд. Дар омӯзиши таъсири радионуклидҳо ба организми одам, системаи экологӣ ва биосфера дар маҷмӯи олимони соҳаи илми физикаи ядроӣ ва радиокимиё хеле саҳм гузоштанд. Олимони соҳаи радиокимиё на танҳо ҳосил кардани плутонийро барои сохтани яроқи ядроӣ, балки радионуклидҳои сарчашмаи антропогенӣ доштан плутонийро муайян намуданд. Баъди ба кор даромадани реактори ядроӣ шаҳри Хенфорд барои мақсадҳои ҳарбӣ соли 1943 миқдори радионуклидҳои сарчашмаи антропогенӣ дошта зиёд шуданд ва баъди ба кор даромадани ИБА боз ҳам бештар шуданд, ин масъалаи коркард ва нигоҳдории онҳоро ба пеш гузошт. Олудашавии муҳити атроф бо радионуклидҳо аз ҳисоби сарчашмаҳои антропогенӣ ва саддамаҳои дар ИБА рух дода дар тафаккури одамон радиофобияро ба амал оварда, гарчанде одамон пештар нисбат ба радионуклидҳо дигар фикр доштанд.

Муҳимияти кори таҳқиқотӣ: Омӯзиш ва таҳқиқоти илмию амалии проблемаҳои геоэкологии конҳо ва партовгоҳҳои радиоактивии Тоҷикистони Шимолӣ аҳамияти бузурги илмӣ ва амалӣ дорад. Зеро дар минтақаҳои шимолии Тоҷикистон як қатор конҳои уран ва партовгоҳҳои радиоактивӣ ҷойгир буда, онҳо метавонанд ба муҳити зист, саломатии аҳолӣ ва рушди устувори минтақа таъсири манфӣ расонанд. Омӯзиши ҳолати радиатсионӣ, муайян намудани дараҷаи ифлосшавии хок, об ва ҳаво, инчунин арзёбии хатари экологӣ барои аҳолӣ

аз масъалаҳои муҳими замони муосир ба ҳисоб меравад. Муҳимияти таҳқиқот дар он ифода меёбад, ки натиҷаҳои он метавонанд барои таҳияи чораҳои ҳифзи муҳити зист, беҳтар намудани вазъи экологии минтақаҳои осебпазир ва таъмини амнияти радиатсионии аҳолӣ истифода шаванд. Ҳамчунин, таҳқиқот барои баланд бардоштани сатҳи донишҳои илмӣ оид ба таъсири объектҳои радиоактивӣ ба муҳити географӣ ва истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ мусоидат менамояд. Аз ин рӯ, омӯзиши масъалаҳои геоэкологии конҳои радиоактивии Тоҷикистони Шимолӣ яке аз вазифаҳои муҳими илмӣ ва иҷтимоӣ буда, барои ҳифзи саломатии инсон ва муҳити зист аҳамияти калон дорад.

Тавсифи умумии кори илмӣ-таҳқиқотӣ. Масъалаи ҳифзи табиат истифодаи захираҳои ашёи хоми маъданҷ таърихи басо ыадима дошта, ба ьазорсолаьои сеюму дуюми пеш аз милод рафта мерасад. Т=ли 5-5,5 ьазор сол саноати к=ьц бевосита ё бавосита ба муьити атроф таъсири басо калони манфҷ расонид ва ин таъсирот дар замони мо низ р= ба афзоиш дорад. Дар даврaҳои ҳозира оиди баҳодиҳии таъсири радионуклидҳо ҳамчун моддаҳои ифлоскунанда ба муҳит диққати олимонро ба худ ҷалб карда истодааст. Дар навбати худ ин раванд таҷзияшавии дурудароз ва аз як шакл ба шакли дигар гузаштанро нисбат ба дигар ифлоскунандаҳо дар гардиши биологӣ оварда мерасонад. Иштирок намудан дар ҳаракати радионуклидҳо дар гардиши биологии онҳо беихтиёр ба ифлосшавии муҳитҳои табиии ҳаётан муҳим - об, ҳавои атмосферӣ ва маҳсулоти хӯрока сабаб мегардад.

Яке аз манбаъҳои дохилшавии элементҳои радиоактивӣ ба муҳити табиӣ ин истихроҷи канданиҳои фоиданок ва маҳсулоти коркарди саноати кӯҳӣ ва истеҳсолоти саноати кӯҳӣ мебошад. Дар Тоҷикистони Шимолӣ миқдори зиёди конҳои маъданҳои радиоактивӣ ва металлҳои рангаю вазнин вуҷуд дорад. Аз дигар тараф амалан тамоми заминҳо барои истеҳсолоти кишоварзӣ равона карда шудааст, ки муҳити зист ва табиат аз он бетаъсир наемонад. Барои ҷамъбаст намудани мақолаи мазкур, чандин экспедитсияҳо ва таҳқиқотҳои илмӣ-амалӣ гузаронида шуд, яке аз онҳо мониторинги геоэкологии партовгоҳҳои радиоактивӣ мебошад. Мақсад аз ин тадқиқоти илмӣ муайян намудани паҳншавии радионуклидҳо ба муҳити зист ва таъсири он ба ҳаёт ва саломатии инсон, рушди устувори иқтисоди минтақа ба ҳисоб меравад. Дар раванди корҳои илмӣ – тадқиқотӣ ҷой ва маҳали ҷойгиршавии партовҳои радиоактивӣ, ки дар натиҷаи коркарди маҳсулоти уран ба вуҷуд омадаанд, муайян карда шуд. Дар тадқиқоти гузаронидашуда миқдори элементҳои радий, торий ва калий дар намунаҳои геоботаникӣ ва литохимиявӣ бо методи спектралӣ муайян карда шуд. Ҷамъи фаъолнокии эффективии радионуклидҳои табииро аз рӯи методҳои махсус қабулшуда муайян карда шуд. Муқоисаи натиҷаҳои таҳлил ва ҳисоб меъёрҳои муқарраршуда нишон доданд, ки тамоми марзи Тоҷикистони Шимолиро ба се ноҳия тақсим кардан мумкин аст.

Ноҳияи якум қисми ҳамвории марзи Тоҷикистони Шимолӣ, ки тараққиёти соҳаи кишоварзӣ дида мешавад, ҳолати табиӣ ландшафти вайроннашуда дида намешавад. Дар ин ҷо нишондиҳандаҳои табиӣ фаъолнокии умумӣ ба 130 Бк/кг (Бк/кг[1]) муқаррар шудааст. Нишондиҳандаи максималӣ барои ин минтақа 160 Бк/кг мебошад. Фаъолнокӣ дар ин ноҳия ба 12-18 мкР/соат мебошад. Бояд қайд намуд, ки дар ноҳия объектҳое хатари потенсиалӣ аз ҷиҳати радиатсионӣ доранд ба онҳо дохил мешаванд. Партовгоҳҳои кушода ва рӯйпӯш намудаи корхонаи давлатии Востокредмет хатари асосии экологӣ дар партовгоҳҳои кушода вобаста аст. Аз паҳншавии чангу ғубори радиоактивӣ, дар натиҷаи шамол аз сатҳи партовгоҳ ба вуҷуд меояд. Дар ҳудуди минтақаи санитарӣ муҳофизат дар натиҷаи эрозия маводҳои радиоактивӣ паҳн гардида, дар натиҷаи, фаъолонокии эфективии умумии хок то ба 800 – 1200 Бк/кг расида, шиддатноки гаммаафканишот бошад то ба 150 – 200 мкР/соат мерасад [8, 75-77]. Ҳолати радиатсионӣ дар партовгоҳҳои радиоактивӣ рӯйпӯшшуда дар меъёри муайян қарор дошта, дар натиҷаи вайрон шудани қабати муҳофизати маҳсулоти радиоактивӣ ба муҳит паҳн мегарданд. Дар ин партовгоҳҳо бузургии фаъолнокии эффективии умумӣ ба 120 Бк/кг расида шиддатнокии гамма – афканишот ба 15 – 30 мкР/соат (мкР/соат[2]) мебошад [6, 380-382].

---

[1] *Бк/кг (Беккерел дар як килограмм) воҳиди ченкунии радиактивият мебошад. Бк (Беккерел)-як воҳиди фаъолият аст, ки ба 1 вайроншавии радиоактивӣ дар як сония баробар мебошад. Бк/кг нишон медиҳад, ки дар 1 килографмм модда (хок, об, маҳсулоти хӯрокворӣ ва ғайра) чанд вайроншавии радиоактивӣ дар як сония ба амал меояд.*

[2] *мкР/соат (микрорентген дар як соат воҳиди ченкунии сатҳи радиатсия мебошад. мкР-микрорентген (1миллион ҳиссаи рентген). Соат-вақт, яъне дар як соат. Пас, мкР/соат нишон медиҳад, ки инсон ё муҳит дар давоми як соат чӣ қадар радиатсия мегирад.*

Дуюм ноҳия ин қаторкӯҳ ва нишебиҳои қаторкӯҳи Туркистон дохил мегардад. Дар ин ҷой нишондиҳандаи фаъолнокии эффективии умумӣ ба 180 Бк/кг мерасад. Ҳолати табиии ин минтақа ба 32 Бк/кг буда, нишондиҳандаи максималии табиӣ дар ин ноҳия ба 212 Бк/кг мерасад.

Ба ноҳияи сеюм ин марзҳои соҳили рости Сирдарё дохил мешавад. Кӯҳҳои Муғул, водии Мирзоравот, қаторкӯҳи Қурама ва кӯҳи Қаромазор мансуб аст. Аз рӯи маълумоти адабиётҳо ин ноҳия ҳамчун ноҳияи Қаромазори маъданӣ машҳур аст. Нишондиҳандаи умумии фаъолнокии эффективӣ радионуклидҳои табиӣ ба 220 Бк/кг ва нишондиҳандаи табиӣ он ба 50 Бк/кг мебошад. Ҳамин тариқ, нишондиҳандаи максималии фаъолнокии эффективӣ радионуклидҳои табиӣ ба 270 Бк/кг мерасад. Шиддатнокии гамма – афканишот дар ин ноҳия ба ҳисоби миёна 15 – 40 мкР/соат мебошад.

Ҳолати ғайримуқаррарӣ дар водии дарёи Саримсахлисой дида мешавад, ки дар ин ҷо нишондиҳандаи умумии фаъолнокии эффективии радионуклидҳои табиӣ ба 250 – 300 Бк/кг мерасад. Дар водии Қаромазор якчанд ҳодисаҳои таъсири маъданҳои радиоактивӣ дида мешавад, ки дар ин ҷой нишондиҳандаи умумии фаъолнокии эффективӣ ва радионуклидҳои табиӣ ба 150 – 200 Бк/кг расида, қариб 40 – 70% нишондиҳандаҳои меъёрро ташкил медиҳад. Дар ҳамин мавзеъ дар канори Қаромазорсой нишондиҳандаи умумии фаъолнокии эффективии радионуклидҳои табиӣ меафзояд ва дар ҳудудҳои он ба 300 – 600 Бк/кг мерасад. Шиддатнокии гамма – афканишот дар ин ноҳия ба ҳисоби миёна 15 – 20 мкР/соат баъзан то ба 40 – 60 мкР/соат мебошад [5, с. 75-77]. Миқдори таркиби уран аз 1,9 – 2,1 мг/л, ки аз меъёри муқарраркардашуда зиёд аст (барои обҳои нӯшокӣ 1,8 мг/л). Ба ғайр аз ин дар баъзе нуқтаҳо гузариши радий ба миқдори зиёд 3 – 4 маротиба аз меъёри муқарраркардашуда мебошад.

Ҷойгиршавӣ ва географияи объектҳои радиоактивӣ дар Тоҷикистони Шимолӣ

1.Партовгоҳи Деҳмой

Партовгоҳи Деҳмой 90 га дар минтақаи аҳолинишини Ғозиён 1,5 км дуртар, аз Ёва 9 км ва аз Хуҷанд 14 км ҷойгир шудааст. Дар ин партовгоҳ 20 млн. $м^3$ тақрибан 36 млн. тонна партовҳои радиоактивӣ гӯронида шудааст. Аз солҳои 1999 ба партовгоҳ аҳамият дода намешавад, аз ҳамин сабаб марзи он ҷо хушк гардида хеле хатарнок барои саломатии инсон ва гирду атрофи дар он ҷо сукунатдоштагон ба миён омад. Барои пешгирикунии он дар он ҷо махсус растаниҳо кошта шуд. Аз рӯи маълумотҳо миқдори радиатсия дар гирду атрофии он 18-25 мкр/соат, дар худи ҳамон марз 150-250 мкр/соат аст. Аз рӯи гуфтаҳои профессор Ҳотам Муртазоев миқдори радиатсия дар Тоҷикистон на зиёд аз 57 микрорентген/соат шуданаш даркор, аммо дар вилояти Суғд баъзе ҳолатҳо то 200 микрорентген/соат мерасад [2, С.75-77]. Мувофиқи қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон барои аҳолӣ 11,2 то 57 микрорентген/соат гамма-нурҳо хатарнок нест, аммо гуфтан лозим аст, ки дар баъзе ҳолатҳо он ба 200-300 то 2000 микрорентген/соат мувофиқ меояд.



Расми 1. Партовгоҳи Деҳмой.

Дар ҳавои гарми тобистон рӯи замини партовгоҳҳо ба қум мубаддал шудааст. Аз тарафи ҳифзи муҳити зисти вилояти Суғд моҳи сентябри соли 2017 тадқиқот гузаронида, муайян карда шуд, ки дар он ҷойҳое, ки растанӣ кишт карда нашудааст, тарқишҳо ба 50 см, чуқурӣ 4-4,5 м мерасидааст. Ин боиси зиёд гардидани нурҳои радиоактивӣ ва хатари паҳншавии қумҳо дар маҳалҳои наздик гардидааст. Тадқиқотҳои биохимиёвӣ нишон медиҳад, ки бо сабаб паҳншавии қумҳо дар таркиби хок, растанӣ радиатсия зиёд шуда

истодааст [5, с. 28-35].



Расми 2. Партовгоҳи Деҳмой

Ҳамаи партовгоҳҳои радиоактивӣ ифлоскунандаи асосии биосфера мебошанд. Дар шароити ҳозира, аз ҷиҳати экологӣ гирем, таъсири партовгоҳи радиоактивӣ -партовҳои маъданӣ дар шаҳри Истиқлол, Адрасмон, ки дар роҳи равиши боронҳои сершумор қарор дорад ва калонтарин партовгоҳи радиоактивӣ Деҳмой, ки роҳи равиши шамолҳои пуршиддат ҷойгиранд, зиёд мебошад.

Боронҳои боридаи соли ҷорӣ (с.2026) бисёр қисми сатҳи партовгоҳи Адрасмонро (дарози 100 м, чуқур 2,5 м ва бараш 2 м) вайрон намуда, хатари ҷиддӣ ба вуҷуд оварданд. Дар натиҷа маҳсулоти партови радиоактивӣ аз сатҳи релеф ба тарафи поёни сатҳи партовгоҳро ба масофаи 800 м шуста, ифлосшавии муҳитро ба амал овард. Дар партовгоҳи шаҳри Истиқлол бошад, партовгоҳи маъданӣ, ки зиёда аз 50 сол боз ин минтақа аз таъсири радиоактивӣ ифлос шуда, ба биосфера радионуклидҳои гуногун паҳншуда ба чарогоҳҳои калон, роҳи мошингард, қитъаҳои киштукори одамон ва ба маҷрои дарёи Уткенсу то майдонҳои Мирзоработ ифлос шуда истодаанд. Дар баъзе нуқтаҳо қабати хоки ин майдонҳо миқдори радий то $3*10^6$ Кюри кг расида, ин нишондод аз меъёри ҳадди ақал (ПДК) 300 маротиба барои маҳсулоти сохтмон зиёд мебошад. Дар ҳудуди Саримсахлисой баъзе аз манбаҳои обӣ ба баланд шудани миқдори уран дар таркиби об ва то 2,1мг/л расидаанд, ки ин аз рӯи меъёрҳои ҳадди ақал (ПДК) қариб 2 маротиба барои обҳои нӯшокӣ зиёд мебошад. Дар баъзе мавридҳо, ки дар таркибашон элементи радий вуҷуд доранд сатҳи хокро ифлос намуда, дар натиҷаи обёрӣ намудани кишти мадани техникии ҷуваримакка, меваю сабзавот ва люсерна аз тарафи сокинони маҳалии шаҳри Истиқлол ва гирду атрофи он ба назар мерасад. Аз эҳтимол дур нест, ки таркиби радионуклидҳо дар биосфера аз партовгоҳҳои рӯшпӯшшуда, ки дар шаҳри Истиқлол ҷойгиранд, имконияти коркарди уранро дорад.

Хусусан ҳолати ташвишовар дар партовгоҳи Деҳмой дида мешавад, ки ҷойгиршавии он иншооти бузург дар ҳолати кушода қарор ёфтааст. Масоҳати ишғолкардаи ин партовгоҳи радиоактивӣ 90 га буда, аз рӯи маълумотҳо фаъолнокии он зиёда аз 4218 Кюри мебошад. Дар натиҷаи шамолҳои ғарбӣ ва шимолу шарқӣ чангу ғубори радиоактивӣ дар бисёр маврид регҳоро аз сари партовгоҳ бо воситаи шамол аз замин канда шуда, ба минтақаҳои назди аҳолинишин мебарад. Баъзе вақт чангу ғубор аз рег аз сарҳади ҷанубии хоҷагии ҷамоати Ғозиён гузашта ба самти майдонҳои нави шаҳри Бустон омада мерасад. Масоҳати марзҳои ифлосшудаи қабати хок аз металлҳои вазнин ва радиоактивӣ, дар партовгоҳи Деҳмой зиёда аз 120 га-ро ташкил медиҳад. Табиист, ки дар натиҷаи маҳсулоти радиоактивӣ уран, радий, торий ва полоний дар натиҷаи омехташудан ва ба хок фаромада, дарахтони мевадор, заминҳои ангурзор, майдонҳои меваю сабзавотро ифлос менамоянд.

Муайян карда шудааст, ки аз ҳама ҷамъкунандаи элементҳои радиоактивӣ ва элементҳои вазнин дар растании ҳамаи минтақаҳои партовгоҳ рӯянда ин растании намуди явшон (Artemisia sogdiana) мебошад. Дар партовгоҳи Деҳмой аз сабаби тарафҳои партовҳо кушода будан, сокинони маҳалла моли калон ва майдаи човоро мечаронанд.

Ба ғайр аз ин дар ин минтақа хошок ғундошта, баъзе аз шахсон ба мақсади фурӯши металлҳои ранга ва маҳсулоти сохтумони ифлосшудаи радиоактивиро ҷамъ менамоянд.

Дар натиҷаи ҳаракати радионуклидҳо аз партовгоҳи радиоактивӣ ҳолати экологии биосфера ва маҳаллҳои аҳолинишин бад шуда истодааст. Мумкин аст, ки ба саломатии инсон таъсир расонида, оқибатҳои нохушро ба вуҷуд меорад. Дар натиҷаи таҳлили маводҳои ҷамъшуда, дар муддати даҳҳо сол дар вилояти Суғд ҳодисаҳои зиёд гардидани касалиҳои

саратон ба назар мерасад. Бояд қайд кард, ки дар он ҷое, ки партовгоҳҳои радиоактивӣ вуҷуд дорад, миқдори касалиҳои саратон дар байни аҳолӣ зиёд гардида истодааст.

Вобаста аз гуфтаҳои боло, қайд кардан зарур аст, ки масъалаи харакати радионуклидҳо дар биосфера ва партовгоҳҳои радиоактивӣ вуҷуд дорад. Барои ҳамин ҳам, ҳалли масъалаи партовҳои радиоактивӣ бояд, ки ба таври ҷиддӣ ба назар гирифта шуда, роҳҳои кам кардани чангу ғубори радиоактивӣ ва партовгоҳҳо, масалан, шинонидани дарахтон, кишти растаниҳои яксола ва бисёрсола ин яке масъалаҳои кам намудани таъсироти партовгоҳ ба муҳити зист ба ҳисоб меравад.

2. Партовгоҳи радиоактивии конҳои Истиқлол

Маъдангоҳи шаҳри Истиқлол аз панҷ партовгоҳ иборат аст. Партовгоҳҳои радиоактивӣ дар даврaҳои солҳои 1945 то 1965 дар заводҳои гидрометаллургӣ ва ду адад заводи маъданбойкунӣ ташкил шуда буданд. Маъдангоҳи Истиқлол ин асосан ашёи хоми корхонаи давлатии Востокредмет буда, ба даст овардан ва коркарди маъдан дар ин минтақа бо роҳи кушода ва дар шахтаҳо гузаронида мешудааст. Партовгоҳи радиоактивӣ ва партовгоҳи маъданҳои камбағал дар қаторкӯҳи Қурама шаҳри Истиқлол ҷойгир шуда, дар баландии 1500 – 1700 м аз сатҳи баҳр ҷойгир шудааст. Масофаи байни шаҳри Истиқлол ва шаҳри Хуҷанд 45 км мебошад.

Ҷадвали 1. Таркиби минералогии партовгоҳи радиоактивии шаҳри Истиқлол

Уран 238,%	Оҳан, %	Калсий, %	Кварс, %
0,002 – 0,008	3 – 5	8 -10	85 – 95

Фаъолнокии умумӣ зиёда аз 1227 Кюри мебошад.

Дараҷаи гамма – афканишот дар сатҳи партовгоҳ аз 49 то 250 мкР/соат.

Ҷадвали 2.

Радионуклидҳо дар таркиби партовгоҳҳои радиоактивиишаҳри Истиқлол

Радионуклидҳо	Таркиби миқдорӣ, %	
	аз	То
Радий – 226	14109	17375
Торий – 232	434	639
Калий – 40	1376	1778

Ҳамаи партовгоҳҳо ба ғайр аз маъдангоҳи камбағали истеҳсолӣ ба категорияи пӯшида дохил мешавад. Масоҳати умумии ин партогоҳҳо 50 га буда, диаметри карерии он 1000 м мебошад. Чуқурии ин объект то 47 м мерасад. Ҳаҷми умумии партовҳои радиоактивӣ дар шаҳри Истиқлол 15 млн. тонн мебошад. Ҳолати иқлими ин минтақа хушк буда, ҳарорати солонаи он $+15^0$C мебошад.

Корҳои мониторинги радиатсионӣ дар ин минтақаҳои партовҳо бурда намешаванд. Аз сабаби набудани девор ва кушод будани ҷойгиршавии ин партовгоҳ ҳодисаи аз тарафи сокинони маҳалӣ чаронидани чорво ва ташкил кардани заминҳо барои кишту кор дида мешавад [6, с. 380-382].

3. Партовгоҳи радиоактивии кони Адрасмон

Партовгоҳи шаҳраки Адрасмон дар кӯҳҳои Қаромазор дар баландии 1500 м аз сатҳи баҳр ҷойгир шудааст. Ҷойгиршавии шаҳраки Адрасмон ва партовгоҳи ин минтақа, ки ба ҳайати шаҳри Гулистон шомил мебошад. Масофаи байни шаҳраки Адрасмон ва шаҳри Хуҷанд 75 км буда, партовгоҳ дар дохили сой, ки пастхамиҳо ва нишебиҳои зиёд дорад, ҷойгир шудааст. Партовгоҳи мазкур дар натиҷаи фаъолияти истеҳсолии коркарди маъданҳои уран дар солҳои 1945 – 1955 пайдо шудааст. Дар солҳои 1992 – 1993 корҳои безараргардонӣ ва қисми зиёди партовҳоро ба партовгоҳи хурд, яъне ҷамъкунии партовҳо гузаронида шуда, қисми зиёди партовҳоро ба партовгоҳи 2 кӯчонида шуд. Ба ғайр аз ин дар партовгоҳи радиоактивӣ таҷҳизот ва масолеҳи сохтумон, ки аз маводи радиоактивӣ заҳролуд шуда буданд, ба ин ҷо оварда гӯронида шуданд. Ҳаҷми умумии партовҳои радиоактивии гӯронидашуда зиёда аз 400 ҳаз. тоннаро ташкил медиҳад. Масоҳати умумии партовгоҳ 3,3 га мебошад. Ноҳияи ҷойгиршавии партовгоҳ хавфи селзанӣ ва шусташавии сатҳи партовгоҳро дорад, ки ин боиси ташвиш мебошад. Иқлими ин мавзеъ аз ҷиҳати ҷойгиршавӣ аз дигар партовгоҳҳои радиоактивие, ки дар ҳамворӣ ҷойгиранд ба куллӣ фарқ менамояд. Ҳарорати миёнаи солонаи минтақа $+15^0$C, ҳарорати максималӣ $+20^0$C, ҳарорати пасттарин – 9^0C мебошад. Ҳисоби миёнаи боришоти солона аз 600 мм зиёд намешавад. Ҳисоби боришоти солона хусусан ба моҳҳи январ, апрел, май рост меояд.

Ҷадвали 3.

Маълумоти ситовии партовгоҳи радиоактивии шаҳраки Адрасмон

+1мм	То 2мм
0,314мм	То 10мм
+0,1мм	То 16мм
+0,074мм	То 20мм
+0,076мм	Гил 50мм

Ҷадвали 4.

Таркиби минерологии партовҳои радиоактивии шаҳраки Адрасмон

Уран 238%	Оҳан %	Калсий %	Кварс %
0,02 – 0,08	5 – 7	10 – 15	85 – 95

Фаъолнокии умумӣ зиёда аз 160 Кюрӣ мебошад. Дараҷаи гамма – афканишот дар сатҳи партовгоҳ аз 50 то 1500 мкР/соат

Ҷадвали 5.

Радионуклидҳо дар таркиби партовҳои радиоактивии шаҳраки Адрасмон

Радионуклидҳо	Таркиби миқдорӣ, %	
	аз	то
Радий – 226	2809	26375
Торий – 232	88	346
Калий – 40	1270	1870

Корҳои мониторингии радиатсионӣ дар ин минтақаҳои партовгоҳ бурда намешавад. Сатҳи партовгоҳ бо қабати сангрезаҳо комбинати коркарди қӯрғошим пӯшида шудааст. Аз сабаби набудани маблағ корҳои безараргардонӣ қатъ карда шуданд. Дар сатҳи партовгоҳ ҳодисаҳои эрозияшавӣ ва шусташавии сатҳи он мушоҳида карда мешавад.

Яке аз проблемаҳои геоэкологии конҳо ва партовгоҳҳои радиоактивии Тоҷикистони Шимолӣ ин гӯронидани партовҳои радиоактивӣ мебошад.

Талаботи асосии гӯронидани партовҳои радиоактивӣ (ПРА) ин бартараф кардани онҳо аз экосфера дар давраи хатари тавоноии онҳо ба одамон мебошад.

Партовҳои радиоактивӣ яке аз сарчашмаҳои радиогеоэкологии хатарнок буда, масъалаи коркард ва гӯркардани онҳо то ҳол ҳам баҳс талаб мебошад.

Хулоса. Ташкили экспедитсияҳои илмӣ ба минтақа ва таҳлили маълумотҳо нишон дод, ки дар ҳудуди кӯҳҳои Қаромазор, Муғул ва водии Сирдарё бо баробари мавҷуд будани партовгоҳҳо ва партовҳои гуногуннамуди саноати кӯҳӣ зиёда аз 25 млн. м^3 партовҳои кушод ва пӯшидаи радиоактивӣ мавҷуд мебошад. Макони асосии воқеъ гардидани онҳо минтақаи Истиқлол, Адрасмон, Консой, кӯҳи Муғул, Деҳмой, Бӯстон (Чкаловск) мебошад. Ин партовгоҳҳо ба муҳити зист-геоэкологӣ таъсири манфӣ мерасонанд, дар минтақа ҳамеша мушкилоти безараргардонии ва “гӯр” кардани партовҳои радиоактивӣ ва рекултиватсияи онҳо вуҷуд дорад. Ҳолати радиатсионӣ дар партовгоҳҳои радиоактивӣ рӯйпӯшшуда (Истиқлол, Адрасман, кӯҳи Муғул, Деҳмой) дар меъёри муайян қарор дошта, дар натиҷаи вайрон шудани қабати муҳофизати маҳсулоти радиоактивӣ ба муҳит паҳн мегарданд. Дар ин партовгоҳҳо бузургии фаъолнокии эффективии умумӣ ба 120 Бк/кг расида шиддатнокии гамма – афканишот[3][3] ба 15 – 30 мкР/соат мебошад.

Ҳамаи партовгоҳҳои радиоактивӣ ифлоскунандаи асосии биосфера, мебошанд. Аз ҷиҳати экологӣ таъсири партовгоҳи радиоактивӣ дар шароити ҳозира ин партовҳои маъданӣ дар шаҳри Истиқлол ва партовгоҳи Адрасмон, ки дар роҳи равиши боронҳои сершумор

[3] *Шиддатнокии гамма – афканишот нишон медиҳад, ки дар як ҷой сатҳи таъсири нурҳои гамма чӣ қадар аст, яъне муҳит то чӣ андоза радиоактив мебошад. Шиддатнокии гамма – афканишот миқдори радиатсияи гамма афканишот, миқдори радиатсияи гаммаро, ки дар як воҳиди вақт ба муҳити инсон таъсир мерасонад, ифода мекунад. Чӣ қадаре, ки ин нишондиҳанда баланд бошад, ҳамон қадар сатҳи радиатсия зиёдтар аст.*

қарор дорад ва яке аз калонтарин партовгоҳи радиоактивӣ Деҳмой, ки роҳи равиши шамолҳои пуршиддат воқеъ гардидаанд.

Адабиёт

1. Беззубов, Н.И. Оценка воздействия Дигмайского хвостохранилища на окружающую среду. Сборник докладов Международной научно-практической конференции / Н.И. Беззубов, З.А.Разыков, М.М.Юнусов, Б.Г.Файзуллаев// Алматы. 2002. С. 181-183.
2. Муртазаев, Х. Радионуклиды Th-232 и U-238 в воздушной среде хвостохранилищ «Дигмай» и Табошар Северного Таджикистана. / Х. Муртазаев, М. Юнусов, Н.Бозорова // М.: Горный журнал. № 11. 2011. С. 75-77.
3. Муртазаев, Х. Радиационная ситуация вокруг радиоактивных хвостохранилищ Табошара // Материалы III Межд. Конф. «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека» / Х. Муртазаев, Б. Бобоев //Томск. 2009. С. 382-384.
4. Муртазаев, Х. Радон радиоактивного хвостохранилища Дигмай (Северный Таджикистан). Материалы республиканской конференции по ядерно-физическим методам анализа / Х. Муртазаев, У.Гиясов, А.Муртазаев. - Душанбе, 2014. С. 28-35.
5. Муртазаев, Х. Радиационно-экологические особенности природных сред Северного Таджикистана / Х. Муртазаев. - Худжанд. Нури маърифат. 2011. 200 с.
6. Муртазаев, Х. Радиационный монторинг Северного Таджикистана. / Муртазаев Х. Бобоев Б // Материалы III Международной конференции «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека» Томск. 2009. С.380-382.
7. Муртазаев, Х. Радиация и её влияние на биосферу Северного Таджикистана / Х.Муртазаев, А.Муртазаев // Худжанд. Нури маърифат. 2015. - 156 с.
8. Разыков, З.А. Урановые месторождения Таджикистана / З. Разыков, Э.Г.Гусаков, Н.А.Марущенко, А.Ю. Ботов, М. Юнусов. - Худжанд, ООО «Хуросон». 2001. 212 с.
9. Саидова, Д.Н. Создание геохимических барьеров для очитски сточык вод от тяжелых металлов Карамазарском горнорудном район // Д.Н. Саидова / Материалы научно-практической республиканской конференции на темы “Рагунский ГЭС гарант энергетической независимости Таджикистана / Д.Н. Саидова. - Душанбе, 2019. - С.16-25.
10. Саидова, Д.Н. Объем и скорость образования газов на санитарных полигонах // Д.Н. Саидова, М.С.Гуфранов / Маҷмӯи мақолаҳои конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ “Захираҳои замин – кафили амнияти озуқавории Тоҷикистон”, Хуҷанд, Нури маърифат, 2023, с.38-42.
11. Урановые хвостохранилища в Республике Таджикистан: проблемы и пути их решения. Под общей редакцией М.М. Хакдодова. - Душанбе. 2009. 52 с.

ПРОБЛЕМАҲОИ ГЕОЭКОЛОГИИ КОНҲО ВА ПАРТОВГОҲҲОИ РАДИОАКТИВИИ ТОҶИКИСТОНИ ШИМОЛӢ

Дар мақола сухан дар бораи проблемаҳои геоэкологии конҳо ва партовгоҳҳои радиоактивии Тоҷикистони Шимолӣ меравад. Қайд гардидааст, ки омӯзиши ин мавзӯъ аҳамияти бузурги илмӣ ва амалӣ дорад. Зеро дар минтақаҳои шимолии Тоҷикистон як қатор конҳои уран ва партовгоҳҳои радиоактивӣ ҷойгир буда, онҳо метавонанд ба муҳити зист, саломатии аҳолӣ ва рушди устувори минтақа таъсири манфӣ расонанд. Омӯзиши ҳолати радиатсионӣ, муайян намудани дараҷаи ифлосшавии хок, об ва ҳаво, инчунин арзёбии хатари экологӣ барои аҳолӣ аз масъалаҳои муҳими замони муосир ба ҳисоб меравад. Яке аз манбаъҳои дохилшавии элементҳои радиоактивӣ ба муҳити табиӣ ин истихроҷи канданиҳои фоиданок ва маҳсулоти коркарди саноати кӯҳӣ мебошад. Дар Тоҷикистони Шимолӣ миқдори зиёди конҳои маъданҳои радиоактивӣ ва металлҳои рангаю вазнин вуҷуд дорад. Аз дигар тараф амалан тамоми заминҳо барои истеҳсолоти кишоварзӣ равона карда шудааст, ки муҳити зист ва табиат аз он бетаъсир намемонад.

Калидвожаҳо: проблемаҳои геоэкологӣ, элементҳои радиоактивӣ, конҳо ва партовгоҳҳо, муҳити зист, саломатии аҳолӣ, рушди устувори минтақа

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РУДНИКОВ И МЕСТ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В СЕВЕРНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ

В статье рассматриваются геоэкологические проблемы, связанные с рудниками и местами захоронения радиоактивных отходов в Северном Таджикистане. Отмечается, что изучение данной темы имеет большое научное и практическое значение. Поскольку в северных районах Таджикистана расположено множество урановых рудников и объектов захоронения радиоактивных отходов, они могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду, здоровье населения и устойчивое развитие региона. Изучение радиационной обстановки, определение степени загрязнения почвы, воды и воздуха, а также оценка экологического риска для населения - важные вопросы. Одним из источников поступления радиоактивных элементов в природную среду является добыча полезных ископаемых и продукты переработки предприятий горнодобывающей промышленности. На севере Таджикистана имеется множество месторождений радиоактивных минералов, а также цветных и

тяжелых металлов. С другой стороны, практически все земельные угодья используются в сельскохозяйственном производстве, что оказывает негативное воздействие на окружающую среду и природу.

Ключевые слова: геоэкологические проблемы, радиоактивные элементы, шахты и отвалы, окружающая среда, здоровье населения, устойчивое развитие региона

GEO-ENVIRONMENTAL ISSUES ASSOCIATED WITH MINES AND RADIOACTIVE WASTE DISPOSAL SITES IN NORTHERN TAJIKISTAN

The article examines geo-environmental issues associated with mines and radioactive waste disposal sites in Northern Tajikistan. It is noted that the study of this topic is of great scientific and practical significance. Given the presence of numerous uranium mines and radioactive waste disposal sites in the northern regions of Tajikistan, these facilities can have a negative impact on the environment, public health, and the region's sustainable development. Studying the radiation situation, determining the degree of soil, water, and air contamination, and assessing the environmental risk to the population are important issues. One of the sources of radioactive elements entering the natural environment is mineral extraction and the processing products of mining industry enterprises. Northern Tajikistan possesses numerous deposits of radioactive minerals, as well as non-ferrous and heavy metals. On the other hand, virtually all land is utilized for agricultural production, which has a negative impact on the environment and the natural world.

Keywords: geo-environmental problems, radioactive elements, mines and waste dumps, environment, public health, regional sustainable development

Дар бораи муаллифон

Саидова Дилором Насимовна
номзади илмҳои геология- минералогия,
дотсенти кафедраи географияи иқтисодӣ ва демография
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров
735700 ш.Хуҷанд, Ҷумҳурии Тоҷикистон,
гузаргоҳи Мавлонбеков 1.
E-mail: s.dilorom777@gmail.com

Абдуализода Дилфуза Абдуалӣ
номзади илмҳои география, муаллими калони кафедраи географияи иқтисодӣ ва демографияи
Муассисаи давлатии таълимии
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров
735700 ш.Хуҷанд, Ҷумҳурии Тоҷикистон,
гузаргоҳи Мавлонбеков 1.

Каримӣ Мадина Давронзода
Доктори фалсафа (PhD) доктор аз рӯйи ихтисоси геоэкология, муаллими кафедраи географияи иқтисодӣ ва демография
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров
735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Хуҷанд,
гузаргоҳи Мавлонбеков 1.
E-mail: m.d.karimova@mail.ru

Об авторах

Саидова Дилором Насимовна
Кандидат геолого-минералогических наук,
доцент кафедры экономической географии и демографии
Худжандский государственный университет имени академика Бободжона Гафурова
735700, г. Худжанд, Республика Таджикистан,
пр. Мавлонбеков 1.
E-mail: s.dilorom777@gmail.com.

Абдуализода Дилфуза Абдуали
кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры экономической географии и демографии
Худжандский государственный университет имени академика Бободжона Гафурова
735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд,
проезд Мавлонбеков 1.

Карими Мадина Давронзода
доктор философии (PhD) - доктор по специальности геоэкология, преподаватель кафедры экономической географии и демографии факультета геоэкологии и туризма
Худжандский государственный университет имени академика Бободжон Гафурова
735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд,
проезд Мавлонбекова, 1.
E-mail: m.d.karimova@mail.ru

About the author

Saidova Dilorom Nasimovna
Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor
Department of Economic Geography and Demography
Khujand State University named after Academician Bobojon Gafurov
1 Mavlonbekov Ave., Khujand, Republic of Tajikistan, 735700
E-mail: **s.dilorom777@gmail.com**

Karimi Madina Davronzoda
doctor of Philosophy (PhD) in Geoecology,
lecturer of the department of economic geography and demography of the
SEI Khujand State University named after academician B.Gafurov
735700, Republic of Tajikistan, Khujand city, Mavlonbekov Passage 1.
E-mail: m.d.karimova@mail.ru

Dilfuza Abdualizoda Abduali
Candidate of Geographical Sciences, Senior Lecturer
Department of Economic Geography and Demography
Khujand State University named after Academician Bobojon Gafurov
1 Mavlonbekov Passage, Khujand, Republic of Tajikistan, 735700

.

ТДУ 551.583:551.32

ТАЪСИРИ ТАҒЙИРЁБИИ ГЛОБАЛИИ ИҚЛИМ БА ДИНАМИКА ВА УСТУВОРИИ ПИРЯХҲОИ ҶАҲОН

Собиров М.С.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ
Мусоев Д. Ғ.
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Муқаддима. Пиряхҳо яке аз муҳимтарин ҷузъҳои низоми табиии Замин ба шумор рафта, дар ташаккул ва танзими шароити иқлимӣ, гардиши об ва равандҳои геоморфологӣ нақши муҳим доранд. Омӯзиши пайдоиш, густариш ва таназзули пиряхҳо ҳанӯз аз ибтидои асри XIX ба яке аз самтҳои муҳими таҳқиқоти географию геологӣ табдил ёфтааст. Таҳқиқоти палеоглясиологӣ нишон медиҳанд, ки дар таърихи геологии Замин якчанд марҳилаи бузурги яхбандӣ ба вуҷуд омада, даврaҳои яхбандии чорумӣ, ки ба марҳилаҳои нисбатан ҷавони эволютсияи сайёра мансубанд, тақрибан 1,8 миллион сол идома доштаанд. Таҳлили сохтор ва нишонаҳои геологии яхбандии қадимӣ инчунин аз мавҷудияти даврaҳои калони яхбандӣ шаҳодат медиҳад, ки бо фосилаҳои хеле дарози геологӣ такрор шудаанд [1, с. 27–31].

Мафҳуми «даврaи яхбандӣ» соли 1837 аз ҷониби табиатшиноси олмонӣ Карл Шимпер ба илми табиатшиносӣ ворид карда шуд. Ташаккули тасаввуроти илмӣ оид ба яхбандӣ ҳамзамон ба рушди назарияҳои геологӣ дар бораи таҳаввули қишри Замин ва тағйироти иқлимӣ алоқаманд буд. Баландшавии қишри замин ва фаъолшавии равандҳои кӯҳпайдошавӣ, ки махсусан дар даврaи сеюм шиддат гирифта буданд, барои ташаккули шароити мусоиди пиряхсозӣ замина фароҳам оварданд [9]. Аз ин нуқтаи назар, байни марҳилаҳои фаъолшавии орогенез ва тағйироти бузурги яхбандӣ робитаи муайян вуҷуд дошта, эволютсияи пиряхҳо метавонад ҳамчун яке аз нишондиҳандаҳои муҳими тағйироти дарозмуддати табиии Замин арзёбӣ гардад.

Пиряхҳои кӯҳӣ дар натиҷаи ҷамъшавии барфи бисёрсола дар баландии аз хати барфӣ боло ташаккул меёбанд. Бо афзоиши ғафсии қабати барф фишори массаи ҷамъшуда зиёд шуда, барф тадриҷан ба фирн ва сипас ба яхи пиряхӣ табдил меёбад. Хусусияти асосии пирях ҳамчун ҷисми табиӣ қобилияти ҳаракати он мебошад. Ин ҳаракат дар натиҷаи таъсири қувваи ҷозиба ва деформатсияи массаи ях ба вуҷуд омада, суръати он аз ҳарорат, ғафсӣ, нишебии сатҳ ва хусусиятҳои морфологии пирях вобаста аст. Аз рӯи сохтори функсионалӣ дар пиряхи кӯҳӣ ду минтақаи асосӣ ҷудо карда мешавад: минтақаи аккумулятсия, ки дар он ҷамъшавии барф ва табдили он ба фирн ва ях сурат мегирад, ва минтақаи аблятсия, ки дар он талафоти массаи пирях асосан тавассути обшавӣ ва дигар равандҳои хориҷшавии ях ба амал меояд.

Маълумоти муосири палеоглясиологӣ имкон медиҳанд, ки таърихи яхбандии минтақаҳои кӯҳии ҷаҳон бо дақиқии бештар барқарор карда шавад. Яке аз минтақаҳои аз ҳама хуб омӯхташуда Алп мебошад. Таҳқиқоти пиряхҳо ва шаклҳои релефи бо фаъолияти онҳо алоқаманд аз охири асри XIX дар ин минтақа ба таври мунтазам гузаронида мешаванд. Натиҷаи ин таҳқиқотҳо барои ташаккули консепсияи яхбандии Вюрм - марҳилаи охирини яхбандии плейстосении Алп - замина гузошт. Плейстосен дар таърихи геологии Замин бо такроршавии якчанд марҳилаҳои сардшавӣ ва густариши яхпӯшҳо дар нимкураи шимолӣ фарқ мекунад.

Равандҳои ташаккули пиряхҳо дар минтақаҳои баландкӯҳи Осиёи Марказӣ низ дар доираи таҳаввули умумии орогенез ва тағйироти иқлимии даврaҳои геологӣ баррасӣ мешаванд. Кӯҳҳои Помир, Ҳисор ва Олой дар натиҷаи равандҳои мураккаби тектоникӣ ва орогенези алпӣ ташаккул ёфта, рушди релефи баландкӯҳ барои пайдоиш ва нигоҳдории пиряхҳо шароити мусоид фароҳам овардааст. Ҳамзамон, баландии мутлақи кӯҳҳо, хусусиятҳои релеф, самти экспозитсияи нишебиҳо, реҷаи ҳарорат ва тақсимоти боришоти атмосферӣ дар ташаккул ва рушди пиряхҳои Тоҷикистон аҳамияти муайян доранд. Аз ин рӯ, пиряхҳои кӯҳӣ на танҳо натиҷаи таъсири омилҳои иқлимӣ, балки яке аз унсурҳои фаъоли низоми табиии минтақаҳои баландкӯҳ мебошанд.

Аҳамияти пиряхҳо барои фаъолияти табиии сайёра пеш аз ҳама ба нақши онҳо дар захираи оби ширин ва танзими ҷараёни об вобаста аст. Обшавии мавсимии пиряхҳо ба ғизогирии дарёҳо мусоидат намуда, дар минтақаҳои хушку нимхушк барои нигоҳдории захираҳои обӣ аҳамияти махсус дорад. Дар Тоҷикистон, ки қисми зиёди ҳудудашро минтақаҳои кӯҳӣ ишғол мекунанд, пиряхҳо яке аз манбаъҳои муҳими ташаккули маҷрои дарёҳо ба ҳисоб мераванд. Захираҳои обие, ки дар пиряхҳо ҷамъ шудаанд, ба таъмини оби экосистемаҳо, кишоварзӣ ва дигар самтҳои фаъолияти инсон таъсир мерасонанд [10].

Тибқи маълумоти пешниҳодшуда, майдони умумии пиряхҳо тақрибан 11 фоизи сатҳи хушкии Заминро фаро гирифта, ҳаҷми яхҳои пиряхӣ аз 24 то 30 млн км³ арзёбӣ мешавад. Дар онҳо қисми назарраси захираҳои оби ширини сайёра нигоҳ дошта мешавад; ҳаҷми мазкур нисбат ба маҷрои солонаи ҳамаи дарёҳои ҷаҳон тақрибан 600–650 маротиба зиёд мебошад [7, с. 10]. Дар шароити гармшавии глобалии иқлим бошад, тавозуни массаи бисёр пиряхҳо манфӣ гардида, коҳиши ҳаҷм ва масоҳати онҳо босуръат идома дорад. Тибқи маълумоти The World Counts, талафоти солонаи массаи пиряхҳо дар миқёси ҷаҳонӣ тақрибан 750 млрд тонна арзёбӣ мешавад.

Тағйирёбии муосири иқлим натиҷаи таъсири ҳамзамони маҷмӯи омилҳои табиӣ ва антропогенӣ мебошад. Ба омилҳои табиӣ, аз ҷумла тағйироти параметрҳои мадории Замин, ки дар доираи назарияи сиклҳои Миланкович шарҳ дода мешаванд, тағйирёбии албедои сатҳи Замин ва дигар равандҳои табиии иқлимсоз дохил мешаванд. Дар баробари ин, афзоиши фаъолияти хоҷагидорӣ, зиёдшавии партовҳои газҳои гулхонаӣ ва тағйирёбии истифодаи замин таъсири антропогениро ба низоми иқлимӣ тақвият бахшидаанд. Таъсири маҷмӯии ин равандҳо дар динамикаи пиряхҳо, махсусан дар минтақаҳои кӯҳии осебпазир, инъикос меёбад.

Бо назардошти ин ҳолат, мақсади таҳқиқоти мазкур муайян ва таҳлили омилҳои асосии табиӣ ва антропогении тағйирёбии иқлим ва арзёбии таъсири онҳо ба динамикаи пиряхҳои кӯҳии Тоҷикистон ва дигар минтақаҳои ҷаҳон мебошад. Барои расидан ба ин мақсад масъалаҳои вобаста ба нақши сиклҳои астрономии Миланкович, аҳамияти албедо дар танзими тавозуни радиатсионии Замин ва таъсири фаъолияти антропогенӣ ба тағйирёбии иқлим баррасӣ карда мешаванд.

Методи таҳқиқот. Дар таҳқиқоти мазкур маҷмӯи усулҳои таҳлилӣ ва муқоисавии таҳқиқоти географӣ истифода гардид. Дар марҳилаи ибтидоӣ адабиёти илмии марбут ба тағйирёбии иқлим, динамикаи пиряхҳо ва омилҳои табиӣ ва антропогении таъсиррасон ба онҳо мавриди омӯзиши системавӣ қарор дода шуд. Барои муайян намудани робитаҳои байни равандҳои иқлимӣ ва тағйироти пиряхӣ усулҳои таҳлил, синтез ва муқоисаи маълумоти илмӣ ба кор гирифта шуданд. Ҳамзамон, усули таърихию муқоисавӣ барои баррасии тағйироти иқлим ва пиряхҳо дар давраҳои гуногун ва муайян намудани хусусиятҳои умумӣ ва фарқкунандаи онҳо истифода гардид.

Асоси иттилоотии таҳқиқотро маҷмӯи сарчашмаҳои илмии байналмилалӣ ва миллӣ ташкил медиҳад. Дар таҳлил, аз ҷумла, маводи Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон оид ба тағйирёбии иқлим (IPCC), санадҳо ва маълумоти Созмони Милали Муттаҳид, инчунин натиҷаҳои таҳқиқоти геологӣ, глятсиологӣ ва иқлимшиносии дар ҳудуди Осиёи Марказӣ анҷомдодашуда истифода шуданд. Ҳамгироии маълумоти назариявӣ ва натиҷаҳои мушоҳидаҳои минтақавӣ имкон фароҳам овард, ки таъсири омилҳои асосии тағйирёбии иқлим ба ҳолат ва динамикаи пиряхҳо аз нуқтаи назари географӣ арзёбӣ карда шавад.

Барои таҳлили омилҳои астрономӣ ба асарҳои классикии М. Миланкович такя карда шуд. Маълумотҳо дар бораи динамикаи пиряхҳои Тоҷикистон, аз ҷумла пиряхи Зарафшон - аз натиҷаҳои мониторинги бисолаи мутахассисони тоҷик гирифта шудаанд. Барои арзёбии нақши албедо дар тағйирёбии иқлим аз маводҳои физикавии атмосфера [2, с. 6] истифода бурда шудааст.

Муҳокима ва натиҷаҳо. Дар се даҳсолаи охир дар низомҳои табиии Замин тағйироти қобили таваҷҷуҳ ба мушоҳида мерасад. Ин раванд на танҳо дар динамикаи нишондиҳандаҳои иқлимӣ, балки дар як қатор нишондиҳандаҳои геофизикӣ ва равандҳои дар қабатҳои гуногуни геосфера ҷараёнгиранда низ инъикос меёбад. Тағйирёбии хусусиятҳои майдони магнитӣ, афзоиши суръати шамолҳо ва шиддатнокии тӯфонҳо, тағйирёбии фаъолияти сейсмикӣ ва зиёдшавии ҳодисаҳои шадиди табиӣ маҷмӯи равандҳоеро ташкил медиҳанд, ки аз хусусияти глобалӣ гирифтани дигаргуниҳои муҳити географӣ шаҳодат медиҳанд [3, с. 6].

Динамикаи иқлими сатҳи Заминро наметавон ба таъсири як омили алоҳида нисбат дод. Иқлим натиҷаи таъсири мутақобилаи омилҳои астрономӣ, геологӣ, атмосферию уқёнусӣ ва фаъолияти хоҷагидории инсон мебошад. Ба гурӯҳи омилҳои табиӣ тағйирёбии радиатсияи офтобӣ, параметрҳои мадории Замин, фаъолияти вулқонӣ, ҳаракати плитаҳои литосферӣ ва гардиши уқёнусӣ дохил мешаванд. Дар баробари ин, сӯзонидани сӯзишвории истихроҷшаванда, нобудшавии ҷангалҳо, рушди кишоварзӣ, фаъолияти саноатӣ ва зиёдшавии ҳаҷми партовҳо таъсири антропогениро ба низоми иқлимӣ тақвият медиҳанд.

Дар байни омилҳои табиии дарозмуддати иқлимсоз тағйирёбии параметрҳои астрономии ҳаракати Замин мавқеи махсус дорад. Замин таҳти таъсири қувваи ҷозибаи Офтоб дар мадори эллиптикии худ ҳаракат карда, ҳамзамон аз таъсири ҷозибавии Моҳ ва

дигар ҷирмҳои осмонӣ низ қарор мегирад. Таъсири мутақобилаи ин ҷирмҳо боиси тағйироти даврӣ дар унсурҳои ҳаракати Замин мегардад. Аз замони кашфи қонуни ҷаҳонии ҷозиба аз ҷониби Исаак Нютон чунин тағйирот дар доираи механикаи осмонӣ ва баъдан механикаи кайҳонӣ мавриди омӯзиши математикӣ қарор гирифтаанд.

Аҳамияти иқлимии тағйироти астрономӣ пеш аз ҳама ба таъсири онҳо ба тақсимоти радиатсияи офтобӣ дар сатҳи Замин вобаста мебошад. Ин заминаи назариявиро геофизик ва астрономи сербӣ Милутин Миланкович ба таври муфассал таҳия намуд. Ӯ нишон дод, ки тағйироти нисбатан хурд, вале мунтазам ва дарозмуддати параметрҳои мадорӣ метавонанд миқдор ва тақсимоти радиатсияи офтобии ба сатҳи Замин воридшавандаро тағйир диҳанд. Дар натиҷа, ҳатто тағйироти ночизи энергетикии низоми Замин метавонанд дар давраҳои дарозмуддат ба тағйирёбии иқлим ва динамикаи яхбандӣ таъсир расонанд.

Аҳамияти ин назария барои шарҳи пайдоиш ва нигоҳдории пиряхҳо махсусан муҳим аст. Дар соли 1930 Милутин Миланкович ва Бруно Кеппен ба хулосае омаданд, ки шароити мусоид барои нигоҳдории яхбандӣ ҳатман бо зимистони хеле сард алоқаманд нест. Барои ташаккули тавозуни мусбати пиряхӣ тобистони нисбатан хунук аҳамияти бештар дошта метавонад, зеро дар чунин шароит қисми зиёди барфи дар фасли зимистон ҷамъшуда то оғози давраи нави барфрезӣ нигоҳ дошта мешавад. Аз ин рӯ, тағйироти радиатсионӣ ва ҳароратии мавсимӣ метавонанд ба тавозуни массаи пиряхҳо таъсири мустақим расонанд.

Дар доираи назарияи Миланкович тағйироти ҳаракати Замин асосан тавассути се параметри астрономӣ шарҳ дода мешаванд. Яке аз онҳо «претсессия» мебошад. Ин равандро метавон ҳамчун тағйирёбии тадриҷии самти меҳвари гардиши Замин тавсиф кард, ки дар натиҷаи таъсири қувваҳои ҷозибавии Офтоб ва Моҳ ба вуқӯъ меояд. Дар рафти претсессия меҳвари Замин дар фазо ҳаракати даврӣ анҷом дода, траекторияи конусмонандро тасвир мекунад. Ин тағйирот ба муносибати мавсимҳо бо мавқеи Замин дар мадор таъсир расонида, тақсимоти радиатсияи офтобиро байни нимкураҳо ва фаслҳои сол тағйир медиҳад.

Нишондиҳандаҳои дигари муҳим «нутатсия» мебошад, ки ҳамчун тағйироти даврии иловагӣ дар самти меҳвари гардиши Замин баррасӣ мегардад. Нутатсия ба ҳаракати асосии претсессионии меҳвар ҳамроҳ шуда, дар натиҷаи таъсири динамикии ҷирмҳои осмонӣ ба вуҷуд меояд. Тағйироти ин навъи ҳаракат дар таҳлили параметрҳои геофизикии Замин аҳамияти муайян дошта, барои омӯзиши динамикаи гардиши сайёра истифода мешаванд. Аз соли 1995 инҷониб як қатор тағйироти назарраси геофизикӣ, аз ҷумла тағйир дар суръати гардиши Замин ва ҷойивазкунии меҳвари он, ба қайд гирифта шудаанд [3, с. 4].

- Тағйирёбии шакли мадор: зери таъсири қувваи ҷозибаи сайёраҳои дигар шакли мадори Замин аз элипсоид ба давра ва бозгашт мунтазам тағйир меёбад [15].

Ҳамин тариқ, таҳлили равандҳои астрономӣ нишон медиҳад, ки тағйирёбии иқлим бояд дар доираи таъсири маҷмӯии омилҳои гуногун баррасӣ карда шавад. Параметрҳои мадорӣ ва гардиши Замин дар ташаккули тағйироти дарозмуддати радиатсионӣ нақши муҳим дошта бошанд ҳам, динамикаи муосири иқлим ва вокуниши пиряхҳо ба он танҳо бо омилҳои астрономӣ шарҳ дода намешавад. Таъсири равандҳои геологӣ, тағйироти атмосферию уқёнусӣ ва махсусан фаъолияти антропогенӣ дар шаклгирии шароити имрӯзаи иқлимӣ аҳамияти ҷиддӣ дорад. Аз ин рӯ, арзёбии тағйирёбии пиряхҳои кӯҳии Тоҷикистон тақозо мекунад, ки ҳамзамон маҷмӯи омилҳои табиӣ ва антропогенӣ ба назар гирифта шавад.

Далелҳои таърихии таҳқиқоти геологӣ нишон медиҳанд, ки Замин дар ҳар 12 000 сол давраҳои фалокатборро аз сар мегузаронад [3, с. 12]. Ба ақидаи Миланкович, тағйироти даврии ҳаракати сайёраҳо ба воридшавии радиатсияи офтобӣ таъсири назаррас расонида, боиси аз байн рафтани пиряхҳо ё марҳилаҳои яхбандиҳои навбатӣ мегардад [1, с. 49–50].

Дар минтақаҳои баландарзи шимолӣ тағйироти назаррас дар ҳолати яхбандии бисёрсола ва яхҳои зеризаминӣ ба мушоҳида мерасад. Яке аз омилҳое, ки дар шарҳи ин равандҳо баррасӣ мешавад, таъсири равандҳои дохилии Замин, аз ҷумла ҳаракати магма дар қишри замин мебошад. Дар баъзе минтақаҳои Сибир чунин равандҳо ҳамчун яке аз омилҳои эҳтимолии тағйирёбии ҳолати яхбандии бисёрсола арзёбӣ мегарданд. Таъсири омилҳои дохилии Замин метавонад на танҳо ба режими ҳароратии қишри замин, балки ба як қатор равандҳои дигари геофизикӣ низ алоқаманд бошад.

Дар чунин шароит тағйироти яхбандии бисёрсола метавонад аз қабатҳои поёнӣ оғоз шуда, тадриҷан ба сатҳи замин паҳн гардад. Ҳамзамон, дар баъзе минтақаҳои Сибир тағйироти фаъолияти сейсмикӣ, баромадани обҳои нисбатан гарм ба сатҳи замин ва афзоиши ҳодисаҳои сӯхтори табиӣ ба қайд гирифта мешаванд. Дар мавзеъҳое, ки қишри замин бо шикастҳои чуқур ва сохторҳои тектоникӣ алоқаманд аст, ҳаракати обҳои зеризаминӣ ва тағйирёбии ҳароратии онҳо метавонад хусусияти махсус пайдо кунад. Сӯхторҳои ҷангалӣ

дар ҳудуди васеи Сибир низ ба яке аз зуҳуроти муҳими муҳити табиӣ табдил ёфта, дар баъзе ҳолатҳо раванди сӯхтан дар қабатҳои органикии зери барф низ идома меёбад.

Бо вуҷуди ин, ҳангоми таҳлили чунин равандҳо бояд таъсири омилҳои дохилии Замин аз омилҳои асосии иқлимсоз ҷудо карда шавад. Динамикаи ҳарорати атмосфера ва ҳолати яхбандии бисёрсола натиҷаи таъсири ҳамзамони равандҳои гуногуни табиӣ ва антропогенӣ мебошанд. Аз ин рӯ, шарҳи илмии тағйироти мушоҳидашаванда истифодаи маълумоти инструменталӣ, мушоҳидаҳои геофизикӣ ва таҳлили силсилаи дарозмуддати иқлимиро талаб мекунад.

Ба тағйирёбии иқлим равандҳои кайҳонӣ низ таъсир мерасонанд. Дар ин гурӯҳи омилҳо пеш аз ҳама тағйироти фаъолияти Офтоб ва таъсири зарраҳои кайҳонӣ ба муҳити атмосфера мавриди баррасӣ қарор мегиранд. Чангу ғубори кайҳонӣ ва дигар зарраҳои аэрозолӣ метавонанд ба хусусиятҳои абрнокӣ, шаффофияти атмосфера ва тавозуни радиатсионии сатҳи Замин таъсир расонанд. Ҳамин тариқ, байни равандҳои берун аз атмосфераи Замин ва ҳолати системаи иқлимӣ робитаи мураккаб вуҷуд дорад.

Яке аз нишондиҳандаҳои муҳимми тавозуни радиатсионии Замин «албедо» мебошад. Албедо қобилияти сатҳ барои инъикос намудани қисми радиатсияи воридшавандаи офтобӣ ба фазо мебошад. Арзиши он аз хусусияти сатҳи замин вобастагӣ дошта, сатҳҳои барфпӯш ва яхбаста одатан қисми зиёди радиатсияи офтобиро инъикос мекунанд. Баръакс, сатҳҳои торик, аз ҷумла обҳои кушод ва баъзе намудҳои хок ва растанипӯш, қисми бештари энергияро фурӯ мебаранд.

Аҳаммияти албедо барои низоми иқлимӣ дар он зоҳир мегардад, ки тағйирёбии масоҳати сатҳҳои барфу ях метавонад тавозуни энергетикии сатҳи Заминро дигар кунад. Ҳангоми коҳиш ёфтани масоҳати пиряхҳо ва қабатҳои барфӣ сатҳҳои нисбатан торик бештар ошкор мешаванд ва онҳо миқдори бештари радиатсияи офтобиро фурӯ мебаранд. Дар натиҷа, ҳарорати сатҳи замин метавонад афзоиш ёфта, раванди обшавии яхро боз ҳам тақвият диҳад. Ин робитаи байни коҳиши сатҳҳои инъикоскунанда ва афзоиши азхудкунии энергияи офтобӣ ҳамчун алоқаи мусбати албедо–иқлим маъруф аст.

Аз ин нуқтаи назар, албедо яке аз механизмҳои муҳими танзими тавозуни энергетикии сайёра ба ҳисоб меравад. Тағйирёбии он метавонад ба динамикаи ҳарорат, ҳолати қабатҳои барфу ях ва дар натиҷа ба тағйироти пиряхҳо таъсир расонад. Барои минтақаҳои баландкӯҳ, аз ҷумла Помир ва дигар қаторкӯҳҳои Тоҷикистон, омӯзиши чунин робитаҳо аҳамияти махсус дорад, зеро тағйироти албедои сатҳи барфу пирях метавонад ба тавозуни массаи пиряхҳо ва режими обшавии онҳо таъсир расонад.

Истилоҳи албедо соли 1760 аз ҷониби Иоганн Ҳенрих Ламберт ба муомилоти илмӣ ворид карда шуда буд. Албедои умумисайёравӣ тақрибан 29–31%-ро ташкил медиҳад. Инъикоспазирии албедо вобаста ба рӯйпӯши сатҳи заминӣ хеле фарқ мекунад: барф то 90%, сатҳи торики уқёнус ҳамагӣ 5–10%, растаниҳо 10–30%, хок 10–35%-и нурро инъикос мекунанд [6, с. 16].

Пиряхҳо ва қабати барфӣ дар тавозуни радиатсионии сатҳи Замин мавқеи муҳим доранд. Қобилияти баланди ин сатҳҳо барои бозтоб додани радиатсияи офтобӣ боиси маҳдуд шудани миқдори энергияи аз ҷониби сатҳи замин ҷаббшаванда мегардад. Барои пиряхҳо ҳиссаи радиатсияи инъикосшаванда тақрибан 50–70 фоиз ва барои қабати барфӣ то 90 фоизро ташкил медиҳад. Аз ин рӯ, масоҳат ва ҳолати сатҳҳои барфу ях ба арзиши миёнаи албедои Замин таъсири мустақим мерасонанд.

Коҳиш ёфтани масоҳати пиряхҳо ин механизми радиатсиониро тағйир медиҳад. Бо ақибнишинии пирях сатҳҳои нисбатан торик, аз ҷумла хок, санг ва обҳои кушод, бештар ошкор мешаванд. Ин сатҳҳо радиатсияи офтобиро нисбат ба барфу ях бештар фурӯ бурда, миқдори энергияи гармии дар муҳити табиӣ нигоҳдошташударо зиёд мекунанд. Дар натиҷа, пастшавии албедо метавонад гармшавии минбаъдаи сатҳро тақвият бахшад ва раванди коҳиши массаи пиряхҳоро суръат диҳад. Ҳамин робитаи байни коҳиши сатҳҳои баландалбедо ва афзоиши ҷаббиши радиатсияи офтобӣ яке аз механизмҳои муҳими бозхӯрди иқлимӣ мебошад.

Оқибатҳои тағйирёбии албедо бо минтақаҳои қутбӣ ва кӯҳӣ маҳдуд намешаванд. Пастшавии захираҳои ях ва барф ба тавозуни обӣ ва равандҳои гидрологии минтақаҳо таъсир расонида, дар миқёси глобалӣ метавонад ба афзоиши сатҳи баҳрҳо мусоидат намояд. Баландшавии сатҳи оби баҳр, дар навбати худ, ба минтақаҳои соҳилӣ ва экосистемаҳои марбут ба онҳо фишори иловагӣ ворид мекунад.

Тағйирёбии албедо дар муҳити шаҳрӣ низ аҳамияти иқлимӣ дорад. Сатҳҳои шаҳрӣ, аз ҷумла бомҳо, роҳҳо ва дигар иншооти дорои хусусияти нисбатан пасти инъикоси радиатсияи офтобӣ, метавонанд энергияи бештарро фурӯ баранд. Дар натиҷа, шароити мусоид барои

ташаккули ҷазираи гармии шаҳрӣ ба вуҷуд омада, эҳтимолияти афзоиши ҳарорати маҳаллӣ ва пайдоиши мавҷҳои гармӣ зиёд мегардад. Ин раванд метавонад ба саломатии аҳолӣ таъсири манфӣ расонида, ҳамзамон талабот ба неруи барқ, махсусан барои хунуккунии биноҳо, афзоиш диҳад.

Барои минтақаҳои кӯҳӣ масъалаи тағйирёбии албедо бо тағйироти захираҳои барфӣ ва пиряхӣ мустақиман алоқаманд аст. Барф ва пиряхҳо ҳамчун захираҳои табиии об дар танзими ҷараёни мавсимии дарёҳо нақши муҳим мебозанд. Коҳиш ёфтани қабати барф метавонад ҳаҷм ва вақти обшавии обро тағйир дода, ба устувории таъминоти об таъсир расонад. Ин масъала махсусан барои минтақаҳое аҳамияти калон дорад, ки аҳолӣ ва соҳаҳои хоҷагии онҳо ба оби барфу пирях ҳамчун манбаи муҳими оби ширин такя мекунанд [2, с. 16].

Лоиҳаҳои калонмиқёси кам кардани таъсири албедо ба сатҳи Замин аз пошидани аэрозолҳо дар қабати стратосфера барои эҷод кардани абрҳои сафед дар сатҳи болоии уқёнус барои инъикоси нурҳои офтобро дар бар мегиранд. Бояд қайд кард, ки зарачаҳои аэрозолҳо, ки аз дуду чанг ва сулфатҳо таркиб ёфтаанд албедои абриро хеле вусъат дода, инъикоси нури офтобро дубора боз ба фазо бештар мегардонад, ки атмосфераро хунук мегардонад. Онҳо ҳамчун ядроҳои конденсатсионӣ амал карда, абрҳоро бо шумораи зиёди қатраҳои хурд ба вуҷуд меоранд, ки радиатсияро беҳтар пароканда мекунанд. Бо зиёд шудани миқдори аэрозолҳо дар абр қатраҳои бештар ба вуҷуд меоянд. Абрҳо хеле ғафс ва зич гардида, аз лиҳози оптикӣ зич ва ҷилодор мешаванд, ки ин қобилияти инъикоси нурро (албедо) зиёд мегардонад[2, с. 113].

Яке аз роҳҳои назариявии коҳиш додани гармшавии сатҳи Замин баланд бардоштани албедо, яъне зиёд намудани ҳиссаи радиатсияи офтобии бозтобшаванда мебошад. Афзоиши албедо ба кам шудани миқдори энергияи офтобии аз ҷониби сатҳи Замин ҷаббшаванда мусоидат намуда, метавонад суръати гармшавиро маҳдуд созад. Аз ин рӯ, баланд бардоштани сунъии албедо дар доираи таҳқиқоти иқлимӣ ҳамчун яке аз усулҳои эҳтимолии «сардкунии» сайёра баррасӣ мегардад.

Дар давраи рушди босуръати фаъолияти хоҷагидорӣ тағйироти назаррас дар низоми иқлимии Замин ба вуҷуд омадааст. Аз соли 1800 то имрӯз ҳарорати миёнаи сатҳи сайёра тақрибан 1,1°C афзоиш ёфтааст. Омили асосии ин раванд афзоиши истифодаи сӯзишвории истихроҷшаванда - ангишт, нафт ва газ - инчунин густариши истихроҷи металлҳо ва дигар канданиҳои фоиданок мебошад. Дар натиҷаи чунин фаъолияти инсон захираҳои карбонӣ ва дигар моддаҳое, ки дар даврaҳои тӯлонӣ дар таркиби ҷинсҳои таҳшинӣ нигоҳ дошта мешуданд, ба гардиши фаъоли моддаҳо дар системаи биосфера ворид гардиданд.

Тағйирёбии таркиби атмосфера, пеш аз ҳама афзоиши консентратсияи газҳои гармхонаӣ, тавозуни радиатсионии Заминро тағйир медиҳад. Гази карбон, метан ва оксиди нитроген қобилияти ҷаббиши радиатсияи инфрасурхро дошта, ба нигоҳдории қисми энергияи гармӣ дар атмосфера мусоидат мекунанд. Маҳз афзоиши консентратсияи ин газҳо дар шароити фаъолияти саноатӣ ба яке аз омилҳои асосии гармшавии муосири иқлим табдил ёфтааст. Мувофиқи баҳодиҳии иқлимшиносон, солҳои 2011–2020 ба гармтарин даҳсолаи мушоҳидашуда дар таърихи муосири Замин мансуб будаанд [11].

Маълумоти мавҷуда нишон медиҳанд, ки консентратсияи гази карбон, метан ва оксиди нитроген дар атмосфера ба сатҳҳое расидааст, ки ҳадди ақал дар 800 ҳазор соли охир бесобиқа арзёбӣ мешаванд. Таъсири афзоиши ин газҳо аллакай дар унсурҳои гуногуни низоми иқлимӣ мушоҳида гардида, афзоиши консентратсияи онҳо аз миёнаҳои асри XX яке аз сабабҳои асосии гармшавии глобалӣ ба ҳисоб меравад [4, с. 47].

Тағйирёбии иқлим хусусияти бисёрҷанба дошта, дар шакли маҷмӯи оқибатҳои гидрологӣ, геоморфологӣ, экологӣ ва иҷтимоию иқтисодӣ зоҳир мешавад. Хушксолии давомдор, камшавии захираҳои оби ошомиданӣ, таназзули пиряхҳои кӯҳӣ ва қутбӣ, баландшавии сатҳи уқёнусҳо, афзоиши хатари сӯхторҳои ҷангалӣ, обхезиҳо ва ҳодисаҳои шадиди тӯфонӣ, инчунин коҳиши гуногунии биологӣ аз ҷумлаи муҳимтарин паёмадҳои ин раванд мебошанд.

Ҷангалҳо дар низоми табиии сайёра вазифаи муҳими экологӣ ва иқлимиро иҷро мекунанд. Онҳо зиёда аз 30 фоизи сатҳи хушкӣ ва тақрибан 4 млрд гектарро фаро мегиранд. Гарчанде ки суръати коҳиши масоҳати ҷангалҳо дар солҳои охир тақрибан 50 фоиз кам шудааст, фишори антропогенӣ ба ин экосистемаҳо ҳанӯз идома дорад. Урбанизатсия, васеъшавии заминҳои кишоварзӣ, тағйирёбии иқлим ва афзоиши талабот ба маҳсулоти чӯб омили асосии тағйирёбии масоҳат ва сохтори ҷангалҳо мебошанд. Тибқи арзёбиҳои пешниҳодшуда, то соли 2025 талаботи ҷаҳонӣ ба чӯбу тахта метавонад се маротиба афзоиш ёфта, ба тақрибан 10 млрд м³ расад [14].

Уқёнуси ҷаҳонӣ низ аз таъсири фаъолияти антропогенӣ берун намондааст. Ифлосшавии муҳити баҳрӣ бо карбогидридҳо ва микропластикҳо ба хусусиятҳои физикӣ ва химиявии об таъсир мерасонад. Тағйирёбии ҳолати қабатҳои обӣ метавонад равандҳои интиқол ва тақсимоти гармиро дар уқёнусҳо халалдор намуда, ба тавозуни гармии системаи иқлимӣ таъсир расонад [3, с. 74]. Азбаски уқёнус яке аз захиракунанда ва интиқолдиҳандагони асосии гармӣ дар низоми иқлимии Замин мебошад, тағйирёбии хусусиятҳои он метавонад паёмадҳои минтақавӣ ва глобалӣ дошта бошад.

Дар ин замина, коҳиш додани сатҳи ифлосшавии уқёнусҳо бояд ҳамчун қисми сиёсати умумии мутобиқшавӣ ва кам намудани таъсири антропогенӣ баррасӣ гардад. Ҳалли масъалаи мазкур танҳо тавассути маҷмӯи чораҳои экологӣ, технологӣ ва идоракунӣ имконпазир буда, ҳамкории давлатҳо ва институтҳои байналмилалиро талаб мекунад. Ҳифзи экосистемаҳои баҳрӣ ҳамзамон ба нигоҳдории иқтидори табиии уқёнус барои иштирок дар танзими мубодилаи гармӣ ва моддаҳо мусоидат менамояд.

Тағйироти иқлимӣ дар системаҳои табиӣ пеш аз ҳама тавассути дигаргун шудани низоми гидрологӣ ба назар мерасад. Тағйирёбии ҳаҷм ва шакли боришот, тағйири муҳлати обшавии барфу ях ва тағйироти ҳароратӣ ба ҷараёни дарёҳо ва ҳаҷми захираҳои об таъсир мерасонанд. Дар баробари тағйироти миқдорӣ, сифати захираҳои обӣ низ метавонад тағйир ёбад. Ин раванд барои минтақаҳои кӯҳӣ аҳамияти махсус дорад, зеро дар онҳо пиряхҳо ва барфҳои мавсимӣ ҳамчун танзимкунандаи муҳими ҷараёни об амал мекунанд.

Тағйирёбии иқлим ба сохтори биологӣ ва паҳншавии намудҳо низ таъсир мерасонад. Барои як қатор намудҳои хушкӣ, оби ширин ва баҳрӣ тағйироти ареали географӣ, муҳлати фаъолияти мавсимӣ, самт ва давраи муҳоҷират, шумораи популятсияҳо ва робитаҳои байнинамудӣ ба қайд гирифта шудаанд. Ҳамин гуна тағйирот метавонанд устувории экосистемаҳо ва муносибати байни унсурҳои гуногуни онҳо-ро тағйир диҳанд.

Натиҷаҳои тадқиқотҳои фарогири минтақаҳои гуногун ва системаҳои кишоварзӣ нишон медиҳанд, ки таъсири манфии тағйирёбии иқлим ба ҳосилнокии зироатҳо нисбат ба таъсири мусбат бештар паҳн шудааст [4, с. 4]. Ин ҳолат аҳамияти мутобиқсозии соҳаи кишоварзӣ ба шароити нави иқлимӣ ва истифодаи самараноки захираҳои обиро боз ҳам зиёд мекунад.

Дар Осиёи Марказӣ таъсири тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои баландкӯҳ, аз ҷумла Помир, Ҳисор ва Олой, аҳамияти махсус дорад. Ташаккули ин системаҳои кӯҳӣ тақрибан 60 млн сол пеш дар заминаи равандҳои орогенез сурат гирифта, шароити релефии онҳо барои ташаккули яхбандии кӯҳӣ мусоидат кардааст. Дар Тоҷикистон тағйирёбии ҳолати пиряхҳо яке аз нишондиҳандаҳои муҳимми вокуниши муҳити табиӣ ба тағйироти иқлимӣ ба ҳисоб меравад. Аз ҷумла, тибқи маълумоти пешниҳодшуда, дар давоми 40 соли охир пиряхи Зарафшон ба ҳисоби миёна ҳар сол тақрибан 40 м ақибнишинӣ кардааст. Давом ёфтани чунин раванд метавонад ба захираҳои обии ҳавзаи дарёи Зарафшон таъсири ҷиддӣ расонад [10].

Нақши пиряхҳо дар тавозуни радиатсионии Замин низ назаррас аст. Сатҳи пиряхӣ метавонад тақрибан 50–70 фоизи радиатсияи офтобиро бозтоб диҳад, дар ҳоле ки албедои қабати барфӣ то 90 фоиз мерасад. Аз ин рӯ, коҳиши масоҳати барфу пиряхҳо на танҳо маънои кам шудани захираи яхро дорад, балки тавозуни энергетикии сатҳи Заминро низ тағйир медиҳад. Бо кам шудани сатҳи баландалбедо қисми зиёди радиатсияи офтобӣ аз ҷониби сатҳҳои нисбатанториктар ҷаббида шуда, метавонад ба тақвияти гармшавии минбаъда мусоидат намояд.

Миқёси талафоти массаи пиряхҳо дар солҳои охир низ афзоиши назаррас нишон медиҳад. Тибқи маълумоти The World Counts, дар натиҷаи гармшавии иқлим ҳамасола тақрибан 750 млрд тонна массаи пиряхҳо дар ҷаҳон аз даст меравад. Дар солҳои 2022–2024 пиряхҳои ҷаҳон талафоти махсусан зиёди массаиро аз сар гузаронидаанд. Соли 2024 муҳаққиқони Донишгоҳи Райс дар Техас «Рӯйхати ҷаҳонии пиряхҳои гумшуда»-ро пешниҳод намуданд, ки 24 объектро дар бар мегирад: 10 пиряхи азбайнрафта, 5 пиряхи қариб пурра аз байнрафта ва 9 пиряхе, ки дар хатари нестшавӣ қарор доранд.

Ҳолати пиряхҳо дар объектҳои табиии дорои мақоми мероси ҷаҳонӣ низ аҳамияти хос дорад. Дар ҳудуди 50 объекти мероси умумиҷаҳонии ЮНЕСКО тақрибан 18 600 пирях ба қайд гирифта шудааст. Масоҳати умумии онҳо тақрибан 66 000 км² буда, ба тақрибан 10 фоизи масоҳати умумии пиряхҳои сайёра баробар мебошад [13]. Ин нишондиҳанда аҳамияти ҳифзи пиряхҳоро ҳамчун қисми мероси табиӣ ва ҳамзамон ҳамчун унсури муҳими захираҳои обии ҷаҳонӣ нишон медиҳад.

Дар маҷмӯъ, тағйирёбии пиряхҳо натиҷаи таъсири як омили ҷудогона нест. Динамикаи онҳо бо тағйироти ҳарорат, режими боришот, радиатсияи офтобӣ, албедои сатҳ, хусусиятҳои

релеф ва фаъолияти антропогенӣ алоқаманд мебошад. Барои Тоҷикистон, ки қисми асосии захираҳои пиряхӣ дар системаҳои баландкӯҳи Помир, Ҳисор ва Олой ҷойгир шудаанд, назорати мунтазами масоҳат, ҳаҷм ва тавозуни массаи пиряхҳо барои баҳодиҳии ояндаи захираҳои обӣ ва таҳияи чораҳои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим аҳамияти стратегӣ дорад.

Муҳокима. Таҳлили маводи ҷамъоваришуда нишон медиҳад, ки тағйироти иқлимии муосирро бояд ҳамчун натиҷаи таъсири ҳамзамони маҷмӯи омилҳои табиӣ ва антропогенӣ арзёбӣ намуд. Тағйироти астрономӣ, аз ҷумла сиклҳои Миланкович, асосан дар миқёси даврaҳои хеле дарози геологӣ амал мекунанд ва аз рӯи давомнокӣ ва хусусияти таъсир бо омилҳои антропогении асрҳои охир муқоисашаванда нестанд [3, с. 6]. Аз ин рӯ, гармшавии босуръате, ки дар даҳсолаҳои охир ба қайд гирифта мешавад, пеш аз ҳама бо афзоиши таъсири фаъолияти инсон ба таркиб ва тавозуни энергетикии атмосфера алоқаманд мебошад.

Дар ин раванд пиряхҳо ҳамчун яке аз унсурҳои асосии низоми табиии минтақаҳои кӯҳӣ аҳамияти хос доранд. Захираҳои яхӣ оби ҷамъшударо дар шакли табиӣ нигоҳ дошта, ҳангоми обшавӣ онро ба шабакаи дарёӣ интиқол медиҳанд. Дар минтақаҳои хушк ва нимхушки Осиёи Марказӣ чунин механизми ғизогирии дарёҳо аҳамияти махсус дошта, барои нигоҳ доштани ҷараёни об дар мавсими гарми сол мусоидат мекунад [10]. Коҳиш ёфтани ҳаҷм ва масоҳати пиряхҳо метавонад ин вазифаи табиии танзимкунандаро суст намуда, номутавозинии мавсимии захираҳои обиро бештар кунад. Дар чунин шароит зарурати таҳияи чораҳои иловагии идоракунии захираҳои об, аз ҷумла бунёд ва истифодаи инфрасохтори танзимкунандаи ҷараёни об, ба миён меояд.

Масъалаи тағйирёбии иқлим танҳо ба муҳити табиӣ маҳдуд намешавад. Таъсири он ба захираҳои об, кишоварзӣ, экосистемаҳо, инфрасохтор ва шароити зиндагии аҳолӣ эҳсос мегардад. Аз ин рӯ, коҳиш додани фишори антропогенӣ ба иқлим ва мутобиқ намудани системаҳои хоҷагидорӣ ба шароити тағйирёбанда метавонад ҳамзамон натиҷаи экологӣ ва иқтисодӣ дошта бошад. Муҳофизати захираҳои табиӣ, кам намудани партовҳои газҳои гармхонаӣ ва истифодаи оқилонаи захираҳои обӣ дар ин раванд аҳамияти калидӣ пайдо мекунанд.

Ҳамкории байналмилалӣ дар ҳалли масъалаҳои иқлимӣ заминаи муҳими сиёсати ҷаҳонии экологиро ташкил медиҳад. Дар ин самт Конвенсияи қолабии Созмони Милали Муттаҳид оид ба тағйирёбии иқлим, ки соли 1992 қабул гардидааст, ва Созишномаи Париж аз соли 2015 аз ҷумлаи санадҳои асосии танзими ҳамкориҳои байналмилалӣ ба ҳисоб мераванд [5, с. 21]. Механизмҳои дар доираи ин санадҳо пешбинишуда ба коҳиш додани таъсири антропогенӣ, мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим ва таҳкими ҳамкории кишварҳо равона шудаанд.

Барои Тоҷикистон, ки қисми зиёди захираҳои обии он бо пиряхҳо ва барфҳои кӯҳӣ алоқаманданд, масъалаи ҳифзи пиряхҳо аҳамияти миллӣ ва байналмилалӣ дорад. Бо ташаббуси Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар Созмони Милали Муттаҳид соли 2025-ро Соли байналмилалии ҳифзи пиряхҳо ва 21 мартро Рӯзи ҷаҳонии пиряхҳо эълон намуд [12]. Ин иқдом аҳамияти пиряхҳоро ҳамчун захираи стратегӣ ва унсури муҳими низоми иқлимӣ дар сатҳи байналмилалӣ бештар намуд.

Дар Тоҷикистон чораҳои мониторинг ва ҳифзи пиряхҳо ҳамчун қисми сиёсати идоракунии захираҳои табиӣ амалӣ карда мешаванд. Назорати тағйирёбии масоҳат ва ҳолати пиряхҳо, омӯзиши равандҳои обшавӣ ва маҳдуд намудани таъсири фаъолияти хоҷагидорӣ дар минтақаҳои аз ҷиҳати экологӣ ҳассос барои нигоҳдории устувории экосистемаҳои кӯҳӣ аҳамияти муҳим доранд. Дар мавзеъҳое, ки фишори рекреатсионӣ ва сайёҳӣ метавонад ба муҳити табиӣ таъсири иловагӣ расонад, танзими фаъолияти сайёҳӣ яке аз воситаҳои коҳиш додани таъсири антропогенӣ ба ҳисоб меравад.

Ҳамин тариқ, ҳифзи пиряхҳо бояд на танҳо ҳамчун масъалаи глятсиологӣ, балки ҳамчун қисми сиёсати дарозмуддати иқлимӣ, обӣ ва экологӣ баррасӣ шавад. Барои Тоҷикистон мониторинги мунтазами пиряхҳо, истифодаи усулҳои муосири мушоҳида ва таҳлили тағйироти онҳо барои арзёбии ояндаи захираҳои обӣ ва таҳияи чораҳои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим аҳамияти хоса дорад.

Хулоса. 1. Тағйирёбии иқлими сайёра натиҷаи таъсири мутақобилаи омилҳои астрономӣ (сиклҳои Миланкович), физикии атмосфера (албедо, аэрозолҳо) ва антропогенӣ (газҳои гармхонавӣ, дефорестатсия, ифлосшавии уқёнус) мебошад.

2. Динамикаи пиряхҳои кӯҳии Тоҷикистон - алалхусус пиряхи Зарафшон равиши нигаронкунандаи коҳиш дорад: ҳамасола 40 метр. Ин ба таъминоти об барои минтақаи Зарафшон хатари ҷиддӣ эҷод менамояд.

3. Нақши албедо ҳамчун омили мусбати бозгашти иқлим (feedback) аз ҳад ниҳоят муҳим аст: коҳиши майдони барфу ях албедоро паст карда, равандҳои гармшавиро босуръат тез мегардонанд.

4. Мубориза бо тағйирёбии иқлим ва ҳифзи пиряхҳо ҳамкориҳои васеи байналмилалиро талаб менамояд. Ташаббусҳои Тоҷикистон дар сатҳи СММ нақши муҳими кишвар дар ин масъаларо нишон медиҳанд.

5. Мутобиқшавӣ нисбат ба тағйирёбии иқлим захираҳои бузургро - аз ҷумла маблағгузорӣ, таҷдиди малакаҳо, аз нав ташкил кардани хоҷагидорӣ ва ихтисосҳои навро талаб мекунад.

Амалӣ намудани чунин чораҳо сармоягузории назарраси молиявӣ ва технологиро аз ҷониби давлатҳо, бахши хусусӣ ва ташкилотҳои байналмилалӣ талаб мекунад. Дар ин замина иҷрои уҳдадориҳои молиявии кишварҳои пешрафтаи саноатӣ дар самти дастгирии давлатҳои рӯ ба инкишоф аҳамияти муҳим дорад. Аз ҷумла, ӯҳдадории сафарбар намудани 100 млрд доллар дар як сол барои дастгирии кишварҳои рӯ ба инкишоф бояд барои тақвияти иқтидори мутобиқшавӣ ва гузариш ба иқтисоди сабз истифода шавад.

Дар маҷмӯъ, тағйирёбии иқлим раванди доимӣ ва мураккаб буда, ҷомеаи инсонӣ бояд ҳамзамон ду самти асосиро пеш барад: коҳиш додани омилҳои антропогении гармшавӣ ва мутобиқшавӣ ба тағйироте, ки аллакай ба амал омадаанд. Самаранокии мутобиқшавӣ ба омодагии ҷомеа барои таҷдиди дониш, малака ва шаклҳои фаъолияти иқтисодӣ вобаста мебошад. Дар шароити Тоҷикистон ин раванд бояд бо идоракунии оқилонаи захираҳои обӣ, ҳифзи пиряхҳо, такмили низоми мониторинги муҳити зист ва рушди соҳаҳои иқтисодии ба тағйирёбии иқлим устувор ҳамоҳанг карда шавад.

Ҳамин тавр, ҳифзи пиряхҳо ва мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлимро метавон ҳамчун ду ҷузъи ба ҳам алоқаманди сиёсати экологӣ ва рушди устувор арзёбӣ намуд. Нигоҳдории пиряхҳои Тоҷикистон на танҳо барои ҳифзи экосистемаҳои кӯҳӣ, балки барои устувории захираҳои обӣ, фаъолияти хоҷагидорӣ ва амнияти экологию иҷтимоии минтақа аҳамияти дарозмуддат дорад.

Адабиёт

1. Александр, П. Канон ледникового периода / П. Александр. - СПб. : Нестор-История, 2011. - 132 с.
2. Гинзбург, А. С. Влияние естественных и антропогенных аэрозолей на глобальный и региональный климат / А. С. Гинзбург, Д. П. Губанова, В. М. Минашкин. - М. : ИФА РАН. - 113 с.
3. Доклад об угрозе прорыва магматического плюма в Сибири и пути решения данной проблемы. - 121 с.
4. Изменение климата, 2014 : обобщающий доклад. Резюме для политиков / Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). - 182 с.
5. Организация Объединённых Наций. / Рамочная конвенция об изменении климата. - Distr. : General, 15 March 2024. - 21 с.
6. Сушкевич, Т. А. Земля, космос и суперкомпьютинг : сопряжённые радиационные задачи / Т. А. Сушкевич, С. А. Стрелков, С. В. Максакова. - М., 2018. - 16 с.
7. Тающая красота : изменение климата и его последствия. - М. : Фонд им. Генриха Бёлля ; Российский региональный экологический центр, 2009. - 28 с.
8. Teller, J. Volume and Routing of Late-Glacial Runoff from the Southern Laurentide Ice Sheet / J. Teller // Quaternary Science Reviews. - 2017.
9. Наука и жизнь. Ледники и колебания климата. - URL: https://www.nkj.ru/archive/articles/37802/ (санаи воридот: 20.05. 2025).
10. Наука и жизнь. Льды - это сама жизнь. - URL: https://www.nkj.ru/archive/articles/36491/ (санаи воридот: 20.05. 2025).
11. Организация Объединённых Наций. Меры по борьбе с изменением климата. - URL: https://www.un.org/ru/climatechange (санаи воридот: 20.05. 2025).
12. Сберегаем вместе. - URL: https://www.sberegaem-vmeste.ru/ (санаи воридот: 20.05. 2025).
13. Новости ООН (UN News). URL: https://news.un.org/ru/story (санаи воридот: 20.05.2025).
14. Новости ООН (UN News). - URL: https://news.un.org/ru (санаи воридот: 20.05. 2025).
15. Элементы науки. - URL: https://elementy.ru/trefil (санаи воридот: 20. 05. 2025).

ТАЪСИРИ ТАҒЙИРЁБИИ ГЛОБАЛИИ ИҚЛИМ БА ДИНАМИКА ВА УСТУВОРИИ ПИРЯХҲОИ ҶАҲОН

Дар мақолаи мазкур муаллифон масъалаҳои марбут ба тағйирёбии глобалии иқлим ва таъсири он ба динамика ва устувории пиряхҳои ҷаҳонро мавриди таҳлил қарор додаанд. Қайд мегардад, дар шароити кунунии тағйирёбии иқлим, ки зери таъсири маҷмӯи омилҳои табиӣ ва антропогенӣ ба амал

меояд, равандҳои обшавии босуръати пиряхҳо дар бисёр минтақаҳои ҷаҳон ба мушоҳида мерасанд. Ин падида боиси баландшавии сатҳи баҳру уқёнусҳо, тағйирёбии экосистемаҳои табиӣ ва афзоиши осебпазирии муҳити зист, бахусус дар минтақаҳои кӯҳӣ ва қутбӣ мегардад. Коҳиш ёфтани масоҳат ва ҳаҷми пиряхҳо ба устувории захираҳои оби ошомиданӣ, амнияти обӣ ва рушди иҷтимоию иқтисодии минтақаҳои гуногуни ҷаҳон таҳдиди ҷиддӣ эҷод менамояд. Дар доираи таҳқиқот сабабҳои асосии табиӣ ва антропогении тағйирёбии иқлим баррасӣ гардида, таъсири омилҳои астрономӣ, аз ҷумла сиклҳои Миланкович, тағйирёбии альбедо ва афзоиши консентратсияи газҳои гармхонаӣ ба динамикаи пиряхҳои кӯҳӣ таҳлил шудааст. Таваҷҷуҳи махсус ба ҳолати пиряхҳои Тоҷикистон ва минтақаи Осиёи Марказӣ равона гардида, тамоюлҳои муосири тағйирёбии онҳо арзёбӣ шудаанд. Муаллифон ба хулоса меоянд, ки мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим ва татбиқи чораҳои самараноки ҳифзи захираҳои обӣ яке аз шартҳои муҳими таъмини рушди устувори ҷомеаи муосир ба ҳисоб меравад.

Калидвожаҳо: тағйирёбии иқлим, сиклҳои Миланкович, пиряхҳои кӯҳӣ, мутобиқшавӣ, албедо, газҳои гармхонаӣ, омилҳои антропогенӣ, омилҳои табиӣ, яхбандиҳои абадӣ, радиатсияи офтоб.

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ДИНАМИКУ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЕДНИКОВ МИРА

В данной статье авторами рассматриваются вопросы изменения глобального климата и его влияния на динамику и устойчивость ледников мира. Отмечается, что в современных условиях глобального изменения климата, происходящего под воздействием комплекса природных и антропогенных факторов, наблюдаются процессы ускоренного таяния ледников во многих регионах планеты. Данное явление приводит к повышению уровня Мирового океана, трансформации природных экосистем и усилению экологической уязвимости горных и полярных территорий. Сокращение площади и объёма ледников представляет серьёзную угрозу для устойчивости ресурсов пресной воды, водной безопасности и социально-экономического развития многих регионов мира. В работе проанализированы основные природные и антропогенные причины изменения климата, а также рассмотрено влияние астрономических факторов, включая циклы Миланковича, изменений альбедо и роста концентрации парниковых газов на динамику горных ледников. Особое внимание уделено современному состоянию ледников Таджикистана и Центральной Азии, а также оценке тенденций их трансформации. Авторы приходят к выводу, что адаптация к изменению климата и реализация эффективных мер по сохранению водных ресурсов являются важнейшими условиями обеспечения устойчивого развития современного общества.

Ключевые слова: изменение климата, циклы Миланковича, горные ледники, адаптация, альбедо, парниковые газы, антропогенные факторы, природные факторы, многолетняя мерзлота, солнечная радиация.

THE IMPACT OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON THE DYNAMICS AND STABILITY OF THE WORLD'S GLACIERS

In this article, the authors examine the issues of global climate change and its impact on the dynamics and stability of the world's glaciers. It is noted that under current conditions of global climate change, driven by a combination of natural and anthropogenic factors, accelerated glacier melting is being observed in many regions of the world. This phenomenon contributes to sea-level rise, transformation of natural ecosystems, and increased environmental vulnerability of mountain and polar regions. The reduction in glacier area and volume poses a significant threat to freshwater resources, water security, and the socio-economic development of many parts of the world. The study analyzes the main natural and anthropogenic drivers of climate change and examines the influence of astronomical factors, including Milankovitch cycles, albedo variations, and increasing greenhouse gas concentrations on the dynamics of mountain glaciers. Particular attention is paid to the current state of glaciers in Tajikistan and Central Asia, as well as to the assessment of contemporary trends in their transformation. The authors conclude that adaptation to climate change and the implementation of effective water-resource conservation measures are essential prerequisites for sustainable development in modern society.

Keywords: climate change, Milankovitch cycles, mountain glaciers, adaptation, albedo, greenhouse gases, anthropogenic factors, natural factors, permafrost, solar radiation.

Дар бораи муаллифон:

Собиров Маҳмадюнус Сидмуродович
номзади илмҳои география, и.в. дотсент кафедраи геоэкология
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ
E-mail: sobirow 22 @mail.ru.

Мусоев Дилшод Ғойбназарович
Ходими калони илмии шӯъбаи экпедитсионӣ ва тадқиқоти равандҳои криосферӣ, Муассисаи давлатии Институти омӯзиши пиряхҳо ва криосфера
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33
E - mail: dilshod_musoev@mail.ru

Об авторах

Собиров Махмадюнус Саидмуродович
Кандидат географических наук, и.о. дотцент, кафедры геоэкологии.
Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 121
E-mail sobirow 22 @mail.ru.

Мусоев Дилшод Гойбназарович
Старший научный сотрудник отдела экспедиционных исследований и изучения криосферных процессов
Государственного учреждения Институт изучения ледников и криосферы
Национальной академии наук Таджикистана
Республика Таджикистан, 734025, г. Душанбе, проспект Рудаки, 33
E-mail: dilshod_musoev@mail.ru

About the author

Sobirov Mahmadyunus Sidmurodovich
Candidate of Geographical Sciences, Department of Geoecology
Tajik State Pedagogical University named after S. Aini
121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail**:** sobirow 22 @mail.ru.

Musoev Dilshod Goibnazarovich
Senior Research Fellow Expeditionary Research and Cryospheric Processes, State Institution Institute for the Study of Glaciers and Cryosphere
National Academy of Sciences of Tajikistan
734025, Republic of Tajikistan Dushanbe Avenue, Rudaki 33
E-mail: dilshod_musoev@mail.ru

УДК 581.9:504.05:528.8

ПРОСТРАНСТВЕННО - ВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ КОФАРНИХОН ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ (2001-2024 ГГ.)

Хикматуллозода Н.Х., Гулахмадзода А.А.,
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии, Национальная академия наук Таджикистана, Душанбе, Таджикистан
Файзуллозода Х. А.
Комитет по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан, Душанбе, Республика Таджикистан

Введение. Состояние природных экосистем меняется и это происходи под воздействием климатических и антропогенных факторов является одной из наиболее актуальных экологических проблем современности и в последние десятилетия в различных регионах мира наблюдается интенсивные изменения растительного покрова, обусловленные изменение климата, расширением сельскохозяйственного освоения территорий, урбанизацией и другими видами хозяйственной деятельности человека [1,2,9]. Горные районы Центральной Азии особенно чувствительны к данным процессам, природные экосистемы характеризуются высокой уязвимости к изменению окружающей среды. Важнейшую экологическую функцию выполняет растительный покров, который включает регулирование водного режима, защиту почв от эрозии, поддержание биоразнообразие обеспечение устойчивости природных ландшафтов, поэтому мониторинг его пространственной – временных изменений является одним из приоритетных направлений современных экологических исследований [3,5].

Наиболее эффективным инструментом изучения динамики растительности является методы дистанционного зондирования Земли. Спутниковые данные позволяют проводить долговременный мониторинг больших территорий, также позволяют получать объективную информацию о состоянии природных экосистем и выявлять закономерности их изменения, одним из наиболее широко применяемых показателей является нормализованный разностный индекс растительности **(NDVI),** предложенный **C. J. Tucker,** который успешно используется для оценки состояния и продуктивности растительного покрова в различных природно – климатических условиях [3,7]. **Google Earth Engine** дает возможность обработки многолетних архивов спутниковых данных и проведения пространственного анализа экологических процессов [4].Бассейн реки Каферниган один из важнейших природно – хозяйственных регионов Республики Таджикистан, он обеспечивает водными ресурсами населения, сельское хозяйство, промышленность и играет важную роль в поддержании экологической устойчивости центральной части страны. В последние годы на территории бассейна отмечаются процессы изменения структуры землепользования, расширения урбанизированных территорий и локальной деградации растительного покрова, что обуславливает необходимость проведения комплексного мониторинга состояния окружающей среды. [1,2].

Несмотря на наличие отдельных исследований которые были посвящены гидрологическим и климатическим особенностям бассейна реки Каферниган, на основе современных спутниковых данных остаются недостаточно изученным.

Актуальность исследования

Актуальность обусловлена необходимостью оценки современного состояния растительного покрова и антропогенного воздействия в бассейне реки Каферниган, в условиях изменения климата и возрастающей хозяйственной нагрузки, использование данных позволяет получать объективную информацию о динамике растительности. Изменение лесного покрова и развитии урбанизированных территорий, что имеет важное значение для мониторинга природных экосистем, рационального использования земельных ресурсов и разработки природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: бассейн реки Коферниган, растительный покров, антропогенное воздействие, деградация земель, NDVI, лесной покров, Google Earth Engine, MODIS, урбанизация, дистанционное зондирование Земли.

2. Материалы и методы

2. Материалы и методы

2.1. Объект исследования

Объектом исследования является бассейн реки Кафернигаи, расположенный в центральной части Республики Таджикистан, площадь составляет около 11,6 тыс.км **².** Река Кафернигаи относится к числу крупнейших притоков реки Амударьи и играет важную роль в обеспечении водными ресурсами населенных пунктов, сельскохозяйственных земель и промышленных объектов центральной части страны. Бассейн характеризуется сложным горно - долинным рельефом, значительной вертикальной зональностью природных условий и разнообразием ланлшафтов, что обуславливает пространственную неоднородность растительного покрова и высокую чувствительность экосистем к воздействию природных и антропогенных факторов [1,2].

Исследуемая территория включает горные, предгорные и равнинные участки, отличающиеся климатическими условиями, особенностями землепользования и степенью хозяйственного освоения. В последние десятилетия в пределах бассейна отмечаются процессы расширения урбанизированных территорий, изменения структуры землепользования и локальной деградации растительности, что делает данный регион актуальным объектом экологического мониторинга [1,2].

Используемые данные

MODIS (MOD13Q1) - NDVI (2001–2024)

Hansen Global Forest Change - потери леса (2001–2023)

GAIA - урбанизация (2000–2018)

Методы анализа

Расчёт NDVI и сезонных средних значений

Трендовый анализ методом Тейла–Сена

Пространственный анализ в ГИС

Анализ временных рядов

Обработка данных выполнялась в среде **Google Earth Engine** и **ArcGIS**

Для анализа динамики растительности использован спутниковый продукт **MODIS MOD13Q1**, содержащий данные нормализованного разностного индекса растительности **(NDVI)** с пространственным разрешением 250 м. Для исследования использованы данные за период 2001-2024 гг., охватывающие вегетационный сезон с апреля по сентябрь. Использование многолетнего ряда наблюдений позволяет выявить пространственно-временные закономерности изменения растительного покрова и определить основные тенденции его развития [3,7].

Оценка потерь лесного покрова выполнена с использованием глобального набора данных Hansen Global Forest Change, содержащего информацию об изменениях лесного покрова начиная с 2001 года. Данный продукт широко применяется для мониторинга процессов обезлесения и оценки пространственного распределения потерь лесных экосистем [5].

Для анализа урбанизированных территорий использован глобальный набор данных Global Artificial Impervious Area (GAIA), позволяющий оценить динамику роста искусственных покрытий и процессов урбанизации в период 2000-2018 гг. Использование данного набора данных обеспечивает возможность оценки антропогенного преобразования природных ландшафтов на исследуемой территории [6].

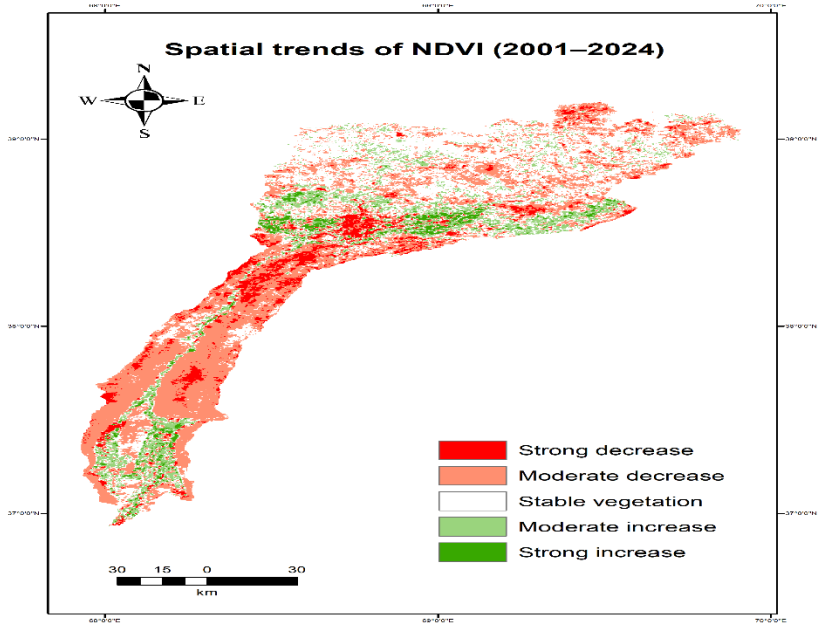
Методы исследования. Основным показателем состояния растительного покрова в настоящем исследовании являлся нормализованный разностный индекс растительности (NDVI), широко применяемый для оценки активности фотосинтетической деятельности растений, определения степени развития растительного покрова и выявления процессов деградации земель [3].

Для оценки пространственно-временной динамики NDVI использован метод Тейла-Сена, позволяющий определить направление и интенсивность многолетних изменений исследуемого показателя. Данный непараметрический метод отличается устойчивостью к выбросам и широко применяется при анализе экологических временных рядов и данных дистанционного зондирования Земли [8].

Результаты и обсуждение. *Пространственно-временные изменения растительного покрова по данным NDVI*

Карта пространственных трендов **NDVI,** построенная методом Тейла -Сейна, показывает выраженную неодродность изменений растительного покрова в бассейне реки Кафернигаи за период 2001 -2024 гг., наибольшее снижение значений **NDVI,** наблюдается в южной и юго- западной частях бассейна. Северные районы характеризуются преимущественно положительными изменениями индекса.

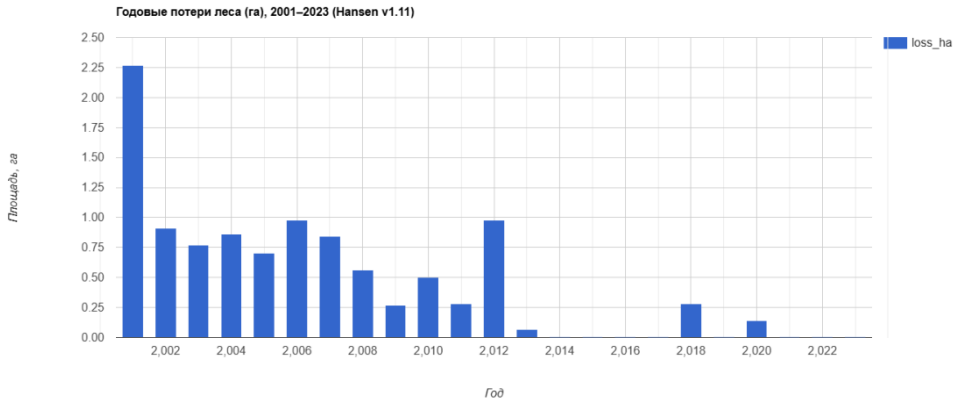
Рисунок 1. Пространственные тренды NDVI в бассейне реки Кофарнихон за 2001-2024 гг.



Полученные результаты свидетельствуют о том, что процессы совокупным воздействием климатических условий и антропогенной нагрузки. Аналогичные закономерности пространственной изменчивости растительности для горных бассейнов ЦА отмечены в исследованиях Gulakhmadov и др [1] и Pengu др [10]. Использование индекса NDVI является общепринятым подходом для оценки состояния растительности и широко применяется в исследованиях по дистанционному зондированию Земли [3,7].

Межгодовая динамика NDVI. Анализ временного ряда среднего значения NDVI за период 2001-2024 гг. показал наличие слабоположительного тренда несмотря на общую тенденцию увеличения значений индекса, временной ряд характеризируется выраженной межгодовой изменчивостью. Максимальные значения были зарегистрированы в 2012 и 2024 гг. а мминимальные значения NDVI отмечены в 2001 и 2008 гг., что может быть связано с засушливыми условиями и неблагоприятными климатическими факторами.

Рисунок 2. Динамика среднего NDVI (апрель–сентябрь) в бассейне реки Кофарнихон за 2001–2024 гг.



Анализ потерь лесного покрова. Полученные результаты указывают на то, что изменение состояния растительного покрова зависит как от природно-климатических условий различных лет, так и от особенностей использования земельных ресурсов. Подобные тенденции отмечены и в других исследованиях, посвященных экосистемам Центральной Азии [10,11]. Использование временных рядов NDVI позволяет эффективно

оценивать долговременные изменения растительности и широко применяется при экологическом мониторинге [3].

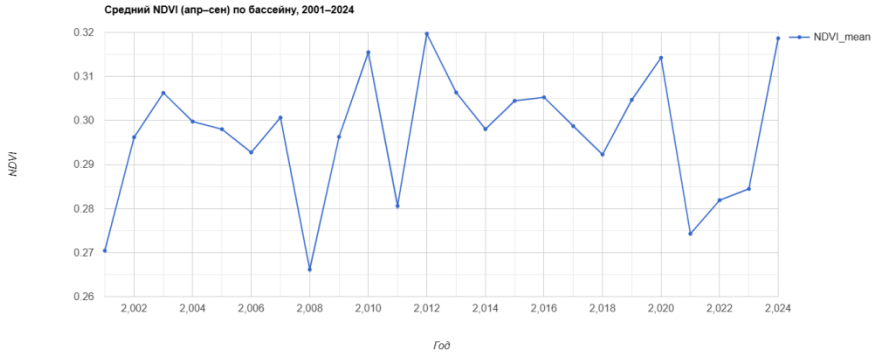


Рисунок 3. Годовые потери лесного покрова в бассейне реки Кафернигаи за 2001–2023 гг.

Анализ годовых потерь лесного покрова показывает выраженную межгодовую изменчивость и наибольшие значения потерь зафиксированы в начале исследуемого периода (2001–2003 гг.), что может быть связано с интенсивным антропогенным воздействием и также природными факторами. В следующих годах наблюдалось сокращение лесного покрова, но периодически фиксировались всплески. В 2012 году возможно были вызваны лесными пожарами или же вырубками леса, 2015 году утрата лесного покрова значительно снизалась и это может быть свидетельством о частичном восстановлении экосистем или же о снижении антропогенного воздействия.

Потеря лесного покрова показывает заметную изменчивость от года к году, пиковые значения были зафиксированы в начале 2000 -х годов, после уже фиксировались общее снижение и периодически всплески возможно связаны с лесными пожарами.

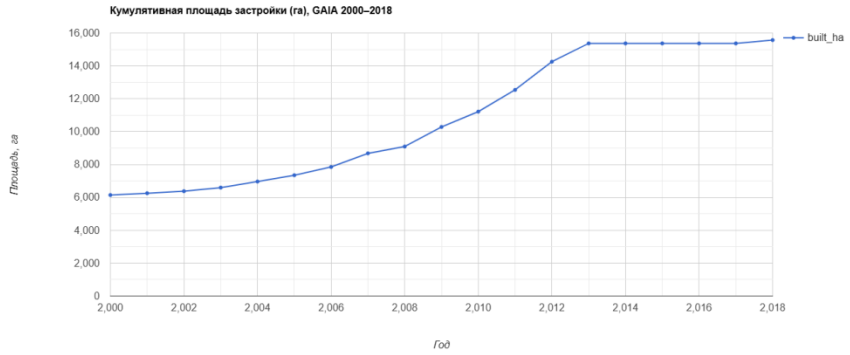


Рисунок 4. Динамика кумулятивной площади урбанизированных территорий в бассейне реки Кафернигаи за 2000–2018 гг.

На рисунке видно увеличение площади урбанизированных территорий в бассейне реки Кафернигаи, площадь застроенных территорий увеличилась более чем вдвое было примерно 6 000 гектаров в 2000 году а в 2018 году увеличилось до 15 0000. Рост урбанизации пришлись на периоды с 2008 по 2013 гг., и это было связано с активными развитиями инфраструктуры и расширением городских территорий. После 2013 года темп роста снизилось, но при этом общая тенденция осталась положительной и это свидетельствует об усилении антропогенного давления на экосистемы региона, анализ данных GAIA выявил неуклонное увеличение урбанизированных территорий. Площадь застроенных территорий увеличилась более чем вдвое в период с 2008 по 2018 гг. Это показатель свидетельствует о растущей антропогенной нагрузке на экосистемы.

Обсуждение. Результаты показывают, что растительный покров в бассейне являются природными, и в последние десятилетия влияние человека стал все более значимым и несмотря на выявленную слабо положительную тенденцию по показателю **NDVI** за период

2001–2024 гг., пространственный анализ выявил значительные участки деградации растительности, преимущественно в южной и юго-западной частях бассейна реки Каферниган, это указывает на усреднённые значения **NDVI** и значит он не отражают полную картину, и локальные процессы деградации могут маскироваться общей тенденцией. Одними из ключевых факторов, влияющих на состояние растительного покрова, является антропогенное воздействие, рост урбанизированных территорий, который были зафиксированы в исследовании, демонстрирует устойчивую тенденцию к увеличению, более чем двукратное увеличение застроенной площади в период с 2000 по 2018 гг что свидетельствует об активном расширении городской инфраструктуры, особенно вблизи населенных пунктов и транспортных коридоров.

Урбанизация приводит к трансформации уплотнению почв, сокращению площади растительности естественной растительности и изменением водного режима, эти процессы напрямую отражаются на снижении значений **NDVI,** особенно в периферийных зонах, которые расширяют городские территорий. Данные об утрате лесного покрова служат дополнительным свидетельством антропогенного воздействия, наиболее высокие темпы утраты лесов наблюдалось в начале периода исследования что связано с вырубкой лесов и использованием древесных ресурсов и экономической деятельности. Несмотря на то, что в последние годы темп утраты лесов снижается их продолжающееся сокращение о том, что на природные е экосистемы есть антропогенное воздействие и снижение **NDVI** часто совпадают с территориями активного землепользования. Это указывает на то, что деградация растительности в значительной степени связана с интенсивной эксплуатацией земельных ресурсов.

Увеличение NDVI в северных и пойменных районах возможно связано с развитием орошаемого земледелия, таким образом, антропогенное воздействие носит двойственный характер: с одной стороны, оно способствует увеличению растительности за счёт агротехнических мероприятий, а с другой стороны - приводит к деградации природных экосистем. Полученные результаты согласуются с исследованиями Гулахмадов и др [1], в которых отмечается высокая чувствительность природных комплексов бассейна реки Кофарнихон к изменениям природных условий и хозяйственной деятельности человека. Аналогичные закономерности пространственной изменчивости растительного покрова в условиях возрастающей антропогенной нагрузки были выявлены и для других регионов Центральной Азии [10,11].Анализ индекса и потери лесного покрова и урбанизации позволяет сделать вывод о том, что антропогенные факторы играют ключевую роль в трансформации экосистем бассейна реки Каферниган. В условиях изменения климата их влияние усиливается, что приводит к росту уязвимости природных ландшафтов. Результаты, которые были получены в ходе исследования они полностью согласуются с исследованиями в других регионах Центральной Азии, где отмечается усиление антропогенного давления на экосистемы в сочетании с климатическими изменениями, особенность данного исследования - это интеграция нескольких источников данных, который позволяет комплексно оценить влияние человека на природную среду. Выявленные тенденции указывают на необходимость разработки комплексных мер управления, направленных на снижение антропогенной нагрузки, сохранение лесных ресурсов, внедрение систем мониторинга на основе спутниковых данных.

Выводы

1. Выявлен слабоположительный тренд NDVI при значительной пространственной неоднородности.
2. Южные районы бассейна подвержены деградации растительности.
3. Потери лесного покрова имеют нестабильный характер.
4. Урбанизация демонстрирует устойчивый рост.
5. Экосистемы региона находятся под значительным антропогенным давлением.

Литература

1. Gulakhmadov A., Chen X., Gulahmadov N., Liu T., Davlyatov R., Sharofiddinov S., Gulakhmadov M. Long-Term Hydro–Climatic Trends in the Mountainous Kofarnihon River Basin in Central Asia // Water. 2020. Vol. 12, No. 8. Article 2140. https://doi.org/10.3390/w12082140.
2. Gulahmadov N., Chen Y., Gulakhmadov A., Rakhimova M., Gulakhmadov M. Quantifying the Relative Contribution of Climate Change and Anthropogenic Activities on Runoff Variations in the Central Part of Tajikistan in Central Asia // Land. 2021. Vol. 10, No. 5. Article 525. https://doi.org/10.3390/land10050525.
3. Tucker C.J. Red and Photographic Infrared Linear Combinations for Monitoring Vegetation // Remote Sensing of Environment. 1979. Vol. 8, No. 2. P. 127–150.
4. Gorelick N., Hancher M., Dixon M., Ilyushchenko S., Thau D., Moore R. Google Earth Engine: Planetary-Scale Geospatial Analysis for Everyone // Remote Sensing of Environment. 2017. Vol. 202. P. 18–27. https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031.
5. Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., et al. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change // Science. 2013. Vol. 342. P. 850–853. https://doi.org/10.1126/science.1244693.
6. Gong P., Li X., Wang J., et al. Annual Maps of Global Artificial Impervious Area (GAIA) Between 1985 and 2018 // Remote Sensing of Environment. 2020. Vol. 236. Article 111510. https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111510.
7. Huete A.R., Didan K., Miura T., Rodriguez E.P., Gao X., Ferreira L.G. Overview of the Radiometric and Biophysical Performance of the MODIS Vegetation Indices // Remote Sensing of Environment. 2002. Vol. 83. No. 1–2. P. 195–213.
8. Sen P.K. Estimates of the Regression Coefficient Based on Kendall's Tau // Journal of the American Statistical Association. 1968. Vol. 63. No. 324. P. 1379–1389.
9. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2021.
10. Peng S., Ding Y., Liu W., Li Z. Spatial–Temporal Changes and Driving Factors of Vegetation in Central Asia from 2001 to 2020 // CATENA. 2022. Vol. 214. Article 106234.
11. Li C., Chen Y., Wang Y., et al. Detecting and Explaining Vegetation Changes in the Arid Regions of Central Asia // Science of the Total Environment. 2023. Vol. 882. Article 163482.

ПРОСТРАНСТВЕННО - ВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ КОФАРНИХОН ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ (2001-2024 ГГ.)

Изменение состояния растительного покрова это один из важнейших индикаторов экологических изменений который происходит под влиянием природных и антропогенных факторов, особенно актуальны исследования, которые была проведена для горных бассейнов Центральной Азии, где изменения климата, урбанизация оказывают существенное воздействие на экосистему. В исследование проведена пространственно – временная оценка динамики растительности и антропогенного воздействия в бассейне реки Каферниган за период 2001 -2024 гг. с использованием данных дистанционного зондирования Земли. В качестве исходных данных использованы спутниковые данные MODIS MOD13Q1, Hansen Global Forest Change и Global Artificial Impervious Area (GAIA), для оценки состояния растительного покрова применен нормализованный разностный индекс растительности (NDVI). Пространственный анализ долговременных изменений выполнен с использованием метода Тела -Сена в Google Earth Engine и ArcGIS.

Результаты свидетельствуют о наличии слабоположительного многолетнего тренда (NDVI) при выраженной пространственной неоднородности его изменений, интенсивное снижение индекса выявлено в южной и юго- западной частях бассейна, а в северных районах наблюдается улучшение состояния растительности. Анализ данных Hansen Global Forest Change показал межгодовую изменчивость потерь лесного покрова, а данные Global Artificial Impervious Area (GAIA) подтвердил устойчивое расширение урбанизированных территорий в исследуемой регионе полученные результаты могут быть использованы при мониторинге состояния природных экосистем, разработке мероприятий оценке деградации земель по рациональному природопользованию в бассейне реки Каферниган.

Ключевые слова: бассейн реки Кофарнихон, растительный покров, динамика растительности, антропогенное воздействие, дистанционное зондирование Земли, пространственно-временной анализ, NDVI, MODIS MOD13Q1, метод Тейла–Сена, потери лесного покрова, урбанизация, деградация земель, Google Earth Engine, рациональное природопользование.

АРЗЁБИИ ФАЗОИЮ ЗАМОНИИ ДИНАМИКАИ НАБОТОТ ВА ТАЪСИРИ АНТРОПОГЕНӢ ДАР ҲАВЗАИ ДАРЁИ КОФАРНИҲОН АЗ РӮЙИ МАЪЛУМОТИ ЗОНДИРОНИИ ФОСИЛАВИИ ЗАМИН (СОЛҲОИ 2001–2024)

Тағйирёбии ҳолати қабати наботот яке аз нишондиҳандаҳои муҳимтарини тағйироти экологӣ мебошад, ки таҳти таъсири омилҳои табиӣ ва антропогенӣ ба амал меояд. Таҳқиқоти ҳавзаҳои кӯҳии Осиёи Марказӣ махсусан муҳим аст, зеро дар ин минтақа тағйирёбии иқлим ва шаҳрнишинӣ ба экосистемаҳо таъсири назаррас мерасонанд. Дар таҳқиқоти мазкур арзёбии фазоию замонии динамикаи наботот ва таъсири антропогенӣ дар ҳавзаи дарёи Кофарниҳон барои солҳои 2001–2024 бо истифода аз маълумоти зондиронии фосилавии Замин анҷом дода шудааст. Ба сифати маълумоти ибтидоӣ маълумоти моҳворавии MODIS MOD13Q1, Hansen Global Forest Change ва Global Artificial Impervious Area (GAIA) истифода шудаанд. Барои арзёбии ҳолати қабати наботот индекси фарқии меъёрии наботот (NDVI) татбиқ гардидааст. Таҳлили фазоии тағйироти дарозмуддат бо истифода аз усули Тейл–Сен дар Google Earth Engine ва ArcGIS анҷом дода шудааст.

Натиҷаҳо аз мавҷудияти тамоюли бисёрсолаи каме мусбати NDVI дар баробари нобаробарии возеҳи фазоии тағйироти он шаҳодат медиҳанд. Коҳиши шадиди индекс дар қисматҳои ҷанубӣ ва ҷанубу ғарбии ҳавза муайян гардида, дар ноҳияҳои шимолӣ беҳтаршавии ҳолати наботот мушоҳида мешавад. Таҳлили маълумоти Hansen Global Forest Change тағйирпазирии байнисолонаи талафоти қабати ҷангалро нишон дод. Маълумоти Global Artificial Impervious Area (GAIA) васеъшавии пайвастаи ҳудудҳои шаҳриро дар минтақаи таҳқиқшаванда тасдиқ намуд. Натиҷаҳои бадастомада метавонанд барои мониторинги ҳолати экосистемаҳои табиӣ, арзёбии таназзули заминҳо ва таҳияи чорабиниҳо оид ба истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ дар ҳавзаи дарёи Кофарниҳон истифода шаванд.

Калидвожаҳо: ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, қабати наботот, динамикаи наботот, таъсири антропогенӣ, зондиронии фосилавии Замин, таҳлили фазоию замонӣ, NDVI, MODIS MOD13Q1, усули Тейл–Сен, талафоти қабати ҷангал, шаҳрнишинӣ, таназзули заминҳо, Google Earth Engine, истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ.

SPATIOTEMPORAL ASSESSMENT OF VEGETATION DYNAMICS AND ANTHROPOGENIC IMPACT IN THE KOFARNIHON RIVER BASIN USING EARTH REMOTE SENSING DATA (2001–2024)

Changes in vegetation cover are among the most important indicators of ecological changes driven by natural and anthropogenic factors. Research on the mountainous basins of Central Asia is particularly relevant, as climate change and urbanization significantly affect their ecosystems. This study provides a spatiotemporal assessment of vegetation dynamics and anthropogenic impact in the Kofarnihon River basin over the period 2001–2024 using Earth remote sensing data. Satellite datasets from MODIS MOD13Q1, Hansen Global Forest Change, and Global Artificial Impervious Area (GAIA) were used as input data. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was applied to assess vegetation cover conditions. Spatial analysis of long-term changes was performed using the Theil–Sen method in Google Earth Engine and ArcGIS.

The results indicate a slightly positive long-term NDVI trend, accompanied by pronounced spatial heterogeneity in its changes. Substantial declines in the index were identified in the southern and southwestern parts of the basin, whereas vegetation conditions improved in the northern areas. Analysis of the Hansen Global Forest Change dataset revealed interannual variability in forest cover loss, while the Global Artificial Impervious Area (GAIA) data confirmed the continued expansion of urbanized areas within the study region. The findings can be used to monitor natural ecosystem conditions, assess land degradation, and develop measures for sustainable natural resource use in the Kofarnihon River basin.

Keywords: Kofarnihon River basin, vegetation cover, vegetation dynamics, anthropogenic impact, Earth remote sensing, spatiotemporal analysis, NDVI, MODIS MOD13Q1, Theil–Sen method, forest cover loss, urbanization, land degradation, Google Earth Engine, sustainable natural resource use.

Об авторах

Хикматуллозода Нурбиби
научный сотрудник Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии
Национальная академия наук Таджикистана,
Адрес: Республика Таджикистан, 734025, г. Душанбе, ул. Рудаки, 33
E-mail: ray05.03.25@gmail.com;

Гулахмадзода Аминджон Абдуджаббор
доктор технических наук, директор Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии
Национальная академия наук Таджикистана,
Адрес: Республика Таджикистан, 734025, г. Душанбе, ул. Рудаки, 33
E-mail: agulakhmadov@gmail.com

Файзуллозода Хайрулло Абдулло
главный специалист Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан,
г. Душанбе, Республика Таджикистан.
E-mail: fayzullozoda1994@mail.ru;

Дар бораи муаллифон

Ҳикматуллозода Нурбибӣ
ходими илмии Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.
Суроға: Ҷумҳурии Тоҷикистон, 734025, шаҳри Душанбе, кӯчаи Рӯдакӣ, 33.
E-mail: ray05.03.25@gmail.com

Гулаҳмадзода Аминҷон Абдуҷаббор
доктори илмҳои техникӣ, директори Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.
Суроға: Ҷумҳурии Тоҷикистон, 734025, шаҳри Душанбе, кӯчаи Рӯдакӣ, 33.
E-mail: agulakhmadov@gmail.com

Файзуллозода Хайрулло Абдулло
сармутахассиси Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон.
Шаҳри Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон.
E-mail: fayzullozoda1994@mail.ru

About the Authors

Hikmatullozoda Nurbibi
Research Fellow at the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology,
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 33 Rudaki Street, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: ray05.03.25@gmail.com

Gulahmadzoda Aminjon Abdujabbor
Doctor of Technical Sciences, Director of the Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology, National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 33 Rudaki Street, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: agulakhmadov@gmail.com

Fayzullozoda Khairullo Abdullo
Chief Specialist at the Committee for Environmental Protection under the Government of the Republic of Tajikistan.
Dushanbe, Republic of Tajikistan.
E-mail: fayzullozoda1994@mail.ru

УДК 33:796.51 (575.2)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН)

Каримзода Ш. А., Носиров С. Н.
Международный университет туризм и предпринимательства

Видение. Экологический туризм в Таджикистане рассматривается как один из наиболее перспективных направлений в туристической отрасли, и существуют обширные возможности для его роста. Тем не менее, специалисты подчеркивают, что в нормативных актах и стратегических документах страны на данный момент недостаточно внимания уделено экотуризму. К тому же, инфраструктура для экологического туризма в потенциальных районах не соответствует современным требованиям, отсутствует достаточный опыт у профессионалов в области туризма по продвижению экологических инициатив, а также услуги экотуризма сталкиваются с нехваткой конкурентоспособности, что препятствует его полноценному развитию.

По данным Всемирной туристской организации (UNWTO), устойчивый туризм, включая экотуризм, демонстрирует стабильную положительную динамику по всему миру. Таджикистан, обладая богатым природным ресурсным потенциалом, соответствует ряду ключевых критериев, определяющих успешное развитие экологически ориентированного туризма, таких как экологическая целостность, культурная аутентичность и вовлеченность местного населения.

Методы. В процессе исследования были применены такие методы:

- Анализ литературных источников и данных – обследование научных работ, отчетов и статистики по вопросу развития горного туризма и отдыха в Таджикистане.

- Социологический подход – проведение опросов и интервью с местными жителями, туристами и представителями туристической сферы для выявления потребностей и оценивания перспектив развития региона.

-Экономико-статистический анализ – исследование социально-экономических факторов, влияющих на развитие туризма, с применением методов статистического анализа.

Результаты. Согласно мнениям глобальных специалистов, экотуризм становится одной из самых стремительно развивающихся сфер, с ежегодным ростом в диапазоне от 10 до 30 процентов. В стратегии устойчивого развития «зеленой экономики» Республики Таджикистан на период с 2023 по 2037 годы акцентируется внимание на экотуризме как на инструменте коммерциализации природных ресурсов в интересах общества, а также для финансирования охраны и восстановления природного капитала. Опыт различных стран демонстрирует, что продвижение экологического туризма играет ключевую роль в становлении «зеленой экономики». Для достижения поставленных задач необходимо не только проводить информационную работу, но и создать эффективный механизм реализации, а также представить страну в привлекательном свете.

В Республике Таджикистан экологический туризм в первые годы независимости оставался несколько в стороне от внимания, учитывая политическую ситуацию в стране, и не пользовался особой поддержкой со стороны государства и общества. К счастью, по мере стабилизации политической ситуации в стране экотуризм стал одним из самых быстрорастущих секторов по сравнению с другими формами туризма. Сегодня этот вид туризма составляет основу туризма страны, а растущее число туристов свидетельствует о том, что в ближайшем будущем он будет представлять собой основную концепцию туристической отрасли страны. Именно непосредственное внимание Правительства Республики Таджикистан привело к тому, что экологический туризм в стране не только получил развитие, но и стал взаимосвязанным с другими направлениями и отраслями, приобретя на мировой арене свои интернациональные черты. Прежде всего, этот вид туризма укрепил свою нормативно-правовую базу, и в настоящее время экотуризм официально признан одним из приоритетных видов международного туризма в стране и важнейшим фактором устойчивого развития туризма.

Вклад в изучение экологических аспектов развития туризма и рекреационной деятельности внесли следующие исследователи: Берсенев Ю.И., Цой Б.В., Бобылев С.Н., Гарнов А., Явнова Н.В., Зализняк Е.А., Ледовских Е.Ю., Воливок О.А., Моралева Н.В., Зязина Т.В., Храбовченко В.В., Жердев В.Н., Тарханова Н.П., Литвинова И.В., Соломонова

Л.В., Косолапов А.Б., Власова Е.М., Хавкин В.А., Колбовский Е.Ю., Мамадризохонов А., Диловаров Р., Карамхудоев., Х., Ёров Ч., Мухаббатов Х., Кодирова М.Э., Риджабеков Н.Ч., а также другие специалисты. [1-12].

В формировании системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Республики Таджикистан значительное место занимает заповедник Тигровая балка, который является первым в стране государственным заповедником. Он был основан 4 ноября 1938 года и славится богатым биологическим разнообразием: здесь обитают 28 видов млекопитающих, 214 видов птиц и около 480 видов различных растений и животных. Этот заповедник имеет огромное значение для сохранения природного наследия региона и продолжает быть одним из старейших и наиболее важных объектов охраны природы Таджикистана. Еще одним важным компонентом в сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является Ромитский государственный заповедник, который был основан в октябре 1959 года. Его общая площадь составляет 16 139 гектаров, из них 12 400 гектаров занимают луга и степи, а 3 739 гектаров покрыты лесами. Хотя территория заповедника составляет всего около 0,1 % от площади республики, он имеет значительную природоохранную и научную ценность, демонстрируя уникальные черты горных экосистем Центральной Азии [12, с. 53-54].

Анализ. Таким образом, в первую очередь важно продолжить развитие экологического туризма через использование его природных ресурсов. Это можно осуществить, увеличив количество заповедников для редких животных и крупных ботанических садов, где возможно разведение уникальных и редких растений. На сегодняшний день в нашей стране сформирована сеть охраняемых природных территорий, которые предназначены для защиты уникальных местообитаний редких и угрожаемых видов растений и животных в их естественных условиях обитания.

Эти территории охватывают практически все природно-ландшафтные комплексы. Создание и развитие таких ресурсов обеспечит надежную основу для устойчивого и стабильного прогресса в сфере экологического туризма. В настоящее время в сети охраняемых природных территорий насчитываются 4 заповедника, 14 заказников, национальный парк и природно-исторический парк. Особое внимание заслуживает Бешайский тигриный заповедник, который стал первым заповедником в Таджикистане и был основан 4 ноября 1938 года. В его границах обитают 28 видов млекопитающих, 214 видов птиц и 480 видов растительности и животного мира. Заповедник Ромит был создан в октябре 1959 года на площади примерно 16 139 гектаров, из которых 12 400 гектаров занимают луга и степи, а около 3 739 гектаров покрыты лесами. Это составляет приблизительно 0,1 процента от общей площади страны. [8, с. 294]

Развитие туристической сферы в республике сталкивается с трудностями из-за недостаточной прозрачности в использовании денежных средств и частичного влияния неформальной экономики. Для снижения неэффективного и теневого использования финансов предлагается внедрить контрольную систему, состоящую из двух уровней:

1. Туристические организации должны каждый квартал предоставлять местным властям отчёт о расходовании своей доли финансовых ресурсов.

2. Исполнительные органы в регионах, где находятся туристические объекты, обязаны quarterly отчитываться перед законодательными представительствами местной власти.

Предприятия, направленные на защиту интересов туристско-рекреационного сектора республики, получают поддержку через данные меры. Если туристическая отрасль будет грамотно спланирована и управлена, особенно в области медицинского и других видов туризма, эти сферы могут стать значительными источниками доходов для экономики различных регионов, принося пользу как республике в целом, так и частным компаниям, а также местным жителям. Тем не менее, научно обоснованные условия для эксплуатации и охраны природных лечебных ресурсов, таких как минеральные воды и лечебные грязи, пока разработаны лишь для некоторых из них.[11, с. 156]

В соответствии с действующими стандартами, для обеспечения потребностей в санаторно-курортном лечении требуется 31,5 койко-мест на каждые 10 тысяч жителей, в то время как на природно-хозяйственных территориях республики данный показатель составляет приблизительно 3,5–4 койко-мест на 10 тысяч человек. Туристско-рекреационные комплексы и их объекты распределены по территории республики нерегулярно. Для оптимизации территориальной организации туристско-рекреационной деятельности были установлены нормы антропогенной нагрузки для различных биогеоценозов в разных природных зонах Таджикистана, охватывающие прогулочный и пешеходный туризм, а также экскурсионные услуги.

На практике данные требования зачастую игнорируются. В результате, в таких городах, как Душанбе, Худжанд, Курган-Тюбе, Куляб, а также в ущельях Ворзоба и Ромита (Обигарм, Ходжа-Обигарм, Шаамбари), туристическая деятельность оказывает негативное влияние на экологическое состояние природных геосистем. Ярким примером этому служит загрязнение реки Варзоб и её притоков, которые, начиная от мест водозаборов и до источников водопроводной сети Душанбе, получают сброс сточных вод с курорта Ходжа-Обигарм, горно-обогатительного завода Майхура, Такабского горно-обогатительного комбината, а также множества частных рекреационных объектов, расположенных вдоль реки. Все это составляет главный источник загрязнения водных ресурсов. [7.21.23]

По мере приближения реки к Душанбе происходит значительное загрязнение со стороны населённых пунктов, домов и зон отдыха, размещённых на берегах Варзоба и его притоков. Загрязнение усугубляется смывом различного мусора атмосферными осадками. Из-за употребления некачественной воды в последние годы в республике зарегистрированы вспышки кишечных заболеваний.

К важным природным и экологическим регионам относятся зоны для туризма и отдыха, а также предгорья Каракумского водохранилища, включая низкие и средние горные пояса на южных склонах Гиссарского хребта и ущелья Рамитское, Алмасинское, Харангонское и Каратахи. Эти геоландшафты представляют собой огромный потенциал для туризма и рекреации, характеризующийся разнообразием природных условий. Вблизи речных долин находятся величественные горы с заснеженными вершинами, где возможно создание бальнеоклиматических курортов, санаториев, пансионатов, домов отдыха, детских лагерей, туристических баз, а также культурно-просветительных и торгово-бытовых объектов.

Можно рассмотреть возможность создания лечебных заведений и других процедурных сооружений для применения радиоактивных, сероводородных и иных типов вод, которые играют важную роль в рекреационной деятельности.

Для организации туристической и рекреационной деятельности местные жители всё чаще используют небольшие участки вдоль малых рек, что представляет собой определённую угрозу. Такие небольшие горные долины с благоприятными природными и климатическими условиями, расположенные недалеко от населённых пунктов, становятся объектами стихийного рекреационно-туристического освоения.

Во многих подобных геоландшафтах - например, в Варзобском, Ромитском, Каратогском, Ширкенском, Алмасинском и Шамбаринском ущельях, а также в районе Оби-Гарм - территории для рекреации и туризма испытывают чрезмерное воздействие человека.

Перенаселение вызывает ряд негативных последствий: промышленные выбросы, отходы от домохозяйств, а также несанкционированное и хаотичное строительство дач и курортных комплексов без учета особенностей горной местности. Профессор К.Ш. Джураев ранее поднимал темы деградации природных курортных ресурсов в ущельях Варзоб, Рамит и Каратаг, подчеркивая, что курорты и дома отдыха в Ходжа-Обигарме, Оби-Гарме и Алмасинском ущелье находятся на грани экологической катастрофы. Антропогенная нагрузка увеличивается с высокой скоростью, загрязняя и истощая природные туристические и рекреационные зоны.

В связи с этим, на государственном уровне важно разработать общую стратегию застройки и благоустройства данных территорий, а также утвердить концепцию развития туристически-рекреационного комплекса с учётом специфики ландшафта и имеющейся инфраструктуры. Республика обладает значительным ресурсным потенциалом: в туристско-рекреационных зонах расположено более 200 минеральных источников, 18 грязевых и солёных озёр, а также сотни тысяч гектаров горных рекреационных площадей с разнообразными ландшафтами и ценным культурным наследием. Тем не менее, эти ресурсы пока недостаточно исследованы для туристических нужд. [10, с. 180 - 183]

Важно сохранить эти значимые географические, биологические, геологические, исторические и культурные богатства для будущих поколений. Ценность таких геоландшафтов может быть убережена именно благодаря экологическому туризму, который способствует устойчивому развитию горных территорий.

Однако недостаточное понимание методики территориального развития экотуризма как мощнейшего фактора развития геосистем и спасательного инструмента для республики в деле охраны природы и туристско-рекреационного комплекса может привести к отрицательным последствиям. Слишком высокие ожидания при отсутствии грамотной организации порождают разочарование и утрату доверия к экотуризму - хотя он по своей сути является перспективным инструментом формирования экологической культуры,

занятости местного населения и дополнительного финансового дохода. Это один из вариантов экологически устойчивого развития горных регионов. [12. 53.]

Обсуждение. Учитывая вышесказанное, предлагаем ряд мероприятий для развития безопасного экотуризма:

1. Организация координационного центра на базе одного из государственных туристических учреждений для территориальной интеграции различных направлений туризма.
2. Реализация масштабной рекламной кампании, которая будет способствовать популяризации рационального использования экотуризма.
3. Разработка туристических маршрутов и экологических троп в туристско-рекреационных зонах и национальных парках республики, а также подготовка научно-методических материалов и обучение специалистов на базе университетских кафедр.
4. Организация циклов обучающих семинаров для привлечения местного населения к экотуризму и рекреационным мероприятиям.
5. Активизация строительства новых объектов для размещения и экотуристической инфраструктуры, наряду с модернизацией существующих материальных ресурсов за счет финансовых средств организаций и учреждений.

Это приведет к созданию региональной сети эколого-просветительских туристических центров и повысит туристическую привлекательность. Местные жители должны быть вовлечены в организацию туристической и рекреационной сферы, что будет способствовать увеличению доходов от экотуризма и образовательной работы, а также обеспечит рост финансовой поддержки со стороны местных спонсоров.

Для успешного воплощения программы комплексного управления требуется установить стратегические намерения и подходы к развитию туристско-рекреационного сектора с учётом национальной политики. В республике необходимо организовать координационную сеть, которая объединит представителей государственных и частных организаций на местном, региональном и национальном уровнях. Также следует ввести ясные правовые определения, касающиеся улучшения туристско-рекреационных зон и их жилого фонда, а также провести полную оценку кадастровой стоимости.

Для определения управляемого объекта необходимо провести делимитацию туристско-рекреационных зон с тщательным зонированием на основании множества критериев (экологографических, технологических и административных), чтобы выделить и локализовать наиболее важные участки республики.[2, с. 53]

При выборе конкретного участка в качестве приоритетной зоны следует учитывать наличие экологически опасного соседства или близкое размещение производственных и природоохранных объектов.

Эффективность интегрированного управления в области туризма и рекреации зависит от соблюдения ряда ключевых принципов:

Для горных предгорных и высокогорных регионов необходимо ставить на первое место план устойчивого развития туристско-рекреационного комплекса и регулирование окружающей среды с учётом социально-экономического развития на долгосрочную перспективу.

Экотуризм фокусируется на посещении охраняемых природных зон, что подразумевает исключение ущерба для окружающей среды этих территорий, активное продвижение и популяризацию таких мест, а также посадку деревьев и озеленение. Важной частью этой деятельности являются просветительские мероприятия по сохранению лесов. Для реального прогресса экотуризма в Республике Таджикистан и увеличения его вклада в экономику необходимо, прежде всего, поддерживать развитие экотуризма в природных и охраняемых зонах, улучшать конкурентоспособность туристических услуг, создавать комфортные условия для путешественников, привлекать как местные, так и международные инвестиции и представлять национальный бренд экотуризма на мировом рынке.

Выводы. Таким образом, в настоящее время, особенно после открытия автомагистрали, соединяющей Китай и Афганистан, а также вступления республики в состав Великого Шелкового пути, эффективное развитие туристической сферы рассматривается как один из наиболее эффективных способов прогресса регионов республики и улучшения жизненного уровня граждан. Природные ресурсы Таджикистана обладают значительным потенциалом для стимуляции экологического туризма, и в республике все еще можно найти районы, где применяются традиционные методы сельского хозяйства. Эти природные особенности страны обладают высокой культурной и экологической ценностью и считаются основными объектами экологического туризма.

Литература

1. Бобылев, С. Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. Пособие по региональной экологической политике / С.Н. Бобылев. М.: Акрополь. ЦЭПР, 2007. - 60 с.
2. Берсенев, Ю.И. Особо охраняемые природные территории Приморского края / Ю.И. Берсенев, Б.В. Цой., Н.В. Явнова. - Владивосток, 2006. - 53 с.
3. Волкова, Н.Н. Современное состояние, проблемы и перспективы развития экологического туризма в России. Экологический туризм - информационное пособие /Н.Н. Волкова, Е.Ю. Ледовских, Н. В, Моралева. - Волгоград: Фонд развития Туризма «ДерсуУзала», 2012 г. - С. 85
4. Воливок, О.А. Туризм как фактор социально-экономического развития Приморского края // Карельский научный журнал. 2018. Т. 7. № 4 (25). С. 79-81.
5. 12. Колбовский, Е.Ю. Экологический туризм и экология туризма: учебное пособие для студ. вузов / Е.Ю. Колбовский. - М.: Академия, 2008. - 256 с.
6. Кодирова М., Риджабеков Н.Ч. Управление экотуризмом в гонных регионах Таджикистана: Стратегии, Организация, и Устойчивое развитие. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Инновационные технологии управления и стратегии территориального развития туризма и сферы гостеприимства. Россия. г. Масква. РНИ РГУТИС. 2024– С. 203-212
7. Кодирова М., Риджабеков Н.Ч., Стратегическое и тактическое управление экотуризмом в горных регионах Таджикистана: Территориальная организация и учтойчивое развитие. Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. РФ, МО, Г. о. Пушкинский, Том 18. 2024. №2. – С. 21-31
8. Мамадризохонов, А.А. Экотуризм дар минтақаҳои кӯҳистони 156-Тоҷикистон / А.А. Мамадризохонов. – Душанбе, 2013. – 594 с.
9. Мамадризохонов, А.А. Ташкили фаъолияти сайёхи [Матн]. А.А.Мамадризохонов. – Душанбе: Андалеб, 2016. –401 с.
10. Мухаббатов Х.М., Диловаров Р.Д., Самиев А.С. Природно-географические факторы развития туризма и рекреации в Республике *Таджикистан // Трансграничные регионы в условиях глобальных изменений: современные вызовы и перспективы развития материалы II Международной научно-практической конференции. -2021. –Душанбе, - С. 180-183.*
11. Риджабеков, Н.Ч. Туризм как двигатель устойчивого развития горных регионов Таджикистана. Экономика, Бизнес, Инновации: Актуальные вопросы теории и практики. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции / Н.Ч. Риджабеков, З.В. Султонбекова. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 156 с.
12. Риджабеков Н.Ч., Проблемы территориальной организации экологического туризма в горных условиях Таджикистана / Н.Ч. Риджабеков, Р. Диловаров // Вестник Таджикского Национального Университета. г. Душанбе. 2024. №11. – С. 53-59.
13. Ecotourism and protected areas [Электронный ресурс] // UN Tourism : официальный сайт. - Режим доступа: https://www.untourism.int/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas (дата обращения: 11.10.2026). - Загл. с экрана. [UN Tourism](https://www.unwto.org/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas?utm_source=chatgpt.com)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН)

Устойчивое формирование региональных хозяйственных систем является основой для создания единой конкурентоспособной экономики. Это охватывает все сферы экономики, включая экотуризм. В настоящее время горные районы Таджикистана, с их богатством и разнообразием экотуристических ресурсов, считаются одними из самых перспективных в Центральной Азии. Если природные туристические ресурсы будут использоваться эффективно, можно избежать негативных последствий от туризма. Однако для достижения этой цели необходимо решить ряд вопросов, тормозящих устойчивое развитие экологического туризма в данном регионе. Стратегия формирования устойчивого туризма с акцентом на экологию подразумевает организацию посещений таким образом, чтобы максимально извлекать выгоду и минимизировать негативное воздействие на окружающую природу до его возникновения. Сформулированы советы по улучшению управления туристическим сектором с целью достижения устойчивого развития и сохранения природного и культурного достояния для будущих поколений.

Ключевые слова: Экологические проблемы, туризм, экотуризм, Таджикистан, туристской отрасли, устойчивое развитие, экономика.

ПРОБЛЕМА ҲОИ РУШДИ САЙЁ ҲИИ ЭКОЛОГИЕ КИ БА РУШДИ УСТУВОРИ САНОАТИ САЙЁҲӢ МОНЕЪА ЭҶОД МЕКУНАНД (ДАР МИСОЛИ ТОҶИКИСТОН

Натичаи ташаккули муътадили комплексҳои иқтисодии минтақавӣ асоси инкишофи иқтисодиёти рақобати интегратсионӣ мебошад. Ин комилан ба тамоми сохаҳои хочагии халқ, аз чумла ба туризми экологӣ дахл дорад. Имрӯз манотиқи кӯҳистонии Тоҷикистон ба туфайли сарват ва гуногунии захираҳои экологӣ яке аз минтақаҳои ояндадори Осиёи Марказӣ маҳсуб мешавад. Истифодаи оқилонаи захираҳои сайёҳии табиӣ имкон медиҳанд, ки оқибатҳои манфии соҳаи сайёҳӣ бартараф карда шаванд, аммо ин ҳалли як қатор мушкилотро талаб мекунад, ки ба рушди устувори туризми экологиро дар минтақа халал мерасонанд. Стратегияи рушди сайёҳии устувор дар ҷанбаи экологӣ, аз ҷумла, идоракунии раванди бездид аз ҳудудҳоро тавре дар бар мегирад, то ҳадди аксар фоида ба даст орад ва таъсири манфии муҳити зист пеш аз рух додани онҳо ҳадди ақалл кам карда шавад. Тавсияҳо оид ба такмили идоракунии бахши сайёҳи бо мақсади ноил шудан ба рушди устувор ва ҳифзи мероси табиӣ ва фарҳанги барои наслҳои оянда тартиб дода шудаанд.

Калидвожаҳо: Масъалаҳои экологӣ, сайёҳӣ, экотуризм, Тоҷикистон, саноати сайёҳӣ, рушди устувор, иқтисодӣ.

PROBLEMS OF ECO-TOURISM DEVELOPMENT THAT HINDER THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TOURISM INDUSTRY (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN)

The result of stable formation of regional economic complexes is the basis for the development of a holistic competitive economy. This affects absolutely all spheres of the national economy, including ecotourism. Today, the mountainous regions of Tajikistan, due to the wealth and diversity of ecotourism resources, are considered one of the most promising regions of Central Asia. Rational use of natural tourism resources will make it possible to eliminate the negative consequences of tourism, but this requires solving a set of problems that hinder the sustainable development of ecotourism in the region. The strategy for the development of sustainable tourism in the environmental aspect, among other things, involves managing the process of visiting territories in such a way as to obtain maximum benefit and minimize negative environmental impacts before they occur. Recommendations are formulated for improving the management of the tourism sector in order to achieve sustainable development and preserve the natural and cultural heritage for future generations.

Keywords: Environmental issues, tourism, ecotourism, Tajikistan, tourism industry, sustainable development, economy.

Об авторах

Каримзода Ширинджони Абдулхамид
Ассистент кафедры туриского бизнеса и гостеприимсво
Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана
734055, Душанбе, Республика Таджикистан, улица Борбад, 48/5.
E-mail. karimovshirinjon01041996@gmail.com

Носиров Сафиаллох Насруллоевич
ассистент кафедры туризма и гостиничного бизнеса
Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана
734055, Душанбе, Республика Таджикистан, улица Борбад, 48/5.
E-mail. nosirovs@mail.ru

Дар бораи муаллиффон

Каримзода Ширинҷони Абдулҳамид
Ассистенти кафедраи бизнеси сайёҳи ва меҳмондорӣ
Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон,
734055, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон, кӯчаи Борбад, 48/5.
E mail: karimovshirinjon01041996@gmail.com

Носиров Сафиаллоҳ Насрулоевич
Ассистенти кафедраи бизнеси сайёҳи ва меҳмондорӣ
Донишгоҳи байналмилали сайёҳӣ ва соҳибкори Тоҷикистон
734055, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон, кӯчаи Борбад, 48/5.
E mail: nosirovs@mail.ru

About the Authors

Karimzoda Shirinjoni Abdulhamid
Assistant Lecturer, Department of Tourism and Hospitality Business.
International University of Tourism and Entrepreneurship of Tajikistan.
Address: 48/5 Borbad Street, Dushanbe, 734055, Republic of Tajikistan.
E-mail: karimovshirinjon01041996@gmail.com

Nosirov Safialloh Nasrulloevich
Assistant Lecturer, Department of Tourism and Hospitality Business.
International University of Tourism and Entrepreneurship of Tajikistan.
Address: 48/5 Borbad Street, Dushanbe, 734055, Republic of Tajikistan.
E-mail: nosirovs@mail.ru

ТДУ 550.4:556.51(575.3)

НОҲИЯБАНДИИ ГЕОЭКОЛОГИИ ҲАВЗАҲОИ ДАРЁҲОИ ПАНҶ ВА ВАХШ, УСТУВОРИИ МУҲИТИ ГЕОЛОГӢ

Валиев Ш.Ф.
Институти геология, сохтмони ба заминҷунбӣ тобовар ва сейсмологияи АМИТ
Ҷӯрахонзода С.Ҷ.
Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ
Муминов А.О.
Агентии обуҳавошиносии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон

Муқаддима. Ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ ва Вахш қисми асосии ҷараёни Амударёро ташкил дода, захираи асосии гидроэнергетикии Осиёи Марказӣ мебошанд. Дар Вахш каскади нерӯгоҳҳои барқи обӣ (Норак, Бойғозӣ, Сангтӯда, Сарбанд, Шаршара ва Марказӣ) амал мекунад ва сохтмони НБО-и Роғун ба итмом мерасад; дар Панҷ гиреҳи гидротехникии Даштиҷум лоиҳакашӣ мешавад, дар шохобҳо бошад, НБО-ҳои хурд истифода ва сохта мешаванд. Дар айни замон қисмҳои поёнии ҳавзаҳо – депрессияҳои Вахш, Ёвон, Кӯлоб ва Панҷи Поён – ҳудудҳои сераҳолитарин ва аз ҳама бештар обёришавандаи ҷумҳурӣ мебошанд. Чунин тамаркузи баланди иншооти муҳандисӣ ва фаъолияти хоҷагидорӣ ба муҳити геологии ниҳоят мураккаб рост меояд: минтақа дар зонаи пайвастшавии Помир ва орогени Тяншони Ҷанубӣ бо депрессияи Тоҷикистони Ҷанубӣ ҷойгир буда, бо суръати баланди ҳаракатҳои навтарин, сейсмикияти 8–9 балл, паҳншавии васеи ҷинсҳои лёссии нишастпазир, тектоникаи намак ва тамоми маҷмӯи равандҳои экзогении геологӣ (РЭГ) фарқ мекунад. Дар ин шароит масъалаи ноҳиябандии геоэкологӣ – ҷудо кардани ҳудудҳое, ки аз рӯи сохти муҳити геологӣ ва аксуламали он ба таъсироти табиӣ ва техногенӣ якранг мебошанд, – барои банақшагирии азхудкунии ҳавзаҳо аҳамияти амалӣ пайдо мекунад [19, с. 44; 14, с. 10; 6, с. 102]. Мақсади мақола таҳияи нақшаи ноҳиябандии геоэкологии ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ ва Вахш дар ҳудуди Тоҷикистон ва баҳодиҳии устувории муҳити геологии таксонҳои ҷудошуда дар асоси ҷамъбасти маводи нашршуда мебошад.

Мавод ва усулҳои таҳқиқот. Зери мафҳуми муҳити геологӣ, аз паси В.И. Осипов ва В.Т. Трофимов, қисми болоии литосфера фаҳмида мешавад, ки бо иншооти муҳандисӣ ва фаъолияти хоҷагидорӣ дар ҳамкории мутақобила қарор дорад [19, с. 44; 14, с. 12;]. Устувории муҳити геологӣ ҳамчун қобилияти он барои нигоҳ доштани сохтор ва хосиятҳои функсионалӣ ҳангоми таъсироти беруна бидуни инкишофи равандҳои хатарнок, ки ба таназзули ҳудуд оварда мерасонанд, баррасӣ мегардад [8, с. 122; 6, с. 180].

Асоси воқеии корро нашрияҳои ҷамъбастии геологӣ, гидрогеологӣ ва гидрологӣ оид ба Тоҷикистон [4, с. 333;1, с. 122], корҳо оид ба неотектоника ва ноҳиябандии сейсмикӣ [10, с. 250; 17, с. 266; 7, с. 662], оид ба баҳодиҳии минтақавии равандҳои экзогенӣ [13, 11], гузоришҳои миллӣ оид ба тағйирёбии иқлим [18, с. 144; 12, с. 42], ҳуҷҷатҳои барномавӣ оид ба азхудкунии гидроэнергетикии ҳавзаҳо [15, с. 8], инчунин тадқиқот оид ба тағйирёбандагии муҳити геологӣ ҳангоми сохтмони иншооти гидротехникӣ дар шароити баландкӯҳ [3, с. 44] ташкил доданд.

Ноҳиябандӣ аз рӯи нақшаи методие, ки дар расми 1 нишон дода шудааст, иҷро гардид. Таксонҳои тартиби якум – вилоятҳои геоэкологӣ – аз рӯи аломати сохторӣ-геоморфологӣ (зинаи баландӣ, мансубияти морфосохторӣ, мавқеъ дар низоми ташаккул ва транзити ҷараён) ҷудо карда шуданд. Таксонҳои тартиби дуюм – ноҳияҳо – дар дохили вилоятҳо аз рӯи таркиби равандҳои табиии пешбаранда ва хусусияти сарбории техногенӣ ҷудо гардиданд. Ҳудуди таксонҳо аз рӯи сарҳадҳои геологӣ ва геоморфологӣ (шикастҳо, тамоси зонаҳои сохторӣ-фатсиалӣ, канораҳои депрессияҳо) гузаронида шуда, аз рӯи конфигуратсияи ҳавзаҳои обҷамъкунанда аниқ карда шуданд.



Расми 1. *– Нақшаи методии ноҳиябандии геоэкологӣ ва баҳодиҳии устувории муҳити геологӣ*

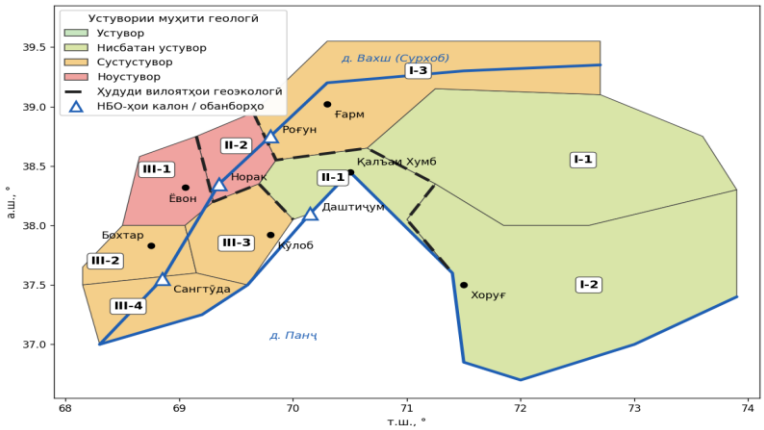
Барои баҳодиҳии миқдории устуворӣ усули холӣ истифода шуд. Шаш омиле, ки ҳолати муҳити геологии ҳавзаҳоро муайян мекунанд, интихоб гардид (ҷадвали 1). Ҳар як омил аз рӯи ҷадвали панҷхола баҳо дода шуд, ки дар он 1 хол ба хатари ҳадди ақал ва 5 хол ба хатари ҳадди аксар мувофиқ аст. Коэффитсиентҳои вазнӣ ба таври экспертӣ бо назардошти такроршавӣ ва зараровар будани равандҳои мувофиқ аз рӯи маълумоти [13, с. 122; 11, с. 144; 20, с. 663] муайян карда шуданд. Индекси интегралии устуворӣ ҳамчун ҷамъи вазндор $I = \Sigma\, w_i \cdot b_i$ ҳангоми $\Sigma\, w_i = 1$ ҳисоб карда шуд. Аз рӯи қимати индекс чор категория ҷудо карда шуд: муҳити геологии устувор ($I \le 2{,}0$), нисбатан устувор (2,1–2,8), сустустувор (2,9–3,6) ва ноустувор ($I > 3{,}6$).

Ҷадвали 1. – Омилҳо ва ҷадвали баҳодиҳии холии устувории муҳити геологӣ

Омил	Вазн w_i	Нишондиҳандаи баҳодиҳӣ	Ҷадвал: 1 хол … 5 хол
Сейсмикият	0,20	Шиддатнокии ҳисобӣ аз рӯи харитаҳои НСУ, мавҷудияти шикастҳои фаъол	≤ 6 балл, шикастҳо мавҷуд нестанд … 9 балл, зонаи шикасти фаъол
Равандҳои нишебӣ	0,20	Осебдидагӣ аз ярчҳо, фурӯравиҳо, селҳо, % масоҳат	< 5 % … > 40 %, ярчҳои калон ва ҳавзаҳои селӣ
Нишастпазирӣ, псевдокарсти лёссӣ	0,15	Ғафсии лёссҳо, навъи шароити гурунтӣ, шаклҳои суффозионӣ	лёссҳо мавҷуд нестанд … навъи II-и нишастпазирӣ, ғафсӣ > 20 м
Тектоникаи намак, карст	0,10	Мавҷудияти гунбазҳои намак ва ҷинсҳои карстшаванда	мавҷуд нестанд … сохторҳои фаъоли намак, фурӯравиҳои карстӣ
Зериобмонӣ, шӯршавӣ	0,15	Чуқурии сатҳи обҳои зеризаминӣ дар заминҳои обёришаванда, ҳиссаи хокҳои шӯр	СОЗ > 5 м … СОЗ < 1,5 м, > 30 %-и заминҳо шӯр шудаанд
Сарбории техногенӣ	0,20	Обанборҳо, каскадҳои НБО, обёрӣ, истихроҷи маъдан, урбанизатсия	объектҳои ягона … обанборҳои калон, обёрии яклухт, шаҳрҳо

Натиҷаҳои ноҳиябандӣ

Дар ҳудуди ҳавзаҳо се вилояти геоэкологӣ ва нӯҳ ноҳия ҷудо карда шуд (расми 2, ҷадвали 2). Вилояти I – баландкӯҳи Помиру Дарвоз – зонаи ташаккули ҷараёнро бо баландиҳои мутлақи 2500–7000 м фаро мегирад, ки аз ҷинсҳои метаморфӣ, интрузивӣ ва таҳшинии палеозой таркиб ёфтааст.



Расми 2. – Нақшаи ноҳиябандии геоэкологии ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ ва Вахш (дар ҳудуди Тоҷикистон). Индексҳои ноҳияҳо – мувофиқи ҷадвали 2

Ҷадвали 2. – Тавсифи ноҳияҳои геоэкологии ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ ва Вахш

Индекс	Ноҳия	Сохти геологӣ ва релеф	Равандҳои пешбаранда ва сарборӣ техногенӣ
I-1	Помири Шимолӣ (ҳавзаҳои Ванҷ, Язғулом, Бартанг)	Баландкӯҳи 3500–7000 м, қабатҳои терригенӣ-карбонатии палеозой, гранитоидҳо; яхбандии муосир	Равандҳои гляциалӣ ва селӣ, фурӯравиҳо, рахнашавии кӯлҳои моренавӣ; сарборӣ ҳадди ақал
I-2	Помири Ҷанубу Ғарбӣ (Ғунд, Шоҳдара, Панҷ аз Ишкошим то Хоруғ)	Сланетсҳои кристаллӣ ва гнейсҳо, гранитоидҳо; водиҳои чуқур буридашуда	Фурӯравиҳо, селҳо, тармаҳо; НБО-ҳои хурд, роҳҳои автомобилгард
I-3	Вахши Боло (Сурхоб – Обихингоб, Қаротегин)	Зонаи шикастҳои Вахш ва Дарвоз–Қарокӯл, молассҳои мезозой-кайнозой, қабатҳои гипсдор	Сейсмикияти 9 балл, ярчҳои калон, селҳо; обанбори Роғун
II-1	Дарвоз (Панҷ аз Қалъаи Хумб то резишгоҳи Қизилсу)	Сохторҳои чиндор-глибавии Дарвоз, палеозой ва мезозой; водии каньонмонанд	Равандҳои фурӯравӣ-ярчӣ ва селӣ, эрозия; гиреҳи гидротехникии лоиҳашавандаи Даштичум
II-2	Ҷараёни миёнаи Вахш (Роғун – Норак – Бойғозӣ)	Зинаи доманакӯҳ, молассҳои неоген, штокҳои намак; болоравиҳои шадиди навтарин	Сейсмикияти индуксионӣ, ярчҳо, коркарди соҳилҳо, суффозия; каскади НБО ва обанборҳо
III-1	Ёвон–Обикиик	Пастхамиҳои дохилидепрессионӣ, лёссҳои ғафсиашон то 40–60 м дар таҳшинҳои неоген	Нишастҳо, псевдокарсти лёссӣ, зериобмонӣ, ярчҳо дар паҳлӯҳо; обёрӣ, саноат (Ёвон)
III-2	Водии Вахш (қитъаи Бохтар)	Ҳамвории аллювиалӣ, маҷмӯи террасаҳо, гилхокҳои лёссмонанд	Зериобмонӣ, шӯршавӣ, суффозия, коркарди соҳилҳо; обёрии яклухт, урбанизатсия
III-3	Кӯлоб–Яхсу (Қизилсу – Яхсу)	Депрессияи Яхсу, лёссҳо дар молассҳо, шикастҳои ҳошияи Дарвоз	Селҳо, ярчҳо, псевдокарст, эрозияи ҷариҳо; обёрӣ, роҳҳои автомобилгард
III-4	Панҷи Поён (Шаҳритус – резишгоҳи Вахш)	Адирҳои паст ва ҳамвориҳо, гунбазҳои намаки Хоҷамӯъмин ва Хоҷасартез, гурунтҳои аллювиалии шӯр	Карсти намак, шӯршавӣ, зериобмонӣ, дефлятсия; обёрӣ, долонҳои нақлиётӣ

Вилояти II – миёнакӯҳи гузариш – қаторкӯҳи Дарвоз, Қаротегин ва навори доманакӯҳҳоро дар бар мегирад, ки дар онҳо водиҳои Панҷ ва Вахш сохторҳои чиндор-глибавиро мебуранд ва гиреҳҳои калони гидротехникӣ мутамарказ шудаанд. Вилояти III –

пасткӯҳӣ-ҳамворӣ – ба депрессияи Тоҷикистони Ҷанубӣ бо низоми пастхамиҳои байникӯҳӣ мувофиқ аст, ки бо таҳшинҳои мезозой-кайнозой пур шуда, бо лёссҳо пӯшида шудаанд.

Вилояти I беш аз нисфи масоҳати қисми баррасишавандаи ҳавзаҳоро ишғол мекунад, вале муҳити геологии он асосан таъсироти табииро аз сар мегузаронад. Нақши пешбарандаро дар ин ҷо равандҳои гляциалӣ ва гравитатсионӣ мебозанд: тибқи баҳодиҳиҳои минтақавӣ, дар Помир ва Дарвоз аксарияти ҳавзаҳои селӣ ва қитъаҳои фурӯравӣ-ярчии ҷумҳурӣ мутамарказ шудаанд [13, 11]. Сарбории техногенӣ бо роҳҳои автомобилгард, НБО-ҳои хурд ва истихроҷи маҳаллии маъдан маҳдуд аст, аз ин рӯ муҳит дар маҷмӯъ қобилияти баланди худбарқароршавиро нигоҳ медорад. Истисно ноҳияи Вахши Боло (I-3) мебошад, ки дар он ба сейсмикияти ҳадди аксар ва осебдидагии ярчии паҳлӯҳои водии Сурхоб таъсири обанбори Роғун илова мешавад.

Вилояти II барои тамоми низом гиреҳӣ мебошад: маҳз дар ин ҷо водиҳо зонаи шикастҳои асосии сейсмогенериро мебуранд ва маҳз дар ин ҷо гиреҳҳои калонтарини гидротехникӣ ҷойгиранд. Дар ноҳияи II-2 аз лаҳзаи пуршавии обанбори Норак зуҳуроти сейсмикияти индуксионӣ, фаъолшавии ярчҳо дар навори соҳилӣ ва равандҳои суффозионӣ-карстӣ дар қабатҳои гипсдор ва намакдор ба қайд гирифта мешаванд [3, с. 46]. Ноҳияи Дарвоз (II-1) бо фаъолияти ниҳоят баланди равандҳои фурӯравӣ-селӣ ҳангоми сарбории ҳоло мӯътадили техногенӣ тавсиф мешавад; сохтмони гиреҳи гидротехникии Даштиҷум онро ба категорияи пасттари устуворӣ мегузаронад.

Вилояти III бо зичии бештарини аҳолӣ ва инфрасохтори хоҷагидорӣ фарқ мекунад. Омили калидии табиӣ дар ин ҷо ҷинсҳои лёссии нишастпазир ва омили техногенӣ – обёрӣ мебошад, ки боиси болоравии сатҳи обҳои зеризаминӣ, зериобмонӣ, шӯршавӣ ва инкишофи псевдокарсти лёссӣ мегардад [5, с. 236; 13, с. 140]. Дар ноҳияи Панҷи Поён (III-4) хусусияти хосро тектоникаи намак медиҳад: гунбази Хоҷамӯъмин яке аз калонтарин дар ҷаҳон буда, шӯршавии обҳо ва гурунтҳоро дар ҳудудҳои ҳамҷавор муайян мекунад [4, с. 455].

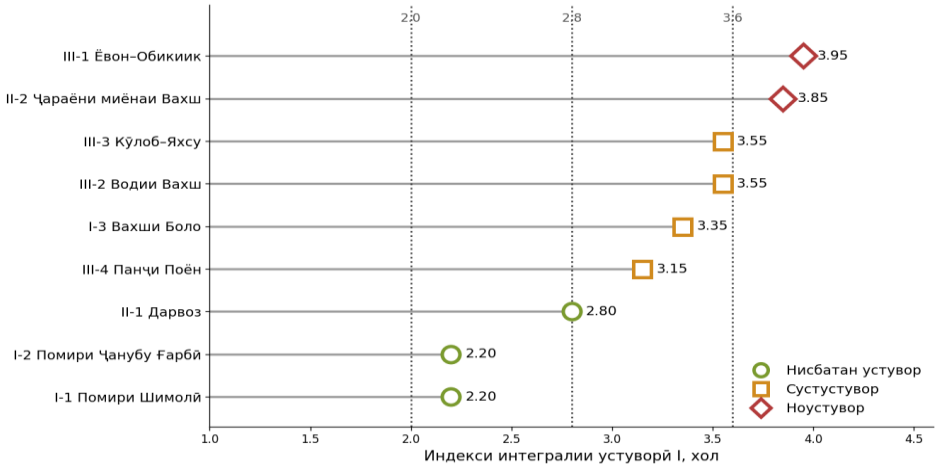
Баҳодиҳии устувории муҳити геологӣ

Натиҷаҳои баҳодиҳии холӣ дар ҷадвали 3 ва расми 3 оварда шудаанд. Доираи индекси интегралӣ аз 2,20 то 3,95 холро ташкил медиҳад. Ҳеҷ яке аз ноҳияҳо ба категорияи муҳити устувор дохил намешавад, ки ин мураккабии умумии шароити муҳандисӣ-геологии минтақаро инъикос мекунад. Ба нисбатан устувор се ноҳияи (I-1, I-2, II-1) вилоятҳои баландкӯҳ ва миёнакӯҳ мансуб дониста шуданд, ки дар онҳо хатари баланди табиӣ бо сарбории кам ҷуброн мешавад. Чор ноҳия (I-3, III-2, III-3, III-4) бо муҳити сустустувор тавсиф мешаванд, ду ноҳия бошад – Ҷараёни миёнаи Вахш (II-2) ва Ёвон–Обикиик (III-1) – бо муҳити ноустувор.

Ҷадвали 3. – Баҳодиҳии холии омилҳо ва индекси интегралии устувории муҳити геологӣ аз рӯи ноҳияҳо

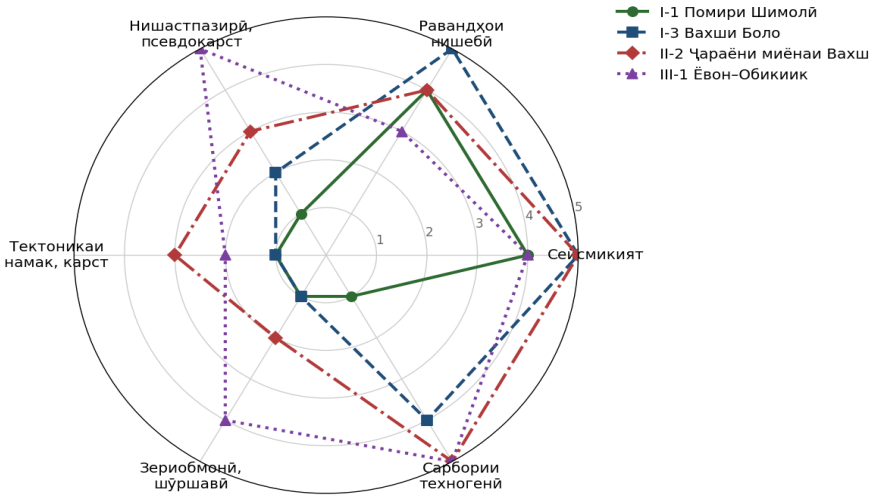
Ноҳия	Сейсмикият	Равандҳои нишебӣ	Нишаст-пазирӣ, псевдокарст	Тектоникаи намак, карст	Зериобмонӣ, шӯршавӣ	Сарбории техногенӣ	Индекси I / категория
I-1	4	4	1	1	1	1	2,20 / нисбатан устувор
I-2	4	3	1	1	1	2	2,20 / нисбатан устувор
I-3	5	5	2	1	1	4	3,35 / сустустувор
II-1	4	5	1	1	1	3	2,80 / нисбатан устувор
II-2	5	4	3	3	2	5	3,85 / ноустувор
III-1	4	3	5	2	4	5	3,95 / ноустувор
III-2	3	2	4	2	5	5	3,55 / сустустувор
III-3	4	4	4	3	3	3	3,55 / сустустувор

Ноҳия	Сейсми-кият	Равандҳои нишебӣ	Нишаст-пазирӣ, псевдокарст	Тектоникаи намак, карст	Зериобмонӣ, шӯршавӣ	Сарбории техногенӣ	Индекси I / категория
III-4	3	2	3	5	4	3	3,15 / сустустувор
Вазн w_i	0,20	0,20	0,15	0,10	0,15	0,20	Σ = 1,00



Расми 3. *Дараҷабандии ноҳияҳои геоэкологӣ аз рӯи индекси интегралии устувории муҳити геологӣ (хати нуқтадор ҳудуди категорияҳо)*

Сохтори омилҳое, ки индексро ташкил медиҳанд, аз рӯи вилоятҳо ба таври назаррас фарқ мекунад (расми 4). Дар ноҳияи баландкӯҳи Помири Шимолӣ индекс қариб пурра бо ду омили табиӣ – сейсмикият ва равандҳои нишебӣ – муайян мешавад, дар ҳоле ки ҷузъҳои боқимонда ҳадди ақал мебошанд. Дар ноҳияи Вахши Боло ба ҳамин заминаи табиӣ ҷузъи техногении гиреҳи гидротехникии Роғун илова мешавад. Барои ноҳияи ҷараёни миёнаи Вахш профили аз ҳама «васеъ» хос аст: ҳар шаш омил аҳамиятноканд, ки маҳз ҳамин ҳолати ноустувори муҳитро муайян мекунад. Ноҳияи Ёвон–Обикиик, баръакс, ҳангоми сейсмикияти мӯътадил аз ҳисоби нишастпазирӣ, зериобмонӣ ва сарбории техногенӣ – омилҳое, ки бевосита бо обёрӣ ва бинокорӣ дар ҳудудҳои лёссӣ алоқаманданд, – ба индекси ҳадди аксар мебарояд. Тақсимоти бадастомада нишон медиҳад, ки пастшавии устувории муҳити геологӣ дар ҳавзаҳо аз рӯи ду механизми гуногун ба амал меояд. Дар вилоятҳои кӯҳӣ он бо ҷойгиршавии иншооти калони гидротехникӣ дар зонаҳои шикастҳои фаъол ва нишебиҳои ярчӣ алоқаманд аст, ки дар онҳо таъсир хусусияти нуқтавӣ, вале шадид дошта, дар сейсмикияти индуксионӣ, коркарди соҳилҳо ва фаъолшавии равандҳои гравитатсионӣ зоҳир мешавад.



Расми 4. – Профили омилии устувории муҳити геологӣ барои ноҳияҳои намояндаи се вилояти геоэкологӣ

Дар вилояти депрессионӣ пастшавии устуворӣ хусусияти масоҳатӣ дошта, бо тағйирёбии реҷаи обии массивҳои лёссӣ ҳангоми обёрӣ – раванде, ки дар вақт тӯлонӣ буда, вале заминҳои аз ҳама арзишнокро фаро мегирад, – муайян карда мешавад. Бояд таъкид кард, ки баҳодиҳии иҷрошуда ба маълумоти минтақавии нашршуда ва муайянкунии экспертии вазнҳо такя мекунад, аз ин рӯ натиҷаҳои он хусусияти пешакӣ доранд. Аниқ кардани холҳо ҷалби маводи фондии аксбардориҳои муҳандисӣ-геологӣ, маълумоти шабакаи стансияҳои сейсмологӣ ва мушоҳидаҳои реҷавии сатҳи обҳои зеризаминӣ ва лойшинии обанборҳоро талаб мекунад.

Тавсияҳо оид ба реҷаи азхудкунӣ ва мониторинг. Барои ноҳияҳои дорои муҳити геологии ноустувор (II-2, III-1) реҷаи маҳдудкунандаи азхудкунӣ мувофиқи мақсад аст: манъи ҷойгиркунии объектҳои нави калон бидуни асосноккунии махсуси муҳандисӣ-геологӣ, микроноҳиябандии ҳатмии сейсмикии майдончаҳо, гузаронидани чорабиниҳои зиддифилтратсионӣ ва дренажӣ дар массивҳои лёссии обёришаванда, ташкили мушоҳидаҳои доимӣ аз болои сейсмикияти индуксионӣ, деформатсияи паҳлӯҳои обанборҳо ва сатҳи обҳои зеризаминӣ. Барои ноҳияҳои сустустувор муносибати тафриқавӣ тавсия дода мешавад: дар қисми кӯҳӣ (I-3) – назорати нишебиҳои ярчӣ дар зонаи хатми таъсири обанбори Роғун ва ҳавзаҳои селии шохобҳо; дар қисми депрессионӣ (III-2, III-3, III-4) – танзими меъёрҳои обёрӣ, азнавсозии шабакаи коллекторӣ-дренажӣ, мониторинги карсти намак дар атрофи гунбазҳои Хоҷамӯъмин ва Хоҷасартез.

Дар ноҳияҳои нисбатан устувори баландкӯҳ вазифаи асосӣ нигоҳ доштани реҷаи мавҷуда мебошад: ҳифзи муҳандисии роҳҳои автомобилгард ва НБО-ҳои хурд аз селҳо ва фурӯравиҳо, мушоҳида аз болои кӯлҳои пиряхӣ ва бандшуда, баҳодиҳии оқибатҳои таназзули яхбандӣ барои реҷаи обӣ [18, с. 134; 12, с. 44]. Лоиҳакашии гиреҳи гидротехникии Даштиҷум дар ноҳияи Дарвоз бояд бо ташкили пешакии шабакаи мониторинг ба монанди гиреҳҳои гидротехникии Норак ва Роғун ҳамроҳӣ карда шавад.

Хулоса

1. Ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ ва Вахш дар ҳудуди Тоҷикистон ба се вилояти геоэкологӣ (баландкӯҳи Помиру Дарвоз, миёнакӯҳи гузариш ва пасткӯҳӣ-ҳамворию депрессияи Тоҷикистони Ҷанубӣ) ва нӯҳ ноҳия тақсим карда шуданд, ки аз рӯи сохти муҳити геологӣ, маҷмӯи равандҳои пешбаранда ва хусусияти сарбории техногенӣ фарқ мекунанд.

2. Усули холии баҳодиҳии устуворию муҳити геологӣ аз рӯи шаш омили вазндор пешниҳод гардид; индекси интегралӣ аз рӯи ноҳияҳо аз 2,20 то 3,95 хол тағйир меёбад. Ду ноҳия – Ҷараёни миёнаи Вахш ва Ёвон–Обикиик – бо муҳити ноустувор, чор ноҳия – сустустувор, се ноҳия – нисбатан устувор тавсиф мешаванд; ноҳияҳои ба маънои қатъӣ устувор дар ҳавзаҳо мавҷуд нестанд.

3. Муқаррар гардид, ки пастшавии устуворӣ дар вилоятҳои кӯҳӣ бо таъсири гиреҳҳои калони гидротехникӣ ба зонаҳои шикастҳои фаъол ва нишебиҳои ярчӣ, дар вилояти депрессионӣ бошад – бо тағйирёбии реҷаи обии массивҳои лёссӣ ҳангоми обёрӣ алоқаманд аст. Ин фарқияти таркиби чорабиниҳои тавсияшавандаи ҳифозатӣ ва мониторингро муайян мекунад.

4. Нақшаи ноҳиябандӣ метавонад ҳамчун асос барои банақшагирии азхудкунии гидроэнергетикӣ ва ирригатсионии ҳавзаҳо, инчунин барои ташкили шабакаи минтақавии мониторинги геоэкологӣ хизмат кунад. Аниқ кардани минбаъдаи баҳодиҳӣ бо ҷалби маводи фондӣ ва маълумоти мушоҳидаҳои реҷавӣ алоқаманд аст.

Адабиёт

1. Атлас Таджикской ССР. – Душанбе–М.: ГУГК, 1968. – 200 с.
2. Бондарик, Г.К. Инженерно-геологические изыскания / Г.К. Бондарик, Л.А. Ярг. – М.: КДУ, 2007. – 424 с.
3. Валиев Ш.Ф. Инженерно-хозяйственная трансформация кровли литосферы Таджикистана / Ш.Ф. Валиев // под ред. Ш.Э. Усупаева; Таджикский национальный университет. – Душанбе: Сино, 2014. – 219 с.
4. Геология СССР. Т. XXIV. Таджикская ССР. Ч. 1. Геологическое описание / Н.А. Ясаманов. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 735 с.
5. Гидрогеология СССР. Т. XLI. Таджикская ССР. – М.: Недра, 1972. – 472 с.
6. Голодковская, Г.А. Геологическая среда промышленных регионов / Г.А. Голодковская, Ю.Б. Елисеев. – М.: Недра, 1989. – 220 с.

7. Ищук А.Р., Ищук Н.Р. Сейсмическая опасность Таджикистана / А.Р. Ищук, Н.Р. Ищук // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2011. – Т. 54, № 8. – С. 660–666.
8. Королёв, В.А. Мониторинг геологической среды / В.А. Королёв. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 272 с.
9. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие / Б.И. Кочуров. – М.–Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
10. Кухтиков, М.М. Тектоническая зональность и важнейшие закономерности строения и развития Гиссаро-Алая в палеозое / М.М. Кухтиков. – Душанбе: Дониш, 1968. – 298 с.
11. Лим В.В. Оценка опасности и риска экзогенных геологических процессов на территории Таджикистана / В.В. Лим. – Душанбе: Дониш, 2007. – 150 с.
12. Национальная стратегия адаптации к изменению климата Республики Таджикистан на период до 2030 года. – Душанбе, 2019. – 68 с.
13. Ниязов, Р.А. Оползни в лёссовых породах Юго-Восточной Средней Азии / Р.А. Ниязов. – Ташкент: Фан, 1974. – 148 с.
14. Осипов, В.И. Геоэкология – междисциплинарная наука о природной среде / В.И. Осипов // Геоэкология. – 1993. – № 1. – С. 4–18.
15. Программа по освоению гидроэнергетических ресурсов Республики Таджикистан. Долгосрочная программа строительства малых ГЭС на период 2009–2020 гг. – Душанбе, 2009.
16. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 14. Средняя Азия. Вып. 3. Бассейн р. Аму-Дарьи. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 472 с.
17. Сейсмическое районирование территории СССР / под ред. В.И. Бунэ, Г.П. Горшкова. – М.: Наука, 1980. – 307 с.
18. Третье национальное сообщение Республики Таджикистан по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Душанбе: Агентство по гидрометеорологии КООС при Правительстве РТ, 2014. – 167 с.
19. Трофимов, В.Т. Экологическая геология / В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг. – М.: Геоинформмарк, 2002. – 415 с.
20. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии. – М.: Академия, 2003. – 352 с.

НОҲИЯБАНДИИ ГЕОЭКОЛОГИИ ҲАВЗАҲОИ ДАРЁҲОИ ПАНҶ ВА ВАХШ, УСТУВОРИИ МУҲИТИ ГЕОЛОГӢ

Дар асоси ҷамъбасти маълумоти нашршуда оид ба сохти геологӣ, неотектоника, сейсмикият, шароити гидрогеологӣ ва равандҳои экзогении геологӣ ноҳиябандии геоэкологии ҳавзаҳои дарёҳои Панҷ ва Вахш дар ҳудуди Тоҷикистон ичро карда шудааст. Нақшаи сезинагии таксонҳо (вилоят – ноҳия – қитъа) ва усули баҳодиҳии холии устувории муҳити геологӣ аз рӯи шаш омил бо коэффитсиентҳои вазнӣ пешниҳод гардидааст. Се вилояти геоэкологӣ ва нӯҳ ноҳия ҷудо карда шуда, индекси интегралии устуворӣ (аз 2,20 то 3,95 хол) ҳисоб карда шудааст, ки аз рӯи он ноҳияҳо ба чор категория мансуб дониста шуданд. Муқаррар гардид, ки камтарин устуворӣ ба қитъаҳои ҷараёни миёнаи Вахш дар минтақаи таъсири обанборҳои Норак ва Роғун ва ноҳияи лёссии Ёвон–Обикиик хос аст, ки дар онҳо ба сейсмикияти баланди табиӣ нишастпазирӣ, зериобмонӣ ва сарбории ҳадди аксари техногенӣ илова мешаванд. Тавсияҳо оид ба реҷаи азхудкунӣ ва ташкили мониторинги геоэкологӣ дода шудаанд.

Калидвожаҳо: ноҳиябандии геоэкологӣ, устувории муҳити геологӣ, ҳавзаи дарёи Панҷ, ҳавзаи дарёи Вахш, индекси интегралӣ, равандҳои экзогении геологӣ, обанборҳо, депрессияи Тоҷикистони Ҷанубӣ.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ БАССЕЙНОВ РЕК ПЯНДЖ И ВАХШ, УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

На основе обобщения опубликованных данных о геологическом строении, неотектонике, сейсмичности, гидрогеологических условиях и экзогенных геологических процессах выполнено гео экологическое районирование бассейнов рек Пяндж и Вахш в пределах Таджикистана. Предложена трёхступенчатая схема таксонов (область – район – участок) и методика балльной оценки устойчивости геологической среды по шести факторам с весовыми коэффициентами. Выделены три гео экологические области и девять районов; рассчитан интегральный индекс устойчивости (от 2,20 до 3,95 балла), по которому районы отнесены к четырём категориям. Установлено, что наименее устойчивы участки среднего течения Вахша в зоне влияния Нурекского и Рогунского водохранилищ и Яванско-Обикиикский лёссовый район, где к высокой природной сейсмичности добавляются просадочность, подтопление и максимальная техногенная нагрузка. Даны рекомендации по режиму освоения и организации геоэкологического мониторинга.

Ключевые слова: гео экологическое районирование, устойчивость геологической среды, бассейн реки Пяндж, бассейн реки Вахш, интегральный индекс, экзогенные геологические процессы, водохранилища, Южно-Таджикская депрессия.

GEOECOLOGICAL ZONING OF THE PANJ AND VAKHSH RIVER BASINS AND STABILITY OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT

Based on a synthesis of published data on geological structure, neo tectonics, seismicity, hydrogeological conditions and exogenous geological processes, geo ecological zoning of the Panj and

Vakhsh river basins within Tajikistan has been carried out. A three-level scheme of taxa (region – district – site) and a point-scoring method for assessing the stability of the geological environment by six weighted factors are proposed. Three geo ecological regions and nine districts are distinguished; an integral stability index (from 2.20 to 3.95 points) is calculated, according to which the districts are assigned to four categories. It is established that the least stable are the sites of the middle Vakhsh within the zone of influence of the Nurek and Rogun reservoirs and the Yavan–Obikiik loess district, where collapsibility, waterlogging and maximum techno genic load are added to the high natural seismicity. Recommendations on the development regime and organization of geo ecological monitoring are given.

Keywords: geo ecological zoning, stability of the geological environment, Panj river basin, Vakhsh river basin, integral index, exogenous geological processes, reservoirs, South Tajik depression.

Дар бораи муаллифон

Валиев Шариф Файзуллоевич
доктори илмҳои геология ва минералогия,
сарходими илмии Институти геология, сохтмони ба заминҷунбӣ тобовар ва сейсмология,
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон
734025Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, х. Рӯдакӣ, 33

Ҷӯрахонзода Саида Ҷӯрахон
Ассистенти кафедраи биология ва методикаи таълими он,
Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ
735360 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Кӯлоб кучаи С. Сафаров
E-mail: saidasoeva64@qmail.com

Муминов Абулқосим Оманқулович
Номзади илмҳои география, сардори шуъбаи агрометеорологияи Маркази таъмини низоми обуҳавосанҷии Агентии обуҳавошиносӣ Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон
Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Душанбе, кӯчаи Б.Ғафуров 13/1
E-mail: abulkosim86@gmail.com.

Об авторах

Валиев Шариф Файзуллоевич
Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии.
Национальная академия наук Таджикистана.
Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 33.

Джурахонзода Саида Джурахон
Ассистент кафедры биологии и методики её преподавания.
Кулябский государственный университет имени Абуабдуллоха Рудаки.
Адрес: 735360, Республика Таджикистан, г. Куляб, улица С. Сафарова.
E-mail: saidasoeva64@qmail.com

Муминов Абулкосим Оманкулович
Кандидат географических наук, начальник отдела агрометеорологии Центра обеспечения гидрометеорологической системы Агентства по гидрометеорологии.
Комитет охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан.
Адрес: Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Б. Гафурова, 13/1.
E-mail: abulkosim86@gmail.com

About the Authors

Valiev Sharif Fayzulloevich
Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Chief Research Fellow, Institute of Geology, Earthquake Engineering and Seismology.
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 33 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.

Jurakhonzoda Saida Jurakhon
Assistant Lecturer, Department of Biology and Teaching Methods.
Kulob state university named after Abuabdullohi Rudaki.
Address: S. Safarov Street, Kulob, 735360, Republic of Tajikistan.
E-mail: saidasoeva64@qmail.com

Muminov Abulqosim Omanqulovich
Candidate of Geographical Sciences, Head of the Agrometeorology Department, Centre for Hydrometeorological System Support, Agency for Hydrometeorology.
Committee for Environmental Protection under the Government of the Republic of Tajikistan.
Address: 13/1 B. Ghafurov Street, Dushanbe, Republic of Tajikistan.
E-mail: abulkosim86@gmail.com

ТДУ 638.1(575.3)

ГЕОГРАФИЯИ ЗАНБӮРИАСАЛПАРВАРӢ ВА РУШДИ ОЯНДАИ ОН ДАР НОҲИЯИ ИҚТИСОДИИ РАШТ

Мирзомудинов Д.А, Акобирова Ш.З.

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ

«Мавҷудияти чашмаву рӯдҳои кӯҳӣ, майдони зиёди дарахту растаниҳои шифобахш ва дигар захираҳои табиии мамлакат (зиёда аз 170 намуд ва майдони 3,8 миллион гектар) заминаи мусоид фароҳам меоварад, ки дар Тоҷикистон соҳаи занбӯриасалпарварӣ рушд ёфта, миқдори оилаҳои занбӯри асал ба 600 ҳазор ва истеҳсоли асал то 14 ҳазор тонна дар як сол расонида шавад».

Эмомалӣ Раҳмон

Муқаддима. Яке аз ҳадафҳои стратегии мамлакат ин таъмин намудани амнияти озуқаворӣ мебошад, ки дар ин самт соҳаи чорводорӣ ва хусусан занбӯриасалпарварӣ нақши муҳимро мебозад. Бинобар ин ҳукумати мамлакат бо мақсади таъмин намудани талаботи аҳоли бо озуқаворӣ, ба монанди асали хушсифат ва саноати хӯрокворию тиббиро бо ашёи хом дар назди олимон ва мутахассисони комплекси кишоварзию саноатии мамлакат вазифаҳои муҳим гузоштааст. Зеро талаботи аҳолӣ бо озуқаворӣ ва саноат бо ашёи хом сол аз сол зиёд шуда истодааст. Аз ин лиҳоз, яке аз вазифаҳои аваалиндараҷаи иқтисодӣ ва иҷтимоию сиёсии барномаи озуқавории ҷумҳурӣ ин ба таври устувор таъмин кардани аҳолии кишвар бо маҳсулоти ғизоӣ мебошад.

Соҳаи занбӯриасалпарварӣ таърихи куҳан дорад. Оид ба аҳмияти асал ва заҳри занбӯр дар адабиётҳои тибби қадими тоҷикон маълумоти зиёд мавҷуд аст. Нахустин қутиҳои занбӯри асал дар хоҷагиҳо солҳои 1932-1934 дар ноҳияҳои Ҳисор, Шаҳринав, Хуҷанд ва Конибодом пайдо шуда буданд. Соли 1932 аз Кавказ ба ҷумҳурӣ 140 оилаи занбӯри асал оварда шуд, вале қисми зиёди онҳо бинобар номусоид будани шароит талаф ёфтанд. Занбӯриасалпарвариро дар заминаи парвариши занбӯрҳои ваҳшии маҳаллӣ тараққӣ додан лозим меомад. Дар натиҷа дар дараҳои Қаратоғ оилаҳои калони занбӯрҳои хокистарранг ёфт шуданд. Худи ҳамон сол аз ин занбӯрҳо 170 оила (ҳар оила қариб 100 ҳазор занбӯр) ташкил карда шуд. Соли 1946 дар мавзеи Варзоб ва соли 1949 дар Рашт занбӯриасалпарварӣ ба роҳ монда шуд. Ҳамин тавр, шумораи оилаҳои занбӯри асал дар ҷумҳурӣ соли 1947 ба 4 ҳазор, соли 1950 ба 7 ҳазор ва соли 1960 ба 70 ҳазор расид[4, с. 7].

Мақсади тадқиқот - омӯзиши вазъи кунунии занбӯриасалпарварӣ, истеҳсоли маҳсулоти он вобаста ба ноҳияҳои маъмурӣ ва рушди ояндаи он дар ноҳияи иқтисодии Рашт мебошад.

Мавод ва усулҳои тадқиқот. Маводи таҳқиқотро вазъи соҳаи занбӯриасалпарварӣ дар ҳудуди ноҳияҳои маъмурии минтақаи иқтисодии Рашт ташкил медиҳад. Занбӯриасалпарварӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун яке аз соҳаҳои мустақили кишоварзӣ тадриҷан ташаккул ёфта, дар Хуҷанд, вилояти Хатлон ва Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон низ густариш пайдо намуд. Дар баробари васеъ шудани фаъолияти хоҷагиҳои занбӯрпарварӣ, кори идораи занбӯриасалпарварӣ, ки хоҷагиҳо ва занбӯрпарварони ҳавасмандро бо таҷҳизоту лавозимоти зарурӣ таъмин мекард, рушд ёфт. То оғози солҳои навадуми асри гузашта дар ҷумҳурӣ зиёда аз 200 ҳазор оилаи занбӯри асал ба қайд гирифта шуда буд. Аз ин миқдор 130 ҳазор оила ба аҳолӣ тааллуқ дошт [4, с. 7].

Муҳокима. Гузариш ба иқтисоди бозорӣ дар сохтори иқтисодиёт ва муносибатҳои истеҳсолӣ дигаргуниҳои ҷиддӣ ба вуҷуд овард. Ин раванд ба фаъолияти занбӯриасалпарварӣ низ таъсир расонид, ҳарчанд соҳаи мазкур аз бахшҳои муҳим ва даромадноки иқтисодиёти ҷумҳурӣ ба шумор мерафт. Дар ин давра шумораи оилаҳои занбӯри асал ба таври назаррас коҳиш ёфт. Агар соли 1992 дар маҷмуи хоҷагиҳои ҷумҳурӣ, сарфи назар аз шакли хоҷагидории онҳо, 250 ҳазор оилаи занбӯри асал мавҷуд бошад, то 1 январи соли 2005 аз ин шумора танҳо 49 ҳазор оила боқӣ мондааст [7, с. 34].

Коҳиш ёфтани шумораи оилаҳои занбӯри асал раванди гардолудшавии зироатҳо ва дигар растаниҳои ба ҳашарот вобастаро маҳдуд намуда, ба ҳосилнокии онҳо таъсири манфӣ расонид. Ин таъсир, аз ҷумла, дар парвариши пахта, юнучқа, сабзавот, растаниҳои ҷангалу чарогоҳҳо, инчунин дарахтон ва буттаҳои мевадиҳандаи энтомофилӣ аҳамияти хос дорад. Натиҷаҳои таҷрибаҳои илмию истеҳсолӣ нишон медиҳанд, ки истифодаи занбӯри асал барои гардолудкунии пахта, дарахтони боғӣ, офтобпараст ва дигар растаниҳои энтомофилӣ метавонад ҳосилнокии онҳоро аз 30 то 50 фоиз зиёд намояд. Аз ин рӯ, аҳамияти занбӯриасалпарварӣ дар кишоварзӣ ҳам бо истеҳсоли асал ва ҳам бо саҳми он дар баланд бардоштани ҳосилнокии зироатҳо муайян мегардад.

Занбӯриасалпарварӣ ҳамчун яке аз самтҳои муҳими кишоварзӣ таҳти таваҷҷуҳи Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон қарор дошта, барои рушди пайвастаи он тадбирҳои дахлдор андешида мешаванд. Дар даврони соҳибистиқлолӣ Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷиҳати пешбурди ин соҳа, фароҳам овардани шароити мусоид барои занбӯрпарварон ва танзими фаъолияти хоҷагиҳои занбӯриасалпарварӣ корҳои назаррасро анҷом додааст.

Соли 2023 Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи занбӯриасалпарварӣ» қабул гардида, дар асоси он якчанд қарори дахлдори Ҳукумати ҷумҳурӣ низ ба тасвиб расиданд. Санадҳои мазкур ба танзими фаъолияти соҳа ва ҳалли саривақтии масъалаҳои мавҷудаи он мусоидат менамоянд. Тибқи муқаррароти Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи занбӯриасалпарварӣ», ки аз 3 ноябри соли 2023 таҳти № 415 қабул гардидааст, шахсони воқеӣ ва ҳуқуқӣ, аз ҷумла ташкилоту корхонаҳо, имкони машғул шудан ба парвариши занбӯри асалро доранд.

Рушди занбӯриасалпарварӣ ҳамзамон барои таъсиси ҷойҳои нави корӣ ва афзоиши даромади аҳолӣ замина фароҳам овард. Танҳо тавассути фаъолият дар ин соҳа зиёда аз 10 ҳазор сокини мамлакат бо ҷойи кор таъмин гардида, имконият пайдо карданд, ки вазъи иқтисодии хонаводаҳо ва сатҳи зиндагии худро беҳтар намоянд.

Тавре маълум аст, яке аз маҳсулоти серталаби ғизоӣ ва воситаҳои табобатие, ки ҳазорсолаҳо инҷониб мавриди истифодаи башарият қарор гирифтааст асал мебошад. Дар қатори прополис, гард, шири модарзанбӯр ва худи асал заҳри занбӯр низ давои беҳтарин ба шумор меравад.

Дар замони мо асалро барои муолиҷаи зиёда аз 100 намуди беморӣ истифода мебаранд. Илова бар ин дар 13 кишвари пешрафтаи олам усули занбӯрдармонӣ(апитерапия), яъне бо роҳи занбӯргазонӣ табобат намудани беморон истифодаи васеъ дорад. Ҳанӯз зиёда аз ҳазор сол пеш Абӯалӣ ибни Сино дар китоби «Қонуни тиб» асал ё худ ангубинро дар қатори дигар маводҳои табобатӣ зикр намуда, чунин гуфта буд: «Беҳтарин ангубин он аст, ки ба ростӣ ширин ва хушбӯй бошад, ба тезию сурхӣ бигарояд, сахт буда, начандон тунуки часпак бошад, ки бурида нагардад. Ангубин зудоянда буда, даҳони рагҳоро бикушояд, рутубатҳоро аз қаъри тан бикашад» [1, с.216].

Пешрафти соҳаи тиб нишон дод, ки дар қатори прополис, гард ва асал, заҳри занбӯри асал низ давои беҳтарин мебошад. Масалан, дар Булғористону Русия бо ёрии занбӯргазонӣ муайян кардаанд, ки 92%-и беморони санҷишии остеохондроз, 95%-и беморони радикулит, 85% - и артрит шифо ёфтаанд. Соли 2005 олимони токсикологи Кореяи Ҷанубӣ муаяйн кардаанд, ки яке аз пептидҳои заҳри занбӯр - мелиттин чун доруи навтарини реваматизим таъсири мусбат мерасонад [10, с. 137].

Дар маҷмӯъ ҳоло дар баъзе аз кишварҳои дунё ин усули табобатро истифода мебаранд. Дар ҷумҳурии мо барои табобати беморон дар шаҳри Душанбе маркази тиббии «Асал» амал мекунад, ки бо усули занбӯршифоӣ (апитерапия) беморонро бо заҳр ва маҳсулоти занбӯри асал табобат мекунанд. Инчунин тайи солҳои зиёд дар шаҳри Ҳисор ин усули табобат ба беморони гирифтори бемориҳои простатит, ревматизм, радикулит, тарбод ва шамолхӯрӣ натиҷаи дилхоҳ дода истодааст.

«Асал маҳсулотест, ки барои инсоният осон ҳалшаванда буда, манбаи неру мебошад. Таркиби асал аз қандҳои оддӣ ва 300 намуди дигар моддаҳо ба монанди ферментҳо,

витаминҳо, намакҳо ва ғайра иборат мебошад. Ҳамаи инҳо муайян менамоянд, ки маҳсулоти занбӯриасалпарварӣ ҳамчун ғизои парҳезӣ буда, дар баробари он ғизои шифоӣ низ мебошад. Маҳсулотҳои занбӯриасалпарвариро дар соҳаи қаннодӣ, ҷарроҳӣ ва тайёр намудани нӯшокиҳо истифода мебаранд. Дар ҳаёти инсон маҳсулоти дигари занбӯри асал мум ҳам ҷойи намоёнро ишғол менамояд. Мумро дар соҳаи тайёрасозӣ, чӯбкоркардкунӣ, кимиёвӣ, шишабарорӣ, пӯсттайёркунӣ, бофандагӣ, тиббӣ, тайёр намудани қоғаз ва атриёт васеъ истифода мебаранд»[13, с. 50]. Коршиносону сиёсатмадорон усули зиндагонӣ ва фаъолияти оилаи занбӯри асалро «беҳтарин тарзи давлатдорӣ» арзёбӣ кардаанд. Вале дар шароити имрӯзаи бӯҳрони молиявию иқтисодии ҷаҳонӣ пеш аз ҳама даромаднокӣ ва фоидаи зиёди соф овардани соҳаи занбӯриасалпарварӣ афзалият пайдо мекунад. Зеро аз рӯи ҳисобу китобҳои олимон парвариши 30 оила занбӯри асал имкон медиҳад, ки 1 оилаи калон давоми сол аз ҳама ҷиҳат пурра таъмин бошад.

Натиҷаҳо. Дар шароити имрӯзаи иқтисодӣ, тавре мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, яке аз роҳҳои асосии таъмини оилаҳо ва фароҳам овардани ҷойҳои нави корӣ маҳз рушди соҳаи занбӯриасалпарварӣ маҳсуб меёбад. Занбӯрпарварони мамлакат мувофиқи таҷрибаи мавҷуда аз ҳар як оилаи занбӯр 15-20 кг асали хушсифат мегиранд [3, с. 238].

Айни замон дар ҳудуди Тоҷикистон 1 кг асали хушсифат аз 80 то 100 сомонӣ арзиш дорад. Бинобар сифати баланд доштанаш маҳсулоти занбӯриасалпарварӣ дар давлатҳои хориҷӣ, аз ҷумла кишварҳои арабӣ серхаридор аст.

Ҳоло дар Тоҷикистон 279 (то январи 2025) ҳазор оилаи занбури асал парвариш карда мешавад, ки нисбат ба соли 2020 44 ҳазор оила зиёд буда 4883 тонна асал истеҳсол гардид[2, с. 277]. Вале ин рақамҳо ҳадди охирин нест ва имкониятҳои зиёде барои рушди соҳа мавҷуд аст. Минтақаи Рашт, ки яке аз ҳудудҳои дорои имкониятҳои хуби табиӣ барои парвариши ин соҳа мебошад ба монанди дигар минтақаҳои мамлакат сол аз сол шумораи оилаи занбӯри асал дар миқёси он афзоиш ёфта истодааст, ки дар ҷадвали зерин оварда шудааст.

Ҷадвали №1. Шумораи оилаи занбӯри асал дар ноҳияи иқтисодии Рашт. (бо ҳисоби оила)

№ т/р	Ноҳияҳо	Солҳо					
		1991	2020	2021	2022	2023	2024
1	Ҷумҳурӣ	61543	235593	257217	263356	268447	279361
2	Минтақаи Рашт	11160	61536	64961	66056	68655	71262
3	Роғун	150	4062	3840	4019	3685	3840
4	Нуробод	2345	11300	11375	11517	11557	12292
5	Сангвор	868	13703	16923	17223	17554	17821
6	Рашт	5274	21767	21825	22286	23271	23340
7	Тоҷикобод	505	6080	6239	6396	6775	7492
8	Лахш	2018	4624	4759	4615	5813	6480

Манбаъ; «Кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон(маҷмӯаи оморӣ)» Душанбе:2025.с-277.

Аз ҷадвали дар боло оварда шуда чунин бар меояд, ки чи дар ҳудуди минтақаи Рашт ва чи дар миқёси мамлакат сол аз сол шумораи оилаи занбӯри асал зиёд гардида истодааст. Аз ҷумла дар соли 2024 нисбат ба 2023 10914 оилаи занбӯри асал дар миқёси мамлакат зиёд шудааст, ки ин нишондиҳанда дар шаҳру ноҳияҳои минтақаи Рашт низ рӯ ба афзоиш ниҳодааст. Масалан дар соли 2024 аз ҷиҳати шумораи оилаи занбӯри асал ноҳияи Рашт (23340 оила) пешсаф мебошад ва аз ҷиҳати афзоиши оилаи занбӯри асал дар минтақаи Рашт

дар ҷои аввал ин ноҳияи Нуробод (735 оила), дар ҷои дуюм ноҳияи Тоҷикобод (717 оила) ва дар ҷои сеюм ноҳияи Лахш (667 оила) меистад.

Истеҳсоли асал дар миқёси ноҳия ва мамлакат низ гуногун мебошад, ки дар ҷадвали зерин оварда шудааст.

Ҷадвали №2. Истеҳсоли асал дар ноҳияи иқтисодии Рашт. (бо ҳисоби тонна)

№ т/р	Ноҳияҳо	Солҳо					
		1991	2020	2021	2022	2023	2024
1	Ҷумҳурӣ	593	4221	4390	4565	4697	4883
2	Минтақаи Рашт	108	1166	1181	1202	1242	1341
3	Роғун	2	33	32	33	33	36
4	Нуробод	23	117	117	122	137	142
5	Сангвор	8	311	315	316	319	320
6	Рашт	51	510	515	525	538	542
7	Тоҷикобод	5	104	110	113	117	122
8	Лахш	19	91	92	93	98	179

Манбаъ; «Кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон(маҷмӯаи оморӣ)» Душанбе:2025.с-299.

Аз рӯи маълумотҳои дар боло оварда шуда чунин таҳлил бояд кард, ки дар ноҳияи иқтисодии Рашт ба монанди шумораи оилаи занбӯри асал ҳаҷми истеҳсоли асал низ сол аз сол зиёд гардида истодааст. Аз ҷумла соли 2024 нисбат ба 2023 дар ҳудуди ноҳия истеҳсоли асал 99 тонна зиёд гардидааст. Ин нишондиҳанда дар байни ноҳияҳои маъмурии ноҳияи иқтисодии Рашт низ чунин аст. Масалан аз ҷиҳати истеҳсоли асал дар ҷои аввал ин ноҳияи Лахш (81 тона), дар ҷои дуюм ноҳияҳои Нуробод ва Тоҷикобод (5 тона) ва дар ҷои сеюм ноҳияи Рашт (4 тона) меистад.

Инчунин истеҳсоли асал аз ҳар як оилаи занбӯр дар миқёси ноҳия низ гуногун мебошад, ки дар ҷадвали зерин оварда шудааст.

Ҷадвали №3. Истеҳсоли асал аз як оилаи занбӯр дар ноҳияи иқтисодии Рашт. (бо ҳисоби килограм)

№ т/р	Ноҳияҳо	Солҳо					
		1991	2020	2021	2022	2023	2024
1	Ҷумҳурӣ	9,7	17,9	17,1	17,3	17,5	17,5
2	Минтақаи Рашт	9,7	16,8	16,3	16,4	16,0	17,7
3	Роғун	9,7	8,0	8,5	8,3	9,0	9,5
4	Нуробод	9,7	10,3	10,3	10,6	11,9	11,5
5	Сангвор	9,7	22,7	18,6	18,3	18,2	17,9
6	Рашт	9,7	23,4	23,6	23,5	23,1	23,2
7	Тоҷикобод	9,7	17,0	17,5	17,7	17,3	16,3
8	Лахш	9,7	19,6	19,3	20,2	16,8	27,6

Манбаъ; «Кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон(маҷмӯаи оморӣ)» Душанбе:2025.с-307.

Дар ҷадвали №3-юм истеҳсоли асал аз ҳар як оилаи занбӯр дар ноҳия оварда шудааст. Аз маълумотҳои овардашуда чунин бар меояд, ки дар байни шаҳру ноҳияҳои ноҳияи иқтисодии Рашт дар ҷои аввал ин ноҳияи Лахш (27,6 кг), дар ҷои дуюм ноҳияи Рашт (23,2 кг) ва дар ҷои сеюм ноҳияи Сангвор (17,9 кг) меистад.

Имрӯз баҳри рушд бахшидан ба ин соҳаи фоидаовару аҷиб омӯзиши хусусиятҳои хоси оилаи занбӯри асал аз тарафи дӯстдорони ин касб амри зарурӣ аст. Ташкилу танзимдиҳии ҷамъиятҳо, ассотсиатсия ва дигар ташкилотҳои ҷамъиятии занбӯрпарварон метавонад ба пешрафти соҳа такони хуб бахшад [7, с. 291].

Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои таъмини пешрафти занбӯриасалпарварӣ имкониятҳо ва воситаҳои мавҷударо ба кор мебарад. Дар ин самт афзоиш додани шумораи оилаҳои занбӯри асал, васеъ намудани майдони кишти зироатҳои асалдеҳ, ба вуҷуд овардани зотҳои нав ва татбиқи таҷрибаи пешқадам аз вазифаҳои асосӣ ба ҳисоб мераванд. Ҳамзамон, таҳия ва нашри маводи методӣ, таъсиси мағозаву дӯконҳои махсусгардонидашуда ва дастгирии ҳамаҷонибаи занбӯрпарварон ҳамчун тадбирҳои мусоидаткунанда ба рушди минбаъдаи соҳа идома хоҳанд ёфт.

Муҳокима. Бо дарназардошти аҳамияти иқтисодию экологии занбӯриасалпарварӣ, Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон амалӣ намудани маҷмуи чорабиниҳоро барои барқарорсозӣ ва рушди минбаъдаи он зарур мешуморад. Дар ҷумҳурӣ Корхонаи воҳиди занбӯриасалпарварии Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон ягона корхонае мебошад, ки ба парвариши занбӯри асал ва афзоиш додани шумораи оилаҳои он машғул аст. Вазифаҳои асосии корхона аз таъмини занбӯрпарварони мамлакат, новобаста аз шакли моликияти хоҷагиҳои онҳо, бо асбобу анҷом ва лавозимоти зарурӣ, тайёр намудану коркарди маҳсулоти занбӯриасалпарварӣ ва барқарорсозии оилаҳои хушзоти занбӯри асал иборат мебошанд.

Дар доираи фаъолияти худ корхонаи мазкур самтҳои зеринро амалӣ менамояд:

- Татбиқи технологияҳои нав бо мақсади баланд бардоштани ҳосилнокии асал ва афзоиши истеҳсоли дигар маҳсулоти занбӯриасалпарварӣ;
- Расонидани кумаки байторӣ, омӯзиши таҷрибаи пешқадам ва паҳн намудани он дар байни хоҷагиҳои занбӯрпарварӣ ва дӯстдорони парвариши занбӯри асал;
- Ташкили семинарҳо ва баргузории машғулиятҳои омӯзишӣ оид ба усулҳои парвариш, нигоҳубин ва истифодаи самараноки оилаҳои занбӯри асал;
- Ташаккули заминаи устувори ғизоии занбӯри асал ва тақвияти хизматрасонии агроветеринарӣ тавассути гузаронидани чорабиниҳои гардолудкунии зироатҳои кишоварзӣ ва мубориза бар зидди бемориҳои занбӯри асал дар ҳамкорӣ бо Сарраёсати байторӣ ва Инспексияи байтории Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон.
- Маркази ҷумҳуриявии дастгирии хусусигардонии хоҷагиҳо низ дар раванди татбиқи Барномаи инкишофи истеҳсолоти кишоварзии маҳаллӣ ва идораи ҳавзаю дарёҳо ба пешрафти занбӯриасалпарварӣ мусоидат хоҳад намуд. Ин дастгирӣ ноҳияҳои Ванҷ, Данғара, Тоҷикобод, Лахш, Рашт, Нуробод, Кӯҳистони Мастчоҳ, Айнӣ ва Панҷакентро фаро гирифта, барои рушди минбаъдаи соҳа дар маҳалҳо замина фароҳам меорад.

Тибқи тавсияҳои коршиносон, ҳар як занбӯрпарвар бояд усулҳои парвариши занбӯри асалро бо назардошти шароити маҳал ва талаботи нигоҳубини оилаҳои занбӯр оқилона истифода намояд. Донистан ва дуруст татбиқ кардани технологияи нигоҳдории оилаҳои занбӯри асал имкон медиҳад, ки шумораи онҳо сол ба сол зиёд шуда, маҳсулнокӣ ва самаранокии иқтисодии хоҷагӣ баланд бардошта шавад. Риояи тавсияҳои мутахассисон, иҷрои қоидаҳои нигоҳубини занбӯр ва бартараф намудани мушкилоти мавҷуда аз шартҳои муҳими пешрафти ин соҳаи аҳамиятнок ва даромаднок ба ҳисоб мераванд.

Дар баробари ин, ташкили идоракунӣ ва ҷойгиркунии ҳудудии хоҷагиҳои занбӯриасалпарварӣ бояд ба истифодаи самараноки захираҳои растаниҳои шаҳддиҳандаи минтақа равона карда шавад. Бо мақсади ба даст овардани маҳсулоти аз ҷиҳати экологӣ тоза,

таъмини хоҷагиҳо бо шароити зарурӣ ва дастрасии онҳо ба манбаъҳои мувофиқи ғизоӣ аҳамияти махсус дорад. Аз ин рӯ, истифодаи захираҳои табиии минтақа ва ташкили фаъолияти хоҷагиҳо бояд дар робитаи мутақобил ба роҳ монда шаванд [6, с. 229].

Барои тақвияти рушди соҳа амалӣ намудани ҳадафҳои зерин мувофиқи мақсад мебошад:

- Татбиқи пурраи «Барномаи маҷмӯавии рушди соҳаи чорводорӣ барои солҳои 2023–2027», ки дастгирии молиявиро барои хариди оилаҳои занбӯри асал ва таҷҳизоти зарурӣ пешбинӣ менамояд.
- Истифодаи имкониятҳои пешбининамудаи Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи занбӯриасалпарварӣ», аз ҷумла ҷудо намудани қитъаҳои замин барои фаъолияти занбӯрпарварон.
- Ҷалби сармоягузорӣ ва фароҳам овардани имкони гирифтани қарзҳои имтиёзнок барои хариди таҷҳизоти муосир ва қуттиҳои нави занбӯр.
- Ба роҳ мондани корҳои селексионӣ бо мақсади парвариши зотҳои сермаҳсул ва ба хусусиятҳои иқлимии минтақа тобовар.
- Ташкили назорати мунтазами байторӣ ва таъмин намудани занбӯрпарварон бо дорувориҳои босифат барои мубориза бар зидди канаи варроа ва дигар бемориҳои занбӯри асал.
- Баргузории семинарҳо, курсҳо ва дигар машғулиятҳои омӯзишӣ барои такмили дониш ва баланд бардоштани малакаи касбии занбӯрпарварони ҷавон.

Хулоса. Занбӯриасалпарварӣ ҳам дар минтақаи иқтисодии Рашт ва ҳам дар дигар минтақаҳои дорои шароити мусоиди мамлакат яке аз зерсоҳаҳои самаранок ва даромадноки кишоварзӣ ба ҳисоб меравад. Тавре мутахассисон таъкид менамоянд, дар байни ноҳияҳои маъмурии минтақаи иқтисодии Рашт ноҳияи Сангвор аз ҷиҳати истеҳсоли асали хушсифат мавқеи намоён дорад. Ин бартарӣ ба хусусиятҳои иқлим, шароити табиӣ ва муҳити мусоиди ноҳия вобаста мебошад. Махсусан, ҳудуди болооби дарёи Хингоб барои парвариши занбӯри асал ва рушди ин соҳа дар муқоиса бо дигар минтақаҳо имкониятҳои бештар фароҳам меорад.

Таҳлили маълумоти пешниҳодшуда нишон медиҳад, ки барои рушди минбаъдаи занбӯриасалпарварӣ дар минтақаи иқтисодии Рашт амалӣ намудани тадбирҳои зерин зарур аст:

- Бо мақсади беҳтар намудани заминаи ғизоии занбӯри асал, дар чарогоҳҳои таназзулёфта кишт кардани растаниҳои шаҳддиҳандае, ки ба шароити табиию иқлимии минтақаи иқтисодии Рашт тобовар буда, давраи шаҳддиҳии тӯлонӣ доранд;
- Ба таври оқилона истифода намудани 170 намуди растаниҳои табиии минтақа ва самаранок ба кор бурдани имкониятҳои чарогоҳҳо барои истеҳсоли асали аз ҷиҳати экологӣ тоза;
- Интихоб ва парвариши зотҳои ба сармо тобовари занбӯри асал, аз ҷумла зоти карпатӣ, ки ба шароити кӯҳистон мутобиқ шуда, маҳсулнокии мувофиқро таъмин карда метавонанд;
- Дар заминаи маҳсулоти маҳаллӣ таъсис додани коргоҳҳои хурди бандубасти асал, ки ба талаботи стандартҳои байналмилалӣ ҷавобгӯ бошанд, инчунин фароҳам овардани шароит барои содироти маҳсулот ба хориҷи кишвар;
- Ба роҳ мондани истеҳсоли асбобу анҷоми занбӯриасалпарварӣ барои қонеъ гардонидани талаботи маҳаллӣ ва кам намудани хароҷоти вобаста ба воридоти онҳо;
- Рушд додани истеҳсоли дигар маҳсулоти занбӯриасалпарварӣ, аз ҷумла мум, гарди гул, шири модарзанбӯр ва заҳри занбӯр, ки барои истеҳсоли доруворӣ истифода шуда, таваҷҷуҳ ба онҳо зиёд мебошад.

Адабиёт:
1. Абуалӣ Ибни Сино «Қонуни тиб» Душанбе 2021. 1536с.
2. Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон. Душанбе 2025.390с.
3. Амиршоев Ф.С., Раҷабов Ф.М «Асосҳои чорводорӣ»- Душанбе: А. Навоӣ 61. С. И. «Акрамов Бахтиёр» 2015.- 408 с.
4. Ахбороти Вазорати Кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон. Душанбе-2023.(маводи электронӣ-www.Kishovarz.Tj).
5. М. М. Глухов. «Медоносные растения». Москва.”Колос”, 1974. 87 с.
6. Мирзозода С. М., Ҳисайнов Д. Э., Ҳакимова А. С. Истифодаи устувори захираҳои растаниҳои шаҳддиҳанда самти муҳим дар таъмини амнияти озуқаворӣ дар мамлакат. Паёми Донишгоҳи Омӯзгорӣ (ISSN-2207-9996) шумораи №4 (24)- соли 2024. Саҳ 229.241.
7. Муҳаббатов Х.М, Раҳимов М «Географияи Тоҷикистон». Душанбе- -Маориф ва фарҳанг- 2011.311с.
8. Рӯзиев Т.Б., Шамсиев А.Г. «Технологияи парвариш, нигоҳдорӣ ва истеҳсоли маҳсулоти чорво». Душанбе-Ноширон-2013. с 364.
9. Ӯрунов Ф., Гулов С.М., ва диг., «Тавсиянома оиди парвариши чорво», Душанбе–2002. 64 с.
10. Ҳабибулло Нозирӣ. «Мӯъҷизаи занбӯри асал». Душанбе-Адиб-2011.160 с.
11. Шарипов А. «Занбӯриасалпарварӣ дар Тоҷикистон». Душанбе, Кишоварз- 2013. 305 с.
12. Шарипов А. «Зимистонгӯзаронии занбӯри асал». Душанбе, Кишоварз 2009. 68 с.
13. Шарипов, А. Махсусгардонии соҳаи занбуриасалпарвари / А. Шарипов, М. Н. Давлатов // Кишоварз. – 2024. – Vol. 102, No. 1. – P. 50-54.
14. Энциклопедияи хоҷагии қишлоқи Тоҷикистон, ҷ. 1. ва 2. Д., 1989-1991. 789 с.
15. Энсиклопедияи миллии тоҷик, ҷ. 1. ва 2. Д., 2014. 804 с.

ГЕОГРАФИЯИ ЗАНБӮРИАСАЛПАРВАРӢ ВА РУШДИ ОЯНДАИ ОН ДАР НОҲИЯИ ИҚТИСОДИИ РАШТ

Мақола ба соҳаи занбӯриасалпарварӣ, вазъи кунунии он ва рушди ояндаи он дар минтақаи Рашт бахшида шудааст. Дар мақолаи илмӣ масъалаҳои имрӯзаи парвариши ин соҳа чи дар ҷумҳурӣ ва чи дар минтақаи Рашт дарҷ гардидааст. Аз руи маълумотҳои омории соҳаи кишоварзӣ маълум гардид, ки солҳои охир дар минтақаи Рашт шумораи оилаҳои занбӯри асал афзоиш ёфта, истеҳсоли асал низ сол аз сол зиёд гардидаистодааст.

Инчунин дар мақола зарурати истифодаи технологияҳои нав дар занбӯриасалпарварӣ таъкид гардидааст. Ҳамчунин масъалаи беҳтар намудани базаи хӯрокии занбӯриасалпарварӣ муҳим шуморида шуда барои рушди соҳа ҷорӣ намудани зотҳои сермаҳсул пешниҳод гардидааст. Коркарди маҳсулот ва содироти асал самти муҳими оянда арзёбӣ мешавад.

Дар мақола инчунин муалиф оиди рушди соҳаи занбӯриасалпарварӣ маълумотҳои заруриро қайд намуда, якчанд пешниҳодҳои судмандро баҳри самаранокии ин соҳаи хоҷагии қишлоқи минтақаи Рашт ироа намудааст.

Калидвожаҳо: гардолудшавӣ, зироатҳои асалдеҳ, корҳои селексионӣ, растаниҳои шаҳддиҳанда, занбӯрҳои ба сармо тобовар, шири модарзанбӯр, занбӯрдармонӣ, заҳри занбӯр, гарди гул.

ГЕОГРАФИЯ ПЧЕЛОВОДСТВО И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ В РАШТСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ

Статья посвящена сфере пчеловодства, его современному состоянию и перспективам развития в Раштской экономической районе. В научной статье рассматриваются актуальные вопросы пчеловодства в республике и Раштской регион.

Согласно сельскохозяйственной статистике, в последние годы в Раштской регион увеличилось количество пчелиных семей, а производство меда также ежегодно растет.

В статье также подчеркивается необходимость использования новых технологий в пчеловодстве. Важное значение придается вопросу улучшения кормовой базы пчеловодства, а для развития отрасли предлагается внедрение высокопродуктивных пород. Важным направлением на будущее рассматривается переработка продукции и экспорт меда.

В статье автор также предоставил необходимую информацию о развитии пчеловодства и дал несколько полезных рекомендаций по повышению эффективности этого сектора сельского хозяйства в Раштской экономической районе.

Ключевые слова: Опыление, медоносные культуры, селекционная работа, медоносные растения, холодостойкие пчелы, маточное молочко, апитерапия, пчелиный яд, цветочный нектар.

GEOGRAPHY OF BEEKEEPING AND PROSPECTS FOR ITS FURTHER DEVELOPMENT IN THE RASHT ECONOMIC REGION

This article is devoted to beekeeping, its current status, and development prospects in the Rasht economic region. The scientific article examines current beekeeping issues in the republic and the Rasht region.

According to agricultural statistics, the number of bee colonies in the Rasht region has increased in recent years, and honey production is also growing annually.

The article also emphasizes the need to use new technologies in beekeeping. Improving the forage base for beekeeping is emphasized, and the introduction of highly productive breeds is proposed for the development of the industry. Processing and honey export are considered important future directions.

In the article, the author also provided essential information on the development of beekeeping and made several useful recommendations for increasing the efficiency of this agricultural sector in the Rasht economic region.

Keywords: Pollination, honey crops, breeding work, honey plants, cold-resistant bees, royal jelly, apitherapy, bee venom, flower nectar.

Дар бораи муаллифон

Мирзомудинов Додихудо Акрамхоҷаевич
омӯзгори кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ,
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 121
E-mail: mirzomuddinov79@bk.ru

Акобиров Шосафар Зулфиёрович
Номзади илмҳои иқтисодӣ,дотсенти кафедраи географияи табиӣ.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 121
E-mail: kamchac@maul.ru

Об авторах

Мирзомудинов Додихудо Акрамходжаевич
Преподаватель кафедры экономической и социальной географии
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121.
E-mail: mirzomuddinov79@bk.ru

Акобиров Шосафар Зулфиёрович
Кандидат экономических наук, доцент кафедры физической географии
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121.
E-mail: kamchac@maul.ru

About the authors

Mirzomudinov Dodikhudo Akramkhojaevich
Lecturer, Department of Economic and Social Geography
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini.
121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: mirzomuddinov79@bk.ru

Akobirov Shosafar Zulfiyorovich
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Physical Geography
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini.
121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: kamchac@maul.ru

УДК 338.48:001.8

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ходжаева А. Х.

Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова

Введение. Методологические основы исследования туристической деятельности охватывают широкий спектр теоретических и практических аспектов, включая определение целей и задач, выбор методов сбора и анализа данных, а также разработку системы показателей для оценки эффективности туристской деятельности.

Анализ ресурсного потенциала территории, в свою очередь, требует детальной оценки природных, культурно-исторических, социально-экономических и инфраструктурных факторов, определяющих привлекательность территории для туристов. Такой анализ позволяет выявить сильные и слабые стороны территории, определить возможности и угрозы для развития туризма, а также разработать стратегии эффективного использования ресурсов для достижения поставленных целей. Важным аспектом является также учет экологических ограничений и необходимости сохранения культурного наследия.

Правильный выбор научных правил, приемов, последовательности действий для исследования отрасли туризма и процессов в ней происходящих может привести исследователя к желаемому результату. Именно совокупность всех этих действий и шагов можно назвать методом.

Понятие “метод” можно рассматривать в двух смыслах: широком и узком. Если мы говорим о методе в широком смысле этого понятия, то речь идет о познавательном процессе вообще. При понимании метода в узком смысле, подразумеваются специальные приемы, используемые в научной деятельности (Борисова, 2013).

Теоретико-методологическое ядро туристической деятельности располагает богатым арсеналом инструментов и приемов, поддающихся стройной классификации. Подходы к систематизации исследовательских методов в туризме разнятся нюансами, в которых отражается глубина погружения каждого ученого в сущность той или иной группы методов. В основе же своей все они объединены общим стремлением к познанию.

Классификация методов исследования в туризме

Основу методологических подходов к исследованию туристских вопросов составляют четыре группы методов: общенаучные, специальные, частнодисциплинарные и междисциплинарные.

Существуют и иные подходы к классификации методов исследования области туризма. Например, В. Н. Глазков, отмечая, что методы научных исследований принято разделять на общие и специальные, отдельно выделяет философские методы, имеющие общий и универсальный характер и не подверженные формализации или описанию с точки зрения математических подходов (Глазков, 2022). А. В. Борисова выделяет общелогические, теоретические и эмпирические методы, обосновывая их обладанием такими критериями, как объективность, конкретность, всесторонность рассмотрения и историзм (Борисова, 2013). И. С. Барчуков в своих работах говорит о разделении методологии исследования туризма на общую, частную и специальную (Барчуков, 2008). Также имеются и иные классификационные подходы к методическим основам исследования туристской деятельности.

Западные исследователи также представляют собственные подходы к методам исследований явлений в туризме. Джордж Кейя (Gheorghe Cheia, 2010) в качестве методологической основы приводит три основных общих метода: наблюдение, анализ и синтез, которые базируются на принципах пространственности, причинности и интеграции. Использование этих методов в значении описания того или иного явления, а также построения иерархии протекающих процессов, должно привести к созданию моделей или картографирования местности. Помимо этого, исследователь выделяет качественные методы (работа с фокус-группой, интервьюирование, прямое наблюдение и др.) и количественные

методы, которые используются для оценки или измерения социальных явлений (статистический метод). Отдельно Д. Кейя говорит о методе создания туристической модели, которая обеспечивает или, скорее, предлагает теоретическое и концептуальное исследование пространственной динамики туризма (Gheorghe Cheia, 2010).

Наиболее оптимальной может считаться трехэлементная классификация, состоящая из общенаучных, специальных и междисциплинарных методов.

Общие методы характеризуются тем, что применяются на протяжении всего исследования в широком спектре отраслей наук. Их разделяют на три основные группы:

1. Методы эмпирического исследования: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент.
2. Методы теоретико-эмпирического уровня: абстрагирование, анализ и синтез, метод индукции и дедукции, моделирование и т.д.
3. Методы теоретического исследования: идеализация, формализация, переход от абстрактного к конкретному, аксиоматический метод и др.

Специальные методы исследований представляют собой методы, обладающие специфическим характером, и применяемые для решения исследовательских задач в конкретных, специальных науках. Принимая во внимание различные подходы к классификации методов исследований туризма, из-за похожести определений групп методик сюда можно отнести и частнонаучные методы.

Среди специальных методов исследования можно назвать: методы предпринимательской деятельности в туризме, методы научного прогнозирования в туризме, исторические методы, применяемые в исследованиях по туризму: синхронный, хронологический, сравнительно-исторический, проблемно-хронологический, методы, связанные с опросами, анкетированием и использованием экспертных оценок и т.д.

Научные исследования, использующие междисциплинарные стратегии, базируются на сочетании синтетических и интегративных техник, которые возникают при взаимодействии разнородных методологических подходов, и нацелены, прежде всего, на изучение областей на стыке различных академических дисциплин. Эти стратегии получили широкое применение в сложных научных проектах. Среди таких стратегий можно выделить: статистические и количественные методы, методы, применяемые в конкретных социологических исследованиях, техники социальной психологии, а также, к примеру, медико-биологические методы, которые находят применение в сфере туризма.

Ресурсный потенциал территории как объект методологического анализа

Таким образом, применение той или иной группы методов при проведении исследований в области туризма, методологический подход не сводится к единственному, пусть даже “ключевому” методу. Исследователь не должен всецело доверять одной теории, не следует сужать горизонты мышления рамками одной философской системы. Методология - это не просто набор изолированных методов, их “формальное объединение”. Методология представляет собой комплексную, развивающуюся, интегрированную систему подходов, техник, правил различной значимости, области применения, целевой ориентации, эвристической ценности, наполнения, структуры и т.д.

Однако вопрос методологии и методических основ изучения туризма не ограничивается только перечислением непосредственных шагов и инструментов, применяемых в исследованиях означенного вопроса.

Например, некоторые исследователи указывают на необходимость выявление сущностных признаков туризма и международного туризма, к которым относят различные элементы системы сферы услуг, в частности, различные компоненты системы международной торговли услугами (Гладкий, 2017). То есть, речь идет об определении сущности туризма и его элементов.

Согласно подходу Всемирного банка, туризм и туристические услуги относятся к категории, так называемых нефакторных услуг (в эту же категорию попадают транспортные и нефинансовые услуги). То есть транспортные услуги рассматриваются отдельно от туристических. По мнению ряда исследователей это усложняет общее понимание сути

международного туризма. При этом Международный валютный фонд относит туризм к категории путешествий и частично к категории транспортных услуг и перевозок (Гладкий, 2017). Из этого следует, что предоставление сервисов в сфере туризма с точки зрения различных организаций осуществляется по множеству направлений, что создает значительные трудности для использования научных методов и подходов в целях обобщения, систематизации и оценки туристских процессов.

С методологической точки зрения важными вопросами при изучении туризма является понимание сути элементов туристической индустрии, потому что именно исходя из определения этих ключевых элементов строится все исследование туристической отрасли.

К подобным элементам относятся:

- субъект туризма;
- посетитель;
- турист;
- туристический продукт;
- характерные и сопутствующие туристические услуги и товары.

Есть и другая, более глобальная сторона методик и методологий исследования вопросов туризма. Эта сторона связана с таким прикладным явлением, как разработка стратегии развития туризма в рамках района, региона или целой страны.

Современный туризм эволюционирует в диверсифицированную и многогранную область современной экономики. Это касается таких секторов, как наука и образование, космическая отрасль, телекоммуникации, строительство и другие. Для отражения этой тенденции вводятся специализированные термины, включая такие понятия, как “экономический сектор туризма” и “технологическая платформа туризма”, и другие. Возникающие инновационные туристические предложения больше не сводятся к изучению местности, исторического наследия, культурных особенностей и прочих традиционных аспектов. Новые туристические продукты включают в себя обширный набор знаний из разнообразных областей человеческой деятельности: здравоохранение, космические исследования, психология, искусство, спортивные дисциплины и многое другое (Келарев, 2022).

В современной туристической индустрии наблюдается трансформация: акцент смещается с отдельных достопримечательностей, выполняющих роль «туристических магнитов», к созданию комплексных туристических территорий, образующих «магнитные поля». Данная стратегия направлена на расширение и удержание туристических потоков посредством формирования обширных туристических зон (Келарев, 2022; Романова, 2020). Привлечение и стимулирование туристических потоков в эти географические области активно осуществляется с использованием современных цифровых технологий и интернета. Цифровизация позволяет демонстрировать уникальный потенциал регионов в различных областях и раскрывать все возможности предлагаемых туристических продуктов.

Основным вопросом развития туризма на той или иной территории (регионе, стране), является наличие там определенных ресурсов, способных повлиять на перспективы развития данной отрасли. Поэтому изучение и анализ ресурсного туристского потенциала территории представляется одной из первоочередных задач.

Поэтому важным методологическим вопросом является изучение структуры природно-ресурсного потенциала (ПРП) территории. Необходимо подчеркнуть дискуссионный характер в научно среде, связанный с элементами, входящими в состав ПРП территории. Составляющие ресурсного потенциала, будучи обособленными подсистемами, находятся в тесной взаимосвязи, что формирует синергический эффект. Этот эффект, в свою очередь, способствует ускоренной модернизации экономической структуры и улучшению уровня жизни населения в рамках региональной социально-экономической системы.

Оптимальной можно считать классификацию структуры ресурсов, используемых в туристской деятельности, была разработана А. Ю. Харламовой, в рамках ее исследования институциональной среды как фактора реализации ресурсного потенциала туристского сектора региональной экономики (рис. 1). Построение данной классификации было обусловлено специфичностью туристической отрасли, а именной высокой зависимостью данной отрасли от природных, культурно-исторических ресурсов, которые составляют вневременной компонент (Харламова, 2010).

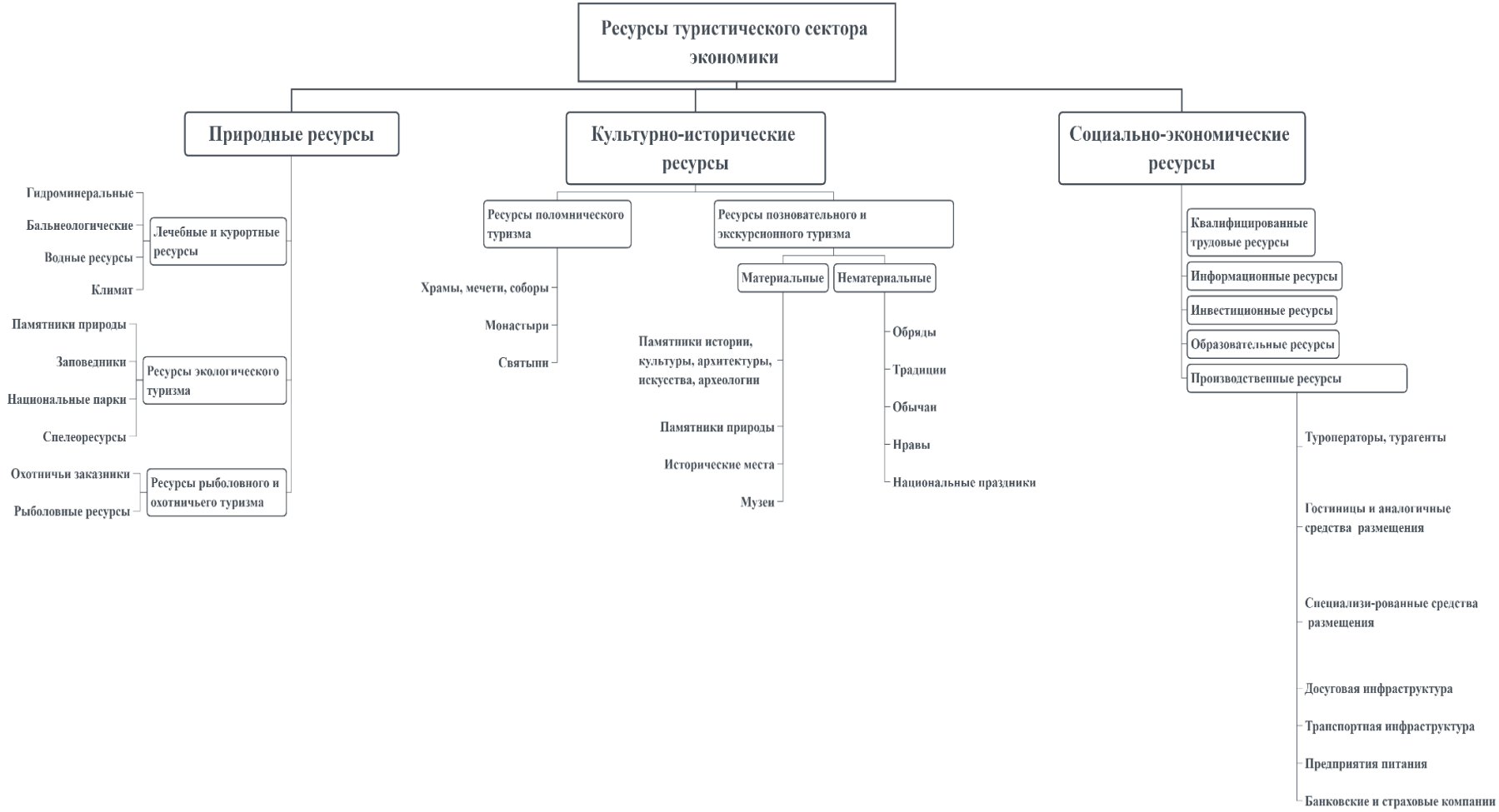


Рис. 1. – Классификация ресурсов туристского сектора региональной экономики.

Методология и подходы к оценке и анализу туристско-рекреационного потенциала территории, связаны с ее районированием и так называемой теорией туристических таксонов.

Главная цель таксономического метода заключается в классификации туристических территорий и использовании этой классификации для решения задач, возникающих в сфере туристического проектирования.

Исследователи общей территориальной таксономии выделяют следующие общие таксоны для территории: местечко → место → центр → зона → пояс → узел → регион (Зырянов, 2014).

Этот подход тесно связан с районированием. Районирование признается одним из передовых подходов в макроэкономическом и географическом исследовании. Оно предоставляет наилучшие возможности для изучения специфики развития туристско-рекреационной среды и ресурсного потенциала региона. Экономическое районирование служит основой для формирования разнообразных форм территориального управления. Организация различных видов территориального управления осуществляется на базе экономического районирования.

Туристско-рекреационное районирование считается частью отраслевого районирования, которое, в свою очередь, является компонентом интегрального экономического районирования. Однако оно также имеет самостоятельную научную ценность, фокусируясь на определении факторов, формирующих отраслевую структуру районов в контексте территориального разделения труда (Рязанцев, 2021).

Важным дискуссионным вопросов в географической науке остается классификация типологии методов, используемых для оценки туристического ресурсного потенциала территории.

Часто встречающейся классификацией методов исследования природно-ресурсного потенциала территории в области туризма является разделение методов на количественные и качественные. При этом существует оговорка, согласно которой на пересечении этих двух групп методов имеются «смешанные», которые сочетают каждый из этих методов (Ушакова, 2014).

С развитием определенных технологий, в число комплексных методов вошли такие как, использование кадастра туристических ресурсов, который представляет собой комплексное описание туристического региона, содержащее числовые и описательные характеристики ценных с экономической точки зрения объектов, информацию об изменениях и уровне исследованности, дополненное картографическими и статистическими данными. А также технологии ГИС, с помощью которых происходит формирование информационной модели туристической зоны, охватывающая описание туристско-рекреационных возможностей территории, рекреационное разделение на районы и определение особенностей региона.

Следует отметить, проблематичным остается вопрос разработки единой системы показателей, позволяющей комплексно и объективно оценивать туристско-рекреационные ресурсы. Традиционно используемые показатели, такие как разнообразие ландшафтов, наличие уникальных природных объектов или развитость инфраструктуры, часто рассматриваются изолированно, без учета их взаимосвязи и синергетического эффекта. Это приводит к субъективным оценкам и затрудняет сравнение различных территорий по их туристско-рекреационному потенциалу.

Другой важной проблемой является отсутствие четких критериев выделения и классификации туристско-рекреационных ресурсов. Существующие классификации зачастую носят описательный характер и не позволяют определить приоритетность тех или иных ресурсов для развития конкретных видов туризма. Недостаточно внимания уделяется учету социальных, экономических и экологических факторов, влияющих на эффективность использования туристско-рекреационных ресурсов.

Заключение. Исследование методологических основ туристической деятельности выявило ряд ключевых аспектов, требующих дальнейшего осмысления и развития. Во-первых, становится очевидной необходимость комплексного подхода к изучению туризма, учитывающего как общенаучные, так и специализированные, а также междисциплинарные методы. Это позволяет всесторонне анализировать сложные процессы и взаимосвязи, характерные для данной сферы. Во-вторых, важно понимать, что методология исследования туризма не должна ограничиваться простым перечислением инструментов и шагов. Необходим глубокий анализ сущности туризма, его элементов и взаимосвязей с другими секторами экономики. Разные подходы к классификации туристических услуг и определению ключевых понятий создают трудности для обобщения и систематизации

знаний в этой области. В-третьих, критически важным является изучение и анализ ресурсного потенциала территории, поскольку именно наличие уникальных ресурсов определяет перспективы развития туризма. Оценка природно-ресурсного потенциала требует комплексного подхода, учитывающего как количественные, так и качественные показатели, а также синергетический эффект от взаимодействия различных ресурсов. В-четвертых, одним из наиболее значимых вопросов является разработка единой системы показателей для оценки туристско-рекреационных ресурсов. Существующие показатели часто рассматриваются изолированно, что затрудняет сравнение различных территорий и определение приоритетов развития. Необходимо учитывать социальные, экономические и экологические факторы, влияющие на эффективность использования ресурсов. Наконец, развитие туризма невозможно без учета современных тенденций, таких как цифровизация, создание комплексных туристических территорий и диверсификация туристических предложений. Стратегии развития туризма должны учитывать эти тенденции и использовать современные технологии для привлечения и удержания туристических потоков.

Литература

1. Борисова, А.В. Методы научных исследований в туризме: текст лекций / А.В. Борисова. Ярославль: ЯрГУ, 2013. - 68 с.
2. Глазков, В.Н. Методы научных исследований в сфере туризма и гостиничного дела: учебное пособие для вузов / В.Н. Глазков. - М.: Юрайт, 2022. - 177 с.
3. Барчуков, И.С. Методы научных исследований в туризме: учебное пособие для вузов / И.С. Барчуков. - М.: Академия, 2008. - 224 с.
4. Cheia, G. Research methods in tourism. Scientific Annals of Stefan cel Mare University of Suceava Geography Series 19(2), August 2010. [Электронный ресурс] / G. Cheia. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/307685405_RESEARCH_
5. Гладкий, А.В. Теоретико-методологические основы научных исследований в области международного туризма / А.В. Гладкий // Псковский регионологический журнал. 2017. №3(31). С.93-103.
6. Келарев, В.В. Методологические основы исследования стратегии туризма как предмета научного анализа / В.В. Келарев, А.А. Потопурченко // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2022. № 3. С.125-132.
7. Романова, Г.М. О гипотезе новой парадигмы управления развитием туризма в рамках национального проекта «туризм и индустрия гостеприимства» / Г.М. Романова, В.Н. Шарафутдинов, Е.В. Онищенко // Профессорский журнал. Серия: Рекреация и туризм. 2020. №4(8). С.7-21.
8. Харламова, А.Ю. Институциональная среда как фактор реализации ресурсного потенциала туристского сектора региональной экономики: дисс.…канд.экон.наук / А.Ю. Харламова. – Челябинск, 2010. 160 с.
9. Зырянов, А.И. Систематизация туристских таксонов / А.И. Зырянов // Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2014. №3. С.16-22.
10. Рязанцев, А.С. Территориальная структура туристско-рекреационного потенциала Воронежской области: дисс. … канд. геогр. наук / А.С. Рязанцев. – Воронеж, 2021. 166 с.
11. Ушакова, Е.О. Методологические основы оценки ресурсов развития туризма региона: монография / Е.О. Ушакова, И.И. Золотарев, С.А. Вдовин. Новосибирск: СГГА, 2014. 194 с.

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статья посвящена анализу методологических подходов к исследованию туристской деятельности, актуальность которого обусловлена усложнением структуры туризма как межотраслевого комплекса и необходимостью разработки эффективных стратегий его развития. Целью работы является систематизация методов научного познания, применяемых в туризме, и выявление проблемных аспектов оценки туристско-рекреационного потенциала территорий. В основе исследования лежат общенаучные методы (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование), а также специальные методы классификации и теоретического обобщения. Рассмотрены различные классификации методов, представленные в трудах отечественных и западных ученых. Обосновывается оптимальность трехэлементной структуры, включающей общенаучные, специальные (частнонаучные) и междисциплинарные методы. Особое внимание уделяется

ресурсному подходу как первооснове территориального планирования в туризме. Анализируются сложности, связанные с отсутствием единой системы показателей для оценки природно-ресурсного потенциала, разобщенностью критериев классификации ресурсов и необходимостью учета синергетического эффекта от их взаимодействия. Рассматривается таксономический подход и туристско-рекреационное районирование как инструменты пространственного анализа. Отдельно акцентируется влияние современных тенденций - цифровизации, диверсификации туристского продукта и перехода от точечных “туристических магнитов” к формированию комплексных туристских территорий. В заключении делается вывод о том, что эффективное исследование туризма требует интеграции различных методологических стратегий, глубокого понимания сущности его элементов и учета эволюции отрасли под влиянием технологических и социально-экономических факторов.

Ключевые слова: методология туризма, методы исследования, туристская деятельность, ресурсный потенциал территории, классификация методов, туристско-рекреационное районирование, оценка ресурсов, междисциплинарный подход, цифровизация в туризме, территориальное планирование.

БАЪЗЕ АСОСҲОИ МЕТОДОЛОГИИ ТАҲҚИҚИ ФАЪОЛИЯТИ САЙЁҲӢ

Мақола ба таҳлили равишҳои методологии таҳқиқи фаъолияти сайёҳӣ бахшида шудааст. Мубрамияти таҳқиқот аз мураккаб гардидани сохтори сайёҳӣ ҳамчун маҷмуаи байнисоҳавӣ ва зарурати таҳияи стратегияҳои самараноки рушди он бармеояд. Мақсади таҳқиқот ба низом даровардани усулҳои маърифати илмии дар соҳаи сайёҳӣ истифодашаванда ва муайян намудани ҷанбаҳои мушкилоти арзёбии иқтидори сайёҳию рекреатсионии ҳудудҳо мебошад. Асоси таҳқиқотро усулҳои умумии илмӣ, аз ҷумла таҳлил, таркиб, муқоиса ва абстраксия, инчунин усулҳои махсуси тасниф ва ҷамъбасти назариявӣ ташкил медиҳанд. Таснифоти гуногуни усулҳо, ки дар осори олимони ватанӣ ва ғарбӣ пешниҳод шудаанд, баррасӣ мегарданд. Мақбул будани сохтори сеҷузъа, ки усулҳои умумии илмӣ, махсус (хусусии илмӣ) ва байнифанниро дар бар мегирад, асоснок карда мешавад.

Ба равиши захиравӣ ҳамчун заминаи бунёдии банақшагирии ҳудудӣ дар соҳаи сайёҳӣ таваҷҷуҳи махсус зоҳир мегардад. Мушкилоти марбут ба набудани низоми ягонаи нишондиҳандаҳо барои арзёбии иқтидори табиию захиравӣ, парокандагии меъёрҳои таснифи захираҳо ва зарурати ба назар гирифтани самараи синергетикии ҳамкории онҳо таҳлил мешаванд. Равиши таксономӣ ва ноҳиябандии сайёҳию рекреатсионӣ ҳамчун воситаҳои таҳлили фазоӣ баррасӣ мегарданд. Ба таъсири тамоюлҳои муосир - рақамикунонӣ, гуногунсозии маҳсулоти сайёҳӣ ва гузариш аз «марказҳои ҷозибаи сайёҳӣ»-и ҷудогона ба ташаккули ҳудудҳои маҷмӯии сайёҳӣ - диққати махсус дода мешавад. Дар хулоса таъкид мегардад, ки таҳқиқи самараноки сайёҳӣ ҳамгироии стратегияҳои гуногуни методологӣ, дарки амиқи моҳияти ҷузъҳои он ва ба назар гирифтани таҳаввули соҳаро таҳти таъсири омилҳои технологӣ ва иҷтимоию иқтисодӣ талаб мекунад.

Калидвожаҳо: методологияи сайёҳӣ, усулҳои таҳқиқот, фаъолияти сайёҳӣ, иқтидори захиравии ҳудуд, таснифи усулҳо, ноҳиябандии сайёҳию рекреатсионӣ, арзёбии захираҳо, равиши байнифаннӣ, рақамикунонӣ дар сайёҳӣ, банақшагирии ҳудудӣ.

SOME METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR RESEARCH INTO TOURISM ACTIVITIES

The article analyzes methodological approaches to the study of tourism activities. The relevance of this research stems from the increasing complexity of tourism as an intersectoral system and the need to develop effective strategies for its development. The study aims to systematize the methods of scientific inquiry applied in tourism and identify challenges in assessing the tourism and recreation potential of territories. The research draws on general scientific methods, including analysis, synthesis, comparison, and abstraction, as well as specialized methods of classification and theoretical generalization. Various classifications of methods presented in the works of domestic and Western scholars are examined. The article argues for the suitability of a three-component structure comprising general scientific, specialized (discipline-specific), and interdisciplinary methods.

Particular attention is paid to the resource-based approach as a fundamental basis for spatial planning in tourism. The analysis addresses challenges arising from the absence of a unified system of indicators for assessing natural resource potential, fragmented criteria for resource classification, and the need to account for the synergistic effects of resource interactions. The taxonomic approach and tourism and recreation regionalization are considered as tools for spatial analysis. Particular emphasis is placed on the influence of contemporary trends, including digitalization, diversification of tourism products, and the transition from

isolated “tourism magnets” to integrated tourism areas. The article concludes that effective tourism research requires the integration of different methodological strategies, a thorough understanding of the nature of its constituent elements, and consideration of the sector’s evolution under the influence of technological and socioeconomic factors.

Keywords: tourism methodology, research methods, tourism activities, territorial resource potential, classification of methods, tourism and recreation regionalization, resource assessment, interdisciplinary approach, digitalization in tourism, spatial planning.

Об авторе
Ходжаева Азизахон Хакимовна
Кандидат географических наук, заведующая кафедрой экологии и охраны природы
Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова.
Адрес: Республика Таджикистан, 735700, г. Худжанд, проезд Мавлонбекова, 1.
E-mail: az.khodjaeva@gmail.com

Дар бораи муаллиф
Хоҷаева Азизахон Ҳакимовна
Номзади илмҳои география, мудири кафедраи экология ва ҳифзи табиат
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Б. Ғафуров.
Суроға: Ҷумҳурии Тоҷикистон, 735700, шаҳри Хуҷанд, гузаргоҳи Мавлонбеков, 1.
E-mail: az.khodjaeva@gmail.com

About the Author
Khodjaeva Azizakhon Khakimovna
Candidate of Geographical Sciences, Head of the Department of Ecology and Nature Conservation, Khujand State University named after Academician B. Gafurov.
Address: 1 Mavlonbekov Lane, Khujand, 735700, Republic of Tajikistan.
E-mail: az.khodjaeva@gmail.com

ТДУ 911.37

ҶАНБАҲОИ НАЗАРИЯВИЮ МЕТОДОЛОГИИ ТАҲҚИҚИ СОКИНШАВИИ АҲОЛИИ ДЕҲОТ ШАҲР

Камолзода А. К.

Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ

Муқаддима. Сайёраи Замин, ки худ “сайёраи зинда” ном бурда мешавад, метавон дар миқёси сайёраҳои системаи офтобӣ онро ба ҳайси маскани инсоният ҳисоб намуд, ки ин ба мақсад мувофиқ мебошад. Ҳар як қитъаи он дар якҷоягӣ сайёраи Заминро ташкил додаанд, ки метавон дар он ҷо маскуншавии инсонро мушоҳида намуда ва ҳар яке аз маҳалҳои маскуншуда ба худ хусусияти хос дорад. Дар баробари ин ҳар як кишвари алоҳидаро ҳамчун ҳудуди сокиншавии аҳолии он давлат дар миқёси дигар ҳудуд баррасӣ кардан мумкин аст, ки дар алоҳидагӣ ин гуна сокиншавӣ ҷудо мешавад ба шаҳрҳо, шаҳракҳо ва деҳот. Маҳалҳои номбурда дар миқёси маҳаллӣ ҳудудҳоеро фарогир шудаанд. Дар гузаштаи начандор дур ва дар баъзе давлатҳои аз лиҳози иқтисодӣ ақибмондаи саноатӣ қабилаҳо дар шароити муосир, метавонанд хурдтарин намудҳои масканҳои инсонӣ ҳисобида шаванд, ки таҷассусгари ҳаёти гузаштаи инсон мансуб меёбанд. Аз ҳама маъмултарин ҳудуди маскуншавии инсони муосир, ки аз ҷониби мутахассисони зиёд эътироф шудааст, ин таснифоти байни маскуншавии аҳолии деҳотӣ ва шаҳрӣ мебошад. Мувофиқи маводҳо ва усулҳои таҳқиқоте, ки аз ҷониби олимони англис мавриди таҳлил қарор гирифтааст, дар асари “Энсиклопедияи Британияи Кабир” маҳалҳои шаҳрӣ чунин оварда шудааст: "Минтақаи шаҳрнишин - ин ҳамчун дорои аҳолии ҳадди аққал 50000 нафар ва зичии аҳолии ҳадди аққал 1000 нафар дар як мили мураббаъ муайян карда мешавад" . [1] Дар Фарҳаги тафсирии забони тоҷикӣ бошад, мафҳуми шаҳр чунин ифода ёфтааст: “Ободии калони сернуфус, ки маркази маъмурӣ, тиҷоратӣ ва саноат аст”. Деҳа ҳудуди муайяни ҷои зисте, ки бо тартиби муқаррарнамудаи қонунгузории Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун маҳалли аҳолинишин ба қайд гирифта шуда, дар он дараҷаи муайяни ободонӣ таъмин карда шудааст. Деҳа ё русто ободиест ҷудо аз шаҳр ва маҳалли зиндагонии мардумест, ки маъмулан кишоварз ва чорводоранд, аммо бархе рустоҳо корхонаҳое низ доранд. Деҳаҳо дар ҷойҳое бунёд мешаванд, ки барои кишоварзӣ ва чорводорӣ шароити мусоид доранд [2]. Чи гунае, ки дар боло зикр намудем, маҳалҳои аҳолинишин аз рӯи андоза ва вазифа ба шаҳрӣ ва деҳотӣ тасниф карда мешаванд.

Мавод ва усулҳои таҳқиқот. Маҳаллаҳои шаҳрӣ - ин намуди маскуншавӣ хусусияти гиреҳӣ дорад ва фаъолиятҳои дуюмдараҷа ва сеюмдараҷа ҷудо мешавад. Шуғли асосии сокинони шаҳрҳо ғайрикишоварзӣ, яъне саноат, тиҷорат ва хизматрасонӣ мебошад. Вазифаҳои асосии шаҳр тиҷорат, нақлиёт ва коммуникатсия, истихроҷи маъдан ва истеҳсолот, мудофиа, маъмурӣ, фаъолиятҳои фарҳангӣ ва фароғатӣ мебошанд. Зичии аҳолӣ баланд ва андозаи маскуншавӣ калон аст. Маҳаллаҳои деҳотӣ - ин намуди маҳалҳои аҳолинишин асосан ба фаъолиятҳои асосӣ, аз қабили кишоварзӣ, истихроҷи маъдан, моҳидорӣ, ҷангалдорӣ ва ғайра машғуланд. Аксари сокинони маҳалҳои аҳолинишин бо корҳои кишоварзӣ банданд. Вазифаи асосии маҳалҳои аҳолинишини деҳотӣ кишоварзӣ мебошад ва ҳар як маҳал ба фаъолиятҳои гуногун тахассус дорад. Зичии аҳолӣ кам ва андозаи маҳалҳо хурд аст. Тибқи таҳлили мутахассисон тафовутҳои асосии байни маҳалҳои деҳот ва шаҳр чунинанд: Маҳалҳои аҳолинишини деҳот таъминоти ҳаёт ё ниёзҳои асосии иқтисодии худро аз фаъолиятҳои асосии иқтисодии заминӣ мегиранд, дар ҳоле ки маҳалҳои аҳолинишини шаҳрӣ аз як тараф ба коркарди ашёи хом ва истеҳсоли маҳсулоти тайёр ва аз тарафи дигар ба як қатор хизматрасониҳо такя мекунанд. Шаҳрҳо ҳамчун нуқтаҳои рушди иқтисодӣ амал мекунанд ва на танҳо ба сокинони шаҳр, балки ба сокинони деҳоти минтақаҳои дурдасти худ мол ва хидмат мерасонанд, дар ивази он маводи ғизоӣ ва ашёи хом мегиранд.

Робитаи функсионалии маҳалҳои шаҳрӣ ва деҳотиро шабакаҳои нақлиётӣ ва коммуникатсионӣ мепайвандад. Тавассути ин ду субъект ва тиҷорат сурат мегирад ва рушди маҳаллаҳои мазкур устувор мегарданд. Маҳалҳои аҳолинишини деҳот ва шаҳр аз ҷиҳати

муносибатҳои иҷтимоӣ ва ҷаҳонбинӣ фарқ мекунанд. Мардуми деҳот камтар ҳаракат мекунанд ва аз ин рӯ, муносибатҳои иҷтимоӣ байни онҳо наздиканд. Аз тарафи дигар, дар шаҳрҳо тарзи зиндагӣ мураккаб ва зуд аст ва муносибатҳои иҷтимоӣ расмӣ мебошанд. Ба ғайр аз тафовути байни маҳаллаҳои шаҳрӣ ва деҳотӣ, ки дар он зичии аҳолӣ ба назар гирифта шудааст, маҳалҳои деҳотӣ асосан метавонанд бо ҳамдигар, ки онҳо дар асоси арзишҳои анъанавӣ, касби мансуб ба кишоварзӣ ва иқтисоди маҳаллии хурд асос ёфтааст, алоқамандӣ пайдо намуда, тавсиф карда шаванд. Ҳангоми ҷудо намудани ҳудуди сокиншавии аҳолии деҳот натиҷаҳои зеринро ба инобат гирифтани меъёрҳои зеровардашуда зарур аст: [4, саҳ. 63]

1. Классификатсиякунонии деҳотӣ. Дар як стандарт ё як гурӯҳ тасниф кардани маҳалҳо бинобар сабаби васегии типологияи (гурӯҳбандии) ҳудудҳои сокиншавии инсонҳо дар сар то сари ҷаҳон бениҳоят душвор аст. Зеро, дар як материк, қитъа ва ё худ минтақа садҳо намуди деҳотеро мушоҳида намуд, ки анъана, расму русум ва оинҳои хоси худро доранд.
2. Андозаи деҳотҷойҳо аз руйи шакл. Маврид ба зикр аст, ки дар замони муосир деҳотҷойҳо метавонанд ҳудуде бошанд, ки байни якдигар фарқкунанд аз лиҳози хурдии масоҳат ва каммаскуншуда (масалан, маҳалҳои деҳотӣ, ки вазифаи кишоварзӣ доранд) таъсис ёфта бошанд.
3. Ҳудуди нисбатан калон ва ба ҳам наздик. Маҳалҳои деҳотие, ки ба фаъолияти дуюминдараҷа ва сеюминдараҷаи шаҳрӣ наздикӣ доранд ва дар зарфи 15 то 20 соли оянда метавонанд мақоми шаҳракро соҳиб шаванд;
4. Дар асоси ҷойгиршавии маҳалҳои аҳолинишин. Яъне муҳити деҳот - ҳамворӣ, доманакӯҳӣ, кӯҳӣ, соҳили дарёӣ, кӯлӣ, баҳрӣ ва уқёнусӣ, ҷангалӣ ё бешагӣ, биёбонӣ ва нимбиёбонӣ ва ғайраҳо;
5. Дар пояи шаклҳои ҷисмонӣ – намуд ҳамчун ифодакунандаи мундариҷа, вазифа ва сохтори маҳалли деҳотӣ.

Инчунин метавон маҳалҳои аҳолинишини деҳотиро дар асоси панҷ унсури муҳими маҳалҳои аҳолиниши умумиинсонӣ ҷудо намуд:

1. Бар асоси вазифа, ки ифодакунандаи маъно ва нақши маҳалҳои аҳолинишини деҳотӣ мебошад;
2. Амиқ намудани табиати маҳали аҳолинишин, омил ва сабабҳои он;
3. Дар асоси фаъолияти иқтисодӣ – иҷтимоӣ;
4. Бо дар назардошти фаъолият ва вазифаи махсуси маҳалҳо: ба монанди истироҳатӣ, деҳоти нафақахӯрон ва ғайра;
6. Деҳотҷойҳои деҳқонӣ, деҳаҳои моҳигирӣ, чарогоҳӣ, ҷангалӣ ғайраҳо;
7. Дар асоси таърихан ҷойгиршавии аҳолӣ (синну соли маҳалҳои деҳотӣ ва мавқеи онҳо континиуум, хусусияти нисбии оморӣ ва динамикии аҳолӣ ва тамоми раванди рушди онҳо);
8. Дар дараҷаи иштироки бошууронаи ҷомеаи маҳаллӣ дар асоси бунёд ва рушди маҳалҳои аҳолинишин, ҳифзи объектҳои табиӣ ва банақшагирӣ ва ояндабинӣ;
9. Ҳамчунин бар асоси ниҳодҳои ҳокимияти давлатӣ, қонунгузориҳо ва маъмуриятҳое, ки ҷомеа дар маҳалҳои аҳолинишин таъсис дода, идора мешаванд.

Солҳои охир аҳолии деҳот ба маҳалҳои шаҳрӣ “куч” баста истодааст. Зеро дар ин гуна маҳалҳои аҳолинишин тадриҷан сатҳи иҷтимоӣ-иқтисодии аҳолӣ бештар шуда ва захираҳои меҳнатии дар деҳотбуда дар раванди истеҳсолот иштирок варзанд [5, с. 59]. Аз ин рӯ, бояд муосиртарин шаҳрҳо дар ҳама гуна банақшагирии давлатӣ ва истеҳсолоти иқтисодӣ ва дигар хизматрасониҳои иҷтимоӣ афзалият дошта бошад. Ба монандӣ:

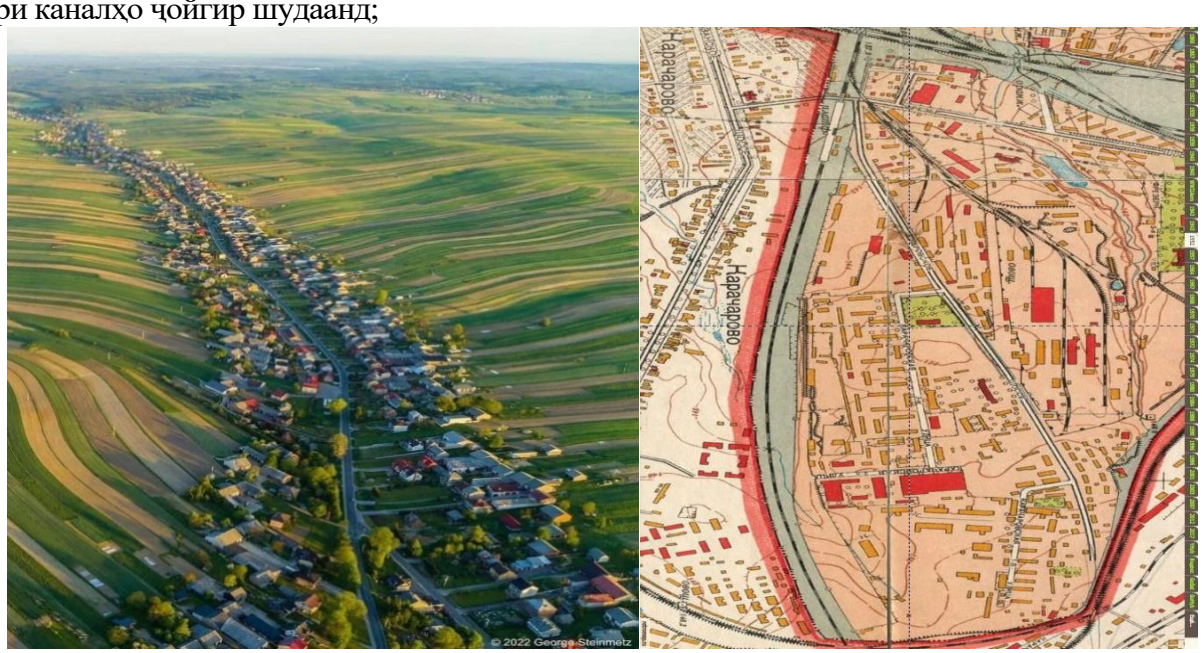
- мавқеи географӣ ва маскуншавии маҳаллаҳои шаҳрӣ, ки инсон онро дар сохтори ҷисмонӣ тағйир додааст ва дар раванди институтсионалии онҳо нақши муҳим мегузорад;
- маскуншавӣ доимо дар ҳаракат буда, дар барорари ҳаракати рушди инсонӣ маҳалҳои сокиншудаи аҳолӣ ҳам “ҳаракат” мекунанд. Ин ҳолат дар фазо ва вақт муайян кардани марзҳои манфиатҳои ҳудудии худ инъикос меёбад. Ва аз ин рӯ, ҳудудҳои

маскуншудаи инсонӣ худ ба худ ба вуҷуд омада, баъдтар барои он сохтори ҷисмонӣ ва институтсионалӣ эҷод карда мешавад;

- дар ҳолате, ки мо ба маҳалҳои аҳолинишини чи деҳотӣ ва чи шаҳрӣ ҳамчун системаи энергетикии истеҳсолӣ, ки аз тарафи инсон таъсис дода мешавад, хоҳ ҳамчун мубодилаи истеҳсолӣ ва ё марказҳои тиҷоратӣ фаҳмиши нав ба даст меоварем.

Дар асоси назарияи картографӣ ва хариташиносӣ метавон ба тарзи назардид чунин маҳалҳои аҳолишини деҳотиро тавсиф намуд:

а. Тарзи хаттӣ: Дар харитаҳои топографӣ чунин маҳалҳои аҳолинишин ба таври хаттӣ инъикос ёфта, маҳалҳои аҳолинишин дар канори шоҳроҳои автомобилӣ, роҳи оҳан, дарёҳо ва канори каналҳо ҷойгир шудаанд;



Расми 1. Ҷойгиршавии аҳолӣ дар канори объектҳои роҳҳои автомобилӣ, оҳан, соҳили дарё ва каналҳо (расм аз шабакаи интернетӣ)

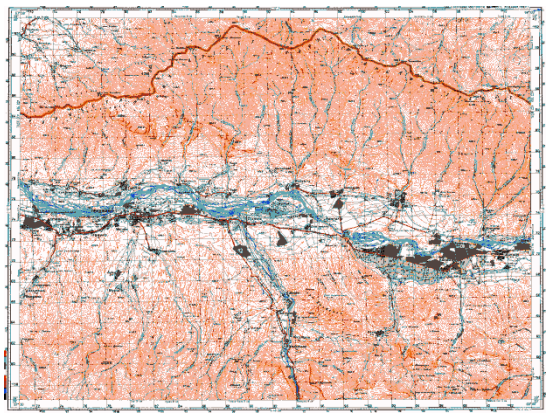
б. Нақшаи росткунҷа: Чунин нақшаҳои маҳалҳои деҳот дар минтақаҳои ҳамвор мавҷуданд. Роҳҳо росткунҷа буда, якдигарро бо кунҷҳои рост мебуранд.

в. Нақшаи даврашакл: Деҳаҳои даврашакл дар атрофи кӯлҳо, обанборҳо ташаккул меёбанд ва баъзан деҳа ба тарзе ба нақша гирифта шудааст, ки қисми марказӣ кушода боқӣ мемонад ва барои нигоҳ доштани фауна ва флора барои муҳофизати онҳо аз ҳайвоноти ваҳшӣ истифода мешавад.

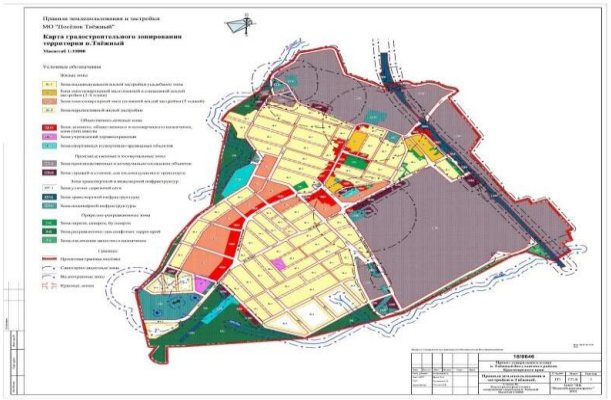
г. Нақшаи ситорамонанд: Дар ҷойҳое, ки якчанд роҳ ба ҳам мепайванданд, маҳалҳои ситорамонанд аз хонаҳое, ки дар канори роҳҳо сохта шудаанд, ташаккул меёбанд.

д. Маҳаллаҳои шакли Т, шакли Ү ва салибшакл: Маҳаллаҳои шакли Т дар чорроҳаҳои автомобилӣ таъсис ёфтаанд. Маҳаллаҳои шакли Ү дар ҷойҳое пайдо мешаванд, ки ду роҳ дар роҳи сеюм ба ҳам мепайванданд ва дар ин роҳҳо хонаҳо сохта мешаванд. Маҳаллаҳои шакли салибшакл дар чорроҳаҳо ташаккул ёфта, хонаҳо дар ҳар чор самт тӯл мекашанд.

е. Деҳаи дукарата: Ин маҳаллаҳои аҳолинишин дар ҳарду тарафи дарёе тӯл мекашанд, ки дар он ҷо пул мавҷуд аст.



А.



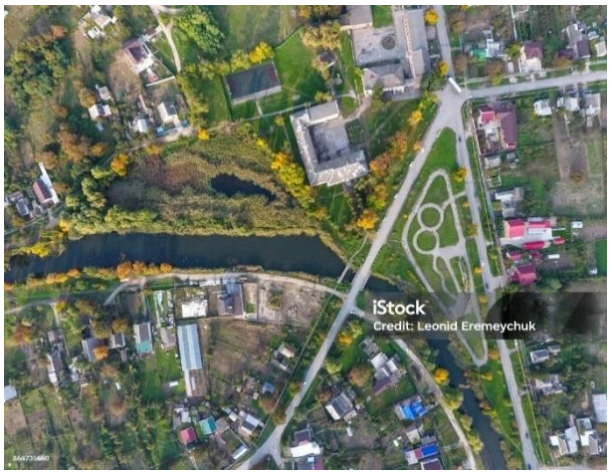
Б



В



Г



Д



Е

Аз ин рӯ, омилҳо ва шароитҳои гуногуне мавҷуданд, ки барои намудҳои гуногуни маҳалҳои деҳотӣ хос мебошад:

- хусусиятҳои физикӣ – табиат, релеф, баландӣ, иқлим ва мавҷудияти об;
- омилҳои фарҳангӣ ва этникӣ - сохтори иҷтимоӣ, дин;
- омилҳои амниятӣ – муҳофизат ва таъмини амният.

Маҳалҳои аҳолинишини деҳотро ба таври васеъ метавон ба чор намуд тақсим кард: кластерӣ, нимкластерӣ, бошишгоҳӣ, парокандагӣ. [8, с. 25]

1. **Маҳаллаҳои кластерӣ.** Маҳаллаи деҳоти кластерӣ як минтақаи зич ё наздик сохташудаи хонаҳо мебошад. Дар ин намуди деҳаҳо майдони умумии истиқоматӣ аз хоҷагиҳои атроф, анборҳо ва чарогоҳҳо фарқ мекунад ва ҷудо аст. Минтақаи зич сохташуда ва кӯчаҳои байни он дорои баъзе нақшҳо ё шаклҳои геометрии шинохташаванда, ба монанди росткунҷа, радиалӣ, хаттӣ ва ғайра мебошанд. Чунин маҳаллаҳо одатан дар даштҳои ҳосилхези аллювиалӣ ҷойгиранд. Баъзан одамон бо сабабҳои амниятӣ ё мудофиа

дар деҳаҳои зич зиндагӣ мекунанд. Норасоии об барои истифодаи ҳадди аксар захираҳои оби мавҷуда, маҳаллаҳои зичро маҷбур кардааст.

2. **Маҳаллаҳои нимкластерӣ.** Муҳосираҳои нимкластерӣ ё пароканда метавонанд аз майли гурӯҳбандӣ дар минтақаи маҳдуди маскуншавии пароканда ба вуҷуд оянд. Аксар вақт чунин намуна инчунин метавонад аз ҷудошавӣ ё парокандагии як деҳаи калони паймон ба вуҷуд ояд. Дар ин ҳолат, як ё якчанд қисмати ҷомеаи деҳот интихоб мекунанд ё маҷбур мешаванд, ки каме дуртар аз кластер ё деҳаи асосӣ зиндагӣ кунанд. Дар чунин ҳолатҳо, одатан, ҷомеаи заминдор ва бартаридошта қисми марказии деҳаи асосиро ишғол мекунад, дар ҳоле ки одамони табақаҳои поёнии ҷомеа ва коргарони оддӣ дар паҳлӯҳои берунии деҳа маскан мегиранд.

3. **Маҳаллаҳои бошишгоҳ.** Баъзан маҳалҳои аҳолинишин ба якчанд воҳидҳои аз ҷиҳати ҷисмонӣ аз якдигар ҷудошуда, ки номи умумӣ доранд, тақсим мешаванд. Ин тақсимоти як деҳаи калон аксар вақт аз сабаби омилҳои иҷтимоӣ ва этникӣ ангеза мегирад.

4. **Маҳаллаҳои пароканда.** Намунаи маскуншавии пароканда ё ҷудогона дар шакли кулбаҳо ё деҳаҳои ҷудогона аз чанд кулба дар ҷангалҳои дурдаст ё дар теппаҳои хурд бо хоҷагиҳо ё чарогоҳҳо дар нишебиҳо зоҳир мешавад. Парокандагии шадиди маскуншавӣ аксар вақт аз сабаби табиати релефи миураккабдошта ва пойгоҳи захираҳои заминии минтақаҳои истиқоматӣ ба вуҷуд меояд.

Бар хилофи маҳаллаҳои деҳот, маҳаллаҳои шаҳрӣ одатан зич ва аз ҷиҳати андоза калонтаранд. Онҳо дар як қатор вазифаҳои ғайрикишоварзӣ, иқтисодӣ ва маъмурӣ машғуланд. Шаҳрҳо аз ҷиҳати функсионалӣ бо минтақаҳои деҳоти атрофи худ алоқаманданд. Ҳамин тариқ, мубодилаи мол ва хизматрасонӣ баъзан мустақиман ва баъзан тавассути як қатор шаҳракҳо ва шаҳракҳои бозорӣ анҷом дода мешавад. Яке аз хусусияти шаҳрҳо дар он ифода мегардад, ки сол то сол ҳарорати ҳаво дигаргун шуда истодааст. Махсусан ҳолати мазкурро дар шаҳрҳои Тоҷикистон мушоҳида намуда мумкин аст. Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба масъалаҳои ҳифз ва истифодаи самараноки захираҳои табиӣ таваҷҷӯҳи махсус зоҳир менамояд, хусусан Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон аз минбарҳои баланди сатҳи миллӣ, минтақавӣ ва глобалӣ масъалаи ҳифзу беҳдошти муҳити зистро борҳо таъкид намуда, ҷомеаи ҷаҳониро барои пешгирӣ ва мутобиқгардонии бахшҳои мухталифи муҳитҳои табиӣ ва иқтисодию иҷтимоӣ ба таъсири тағирёбии иқлим даъват кардааст.

Ҳамин тариқ, шаҳрҳо мустақиман ва ғайримустақим бо деҳаҳо ва инчунин бо якдигар пайвастанд. Маҳалҳои аҳолинишини шаҳрӣ аз рӯи андозаи аҳолӣ, сохтори касбӣ ва маъмурият тасниф карда мешаванд. [11, с. 46]

1. **Шумораи аҳолӣ:** - дар Ҳиндустон, ки аҳолии он аз 5000 нафар зиёд аст, маҳалли шаҳрӣ номида мешавад. Дар Ҷопон ин рақам 30000 нафар, дар Шветсия бошад, 250 нафар аст. Нишондиҳандаи ниҳоӣ аз зичии аҳолӣ дар кишвар вобаста аст.

2. **Сохтори касбӣ:** - ғайр аз шумораи аҳолӣ, шуғл низ ҳамчун меъёр қабул карда мешавад. Дар Ҳиндустон, агар зиёда аз 75 фоизи қувваи корӣ ба фаъолиятҳои ғайрикишоварзӣ машғул бошад, пас маҳалҳои аҳолинишин шаҳрӣ номида мешаванд. Дигар кишварҳо меъёрҳои худро доранд, масалан, дар Италия ин нишондиҳанда 50 фоиз аст.

3. **Сохтори маъмурӣ**. Дар Ҳиндустон, агар он дорои мунисипалитет, шурои кантонӣ ё минтақаи огоҳшуда бошад, маҳал ҳамчун шаҳрӣ тасниф карда мешавад. Дар Бразилия ҳар як маркази маъмурӣ шаҳрӣ номида мешавад.

Ғайр аз нақши худ ҳамчун марказ ё нуқтаҳои марказӣ, бисёр шаҳракҳо ва деҳот хидматҳои махсусро иҷро мекунанд. Баъзе шаҳракҳо ва деҳот дар вазифаҳои муайян тахассус доранд ва бо баъзе фаъолиятҳо, маҳсулот ё хидматҳои мушаххас маълуманд. Аммо, ҳар як шаҳрак як қатор вазифаҳоро иҷро мекунад. Дар асоси вазифаҳои бартаридошта ё махсусгардонидашуда:

1. **Шаҳрҳои маъмурӣ.** Пойтахти миллӣ, ки қароргоҳҳои маъмурии ҳукумати марказӣ доранд, шаҳрҳои маъмурӣ номида мешаванд, ба монанди Душанбе, Деҳлии Нав, Канберра, Маскав ва Вашингтон.

2. **Шаҳрҳои мудофиавӣ.** Марказҳои амалиётҳои низомӣ ҳамчун шаҳрҳои мудофиавӣ маълуманд. Онҳо се навъанд: шаҳрҳои қалъа, шаҳрҳои гарнизон ва пойгоҳҳои баҳрӣ.

3. Шаҳрҳои фарҳангӣ. Шаҳрҳое, ки бо чорабиниҳои динӣ, таълимӣ ё фароғатӣ машҳуранд, шаҳрҳои фарҳангӣ номида мешаванд. Ҷойҳои зиёрат, ба монанди Байтулмуқаддас, Макка, Ҷаганнат Пурӣ ва Варанаси ва ғайра ҳамчун шаҳрҳои динӣ ҳисобида мешаванд. Дар ИМА инчунин шаҳрҳои фароғатӣ ба монанди Лас Вегас мавҷуданд.

4. **Шаҳрҳои саноатӣ.** Минтақаҳои истихроҷи маъдан ва истеҳсолот. Дханбад ва Кхетрӣ намунаҳои шаҳрҳои истихроҷи маъдан мебошанд. Шаҳрҳое, ки дар натиҷаи таъсиси саноат ба монанди Ҷамшедпур ташаккул ёфтаанд, шаҳрҳои саноатӣ номида мешаванд.

5. **Шаҳрҳои тиҷоратӣ.** Бисёре аз шаҳрҳои қадим ҳамчун марказҳои тиҷоратӣ машҳур буданд, ба монанди Лоҳур дар Покистон, Бағдод дар Ироқ ва Агра дар Ҳиндустон. Баъзе шаҳрҳо ҳамчун шаҳрҳои нақлиётӣ, ба монанди Роттердам дар Нидерландия, Аден дар Яман ва Мумбай дар Ҳиндустон, шаҳрҳои бандарӣ мебошанд.

Вазифаҳои қаблии шаҳрҳо бо маъмурият, тиҷорат, саноат, мудофиа ва дин алоқаманд буданд. Имрӯз, шаҳрҳо вазифаҳои гуногунро, аз қабили фароғат, манзил, нақлиёт, истеҳсол, истеҳсол ва фаъолиятҳои охирини вобаста ба технологияҳои иттилоотӣ, иҷро мекунанд. Баъзе шаҳрҳо бо вазифаҳои худ машҳуранд, масалан, Шеффилд ҳамчун шаҳри саноатӣ, Лондон ҳамчун шаҳри бандарӣ, Чандигарҳ ҳамчун шаҳри маъмурӣ. Шаҳрҳои калон дорои гуногунии вазифаҳои нисбатан васеътар мебошанд. Вобаста ба андоза, хидматрасониҳои дастрас ва вазифаҳои пешниҳодшаванда, марказҳои шаҳрӣ ба шаҳрак, шаҳр, миллионершаҳр, конурбатсия ва мегаполис таъин карда мешаванд. Дар умум байни маҳалҳои аҳолинишини деҳотӣ ва шаҳрӣ тафовути иҷтимоӣ, таърихӣ, иқтисодӣ ва дигар шаклҳои маскуншавӣ мавҷуд аст. Аз ин рӯ, тавонистан ва ба гурӯҳҳо ҷудо намудани маҳалҳои шаҳрӣ ва деҳотӣ ва барои банақшагирӣ ва ояндабинии рушди иҷтимоӣ ва иқтисодии ҳар як ҷумҳурӣ дар оянда муҳим аст. Дар айни замон шумораи деҳаҳо дар Тоҷикистон 4223 адад, аз ҷумла, Хатлон 1645, НТҶ 1431, Суғд 769, ВМКБ 378 мавҷуд буда, миқдори шаҳрҳо 18 ададро ташкил медиҳанд. Дар байни маҳаллаҳои деҳотӣ ва шаҳрӣ таҳлили болозикр аз аҳамият холӣ нест [9, с. 13]. Бо рушд ва дараҷаи баландӣ урубанизатсия аҳолии деҳот дар ҷаҳон сол то сол бо миқдори муайян кам шуда истодааст. Чунончӣ, тибқи маълумотҳои омории соли 2025 танҳо 44%-и аҳолии ҷаҳон дар маҳалҳои деҳнишин сукунат доранд. [1]

Хулосаю Аз ин рӯ, ба чунин хулоса омдан зарур аст, ки омӯзиш ва таҳлилу ояндабинии рушди ин гуна маҳаллаҳоро зарур мешуморем. Зеро маҳалҳои аҳолинишин рукни асосии иқтисодиёти ҳар як ҷумҳурӣ маҳсуб меёбад. Зарурият пеш меояд, ки захираҳои меҳнатӣ, функсияҳои маҳалҳои деҳот ва шаҳрро ҳамаҷониба омӯхта дар асоси принсипҳои иҷтимоӣ рушди ояндабинии онро муаяйн намоем.

Адабиёт

1. Sareen, S. Urban & Rural Settlements [Манбаи электронӣ] / S. Sareen // PDFCOFFEE. - Реҷаи дастрасӣ: https://pdfcoffee.com/urban-amp-rural-settlements-pdf-free.html (санаи мурочиат: 11.10.2026). - Сарлавҳа аз экран. PDFCOFFEE.COM
2. Деҳа [Манбаи электронӣ] // Википедия. - Реҷаи дастрасӣ: https://tg.wikipedia.org/wiki/Деҳа (санаи мурочиат: 11.10.2026). - Сарлавҳа аз экран. Википедия
3. Баротов, Дж. К. Экономико-географические особенности формирования и развития расселения населения Кулябской зоны Республики Таджикистан / Дж. К. Баротов. - Душанбе, 2011. - 17 с.
4. Давидович, В. Г. Городское и сельское расселение / В. Г. Давидович, С. А. Ковалев. - М., 1970. - 118 с.
5. Камолиддинов, С. Географияи аҳолӣ бо асосҳои демография ва этнография / С. Камолиддинов. - Хуҷанд : Нури маърифат, 2009. - 236 с.
6. Каюмов, А. А. Распределение сельского населения Узбекистана по природным условиям

и типологическим факторам / А. А. Каюмов // Социально-географические аспекты территориальной организации производительных сил Узбекистана. - Ташкент, 1988.
7. Ковалев, С. А. Сельское расселение : географическое исследование / С. А. Ковалев. - М. : МГУ, 1963. - 371 с.
8. Копилов, В. А. География населения / В. А. Копилов. - М., 1999. - 320 с.
9. Тақсимоти сиёсӣ ва маъмурии Ҷумҳурии Тоҷикистон. - Душанбе, 2017. - 580 с.
10. Хорев, Б. С. Проблемы городов / Б. С. Хорев. - М. : Мысль, 1975. - 248 с.
11. Чернова, Е. П. Рост народонаселения и трудовые ресурсы / Е. П. Чернова. - Фрунзе : Кыргызстан, 1975. - 152 с.

ҶАНБАҲОИ НАЗАРИЯВИЮ МЕТОДОЛОГИИ ТАҲҚИҚИ СОКИНШАВИИ АҲОЛИИ ДЕҲОТ ШАҲР

Дар даврaҳои пеш, ки шуур ва тафаккури инсоният на он қадар рушд ва инкишоф ёфта буд, маҳали зиндагонии онҳо як мавзеъ намуд балки дар ғорҳо ва ҷангалзорҳо ва ҳатто онҳо дар тори дарахтон гурӯҳ-гурӯҳ зиндагӣ мекарданд. Маҳали аҳолинишини деҳотӣ мавҷуд набуд. Онҳо вобаста ба мавсими сол макони зисти худро иваз мекарданд. Офатҳои табиӣ, ваъи гаополитикӣ ва геоиқтисодӣ ба амал меомад, дар натиҷа қабилаҳо ҷойҳояшонро тағйир медоданд. Дар натиҷаи рушд ва тафаккури инсоният оҳиста-оҳиста хонаҳои санг, хасӣ, лойӣ ва гилӣ сохта, деҳаҳои хурдро ташкил дода, дар онҳо зиндании худро давом медоданд. Имрӯзҳо шумораи деҳаҳо бо шаклҳои гуногунӣ маъморӣ дар мамлакатҳои ҷаҳон бунёд шуда истодаанд, ки онҳо дар натиҷаи инкишофи инфрасохтори иҷтимоӣ ҳатто симои шаҳракро ба худ касб намудаанд. Агар миқиёси ҷаҳонро ба назар гирем дар ҳар мамлакат бо шакли сохти меъмории деҳаҳо аз ҳамдигар тафовут доранд. Илме, ки бо омӯзиш ва тадқиқоти маҳалҳои деҳнишин машғул аст рурагеография (рураластика) ё ҷараёни васеъшавии деҳотро руурбанизатсия меноманд.

Ҳоло дар ҷаҳон баъзе аз намудҳои сокиншавии мувақатии деҳнишин маъмул аст, ки чунин навъро аҳолии кӯчманчӣ истифода мебаранд. Кӯчманчиён, ки онҳоро нотаҳо меноманд бинобар сабаби ҷойи зисти домӣ надоштанашон вобаста ба вазъ, шароит ва мавсимӣ сол ҷойи зисти худро доимо иваз мекунад. Барои зистани муввақатии худ хаймаҳо ва ксарҳо месозанд. Дар мамлакатҳои сераҳолӣ деҳаҳо дорои аҳолии зиёд ва ҷойгиршавии зич доранд онҳо бештар дар мамлакатҳои Чин, Ҳиндустон, Бангладеш, Индонезия, Нигерия, Бразилия ба чашм мерасанд ва дар мамлакатҳои камаҳолӣ бошад, деҳаҳо шумораи аҳолии кам ва аз ҳамдигар бо масофаҳои дур ҷойгир мебошанд. Агар соле дар ҷаҳон зиёда аз 160 млн нафар аҳолӣ таваллуд шавад он гоҳ 60-70 млн нафараш ба маҳалҳои деҳнишин рост меояд. Умуман байни маҳалҳои деҳнишин ва шаҳрӣ тафовути иқтисодӣ, таърихӣ, иҷтимоӣ ва табиӣ хос аст.

Калидвожа: деҳа, сокиншавӣ, шаҳр, нафар, аҳолӣ, таваллуд, мамлакат, шумораи аҳолӣ, иқтисодӣ, иҷтимоӣ, табиӣ, таърихӣ, маҳалла, минтақа.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАССЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКО-ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

В прежние времена, когда сознание и мышление человечества были не столь развиты, их жизненное пространство представляло собой не одну территорию, а пещеры и леса, и даже они жили группами в кронах деревьев. Сельских поселений не существовало. Они меняли место жительства в зависимости от времени года. Происходили стихийные бедствия, геополитические и геоэкономические потрясения, в результате которых племена меняли свои места обитания. В результате развития и мышления человечества они постепенно строили дома из камня, соломы, глины и глины, образовывали небольшие деревни и продолжали жить в них. Сегодня во многих странах мира строятся деревни различных архитектурных форм, которые в результате развития социальной инфраструктуры даже приобрели облик города. Если рассматривать масштабы мира, то в каждой стране архитектурная форма деревень отличается друг от друга. Наука, изучающая сельскую местность, называется сельской географией (руралистической наукой), а процесс освоения сельских территорий урбанизацией. В настоящее время в мире распространены некоторые типы временных поселений в виде деревень, используемые кочевыми народами. Кочевники, которых называют кочевниками из-за отсутствия постоянного места жительства, постоянно меняют место жительства в зависимости от ситуации, условий и времени года. Для временного проживания они строят палатки и хижины.

В густонаселенных странах деревни имеют большое население и расположены очень плотно, чаще всего их можно увидеть в Китае, Индии, Бангладеш, Индонезии, Нигерии, Бразилии, а в малонаселенных странах деревни имеют небольшое население и расположены на больших расстояниях друг от друга. Если в мире ежегодно рождается более 160 миллионов человек, то 60-70 миллионов из них будут жить в сельской местности. В целом, существуют значительные экономические, исторические, социальные и природные различия между сельской и городской местностью.

Ключевые слова: деревня, поселение, город, люди, население, рождение, страна, население, экономический, социальный, природный, исторический, окрестности, регион.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF RESEARCHING RURAL-URBAN SETTLEMENT

In earlier times, when human consciousness and thought were less developed, their living space consisted not of a single territory, but of caves and forests, and they even lived in groups in the treetops. Rural settlements did not exist. They changed their residence depending on the season. Natural disasters, geopolitical, and geoeconomic upheavals occurred, causing tribes to shift their habitats. As humanity developed and thought more, they gradually built houses of stone, straw, clay, and mud, forming small villages and continuing to live in them. Today, in many countries around the world, villages of various architectural forms are being built, which, as a result of the development of social infrastructure, have even acquired the appearance of cities. Globally, the architectural form of villages varies from country to country. The study of rural areas is called rural geography, and the process of developing rural areas is called urbanization. Currently, certain types of temporary settlements, such as villages, are common around the world, used by nomadic peoples. Nomads, called nomads because they lack a permanent place of residence, constantly change their place of residence depending on the situation, conditions, and season. For temporary residence, they build tents and huts. In densely populated countries, villages have large populations and are very densely located; they are most often found in China, India, Bangladesh, Indonesia, Nigeria, and Brazil. In sparsely populated countries, villages have small populations and are located at great distances from each other.

With over 160 million new births worldwide each year, 60-70 million of them will live in rural areas. In general, there are significant economic, historical, social, and natural differences between rural and urban areas.

Keywords: village, settlement, city, people, population, birth, country, population, economic, social, natural, historical, surroundings, region.

Дар бораи муаллиф
Камолзода Амир Камол
Докторанти PhD – и кафедраи география ва сайёҳӣ
Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абӯабдуллоҳи Рӯдакӣ
735360 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Кӯлоб кучаи С. Сафаров

Об авторе
Камолзода Амир Камол
Докторант (PhD) кафедры географии и туризма
Кулябский государственный университет имени Абуабдулло Рудаки
735360 Республики Таджикистан г. Куляб улица С. Сафаров

About the author
Kamolzoda Amir Kamol
is a doctorant (PhD) student at the Department of Geography and Tourism of Kulyab State University name Abuabdullo Rudaki
735360 RT city Kulob street S. Safarov

ТДУ 556.18:626.8

МУШКИЛОТИ ИДОРАИ ОБ ВОБАСТА АЗ ҲОЛАТИ ТЕХНИКИИ СОХТМОНИ ИДОРОТИ ОБ

Муминов И.М.

Маркази рушди инноватсионии илм ва технологияҳои рақамии АМИТ

Муқаддима. Идоракунии оқилонаи захираҳои об щамчун асосии рушди устувори иҷтимоию иқтисодӣ, таъмини амнияти об ва озуқаворӣ, самаранокии энергетикӣ ва мутобиқсозии ҳудудҳо ба шароити тағйирёбандаи табиӣ ва иқлимӣ мебошад. Ин масъала махсусан дар кишварҳои Осиёи Марказӣ, ки дар он ҷо захираҳои об дар қаламрав ва вақт хеле нобаробар тақсим шудаанд ва қисми назарраси фаъолияти иқтисодӣ аз ҷараёни танзимшудаи дарёҳо вобаста аст, муҳим аст [4]. Дар чунин вазъият, самаранокии идоракунии об на танҳо аз рӯйи ҳаҷми захираҳои оби мавҷуда, балки аз рӯйи ҳолати обанборҳо, сарбандҳо, каналҳо, иншооти гидротехникӣ, истгоҳҳои насосӣ ва дигар унсурҳои инфрасохтори идоракунии об муайян карда мешавад [12, с. 13].

Яке аз мушкилоти муҳимтарини идоракунии муосири об фарсудашавии техникӣ ва фарсудашавии ҷисмонии иншооти идоракунии об мебошад. Қисми зиёди инфрасохтори гидротехникӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давраи рушди шадиди захираҳои об дар асри 20 сохта шудааст [11]. Бисёре аз иншоотҳо дар тӯли чанд даҳсола фаъолият мекунанд ва тадриҷан ба мӯҳлати тарҳрезии ҷузъҳои алоҳидаи сохторӣ мерасанд. Маблағгузории нокифоя барои таъмир, ташхиси дер, имкониятҳои маҳдуди назорат ва системаҳои нокифояи автоматии идоракунӣ эҳтимолияти ҳолатҳои фавқулоддаро зиёд мекунанд ва самаранокии обро коҳиш медиҳанд.

Ҳолати техникии иншоот мустақиман бо талафоти об алоқаманд аст. Фарсудашавии рӯйпӯшҳои каналҳои обёрӣ, деформатсия ва вайроншавии иншооти гидротехникӣ, ифлосшавӣ дар сарбандҳо ва каналҳои хокӣ ва вайрон шудани дарвозаҳо ва дастгоҳҳои ченкунии об метавонад боиси афзоиши талафоти ғайрисамараноки об гардад. Дар натиҷа, қисме аз оби аз дарёҳо ва обанборҳо гирифташуда ба истифодабарандагони ниҳоӣ намерасад. Чунин талафот дар системаҳои обёрӣ махсусан назаррас аст, зеро кишоварзӣ яке аз истеъмолкунандагони асосии об дар минтақа мебошад.

Ҷамъшавии обовардҳо дар обанборҳо таҳдиди иловагӣ эҷод мекунад. Вуруди таҳшинҳои овезон ва кашишёбанда боиси коҳиши тадриҷии иқтидори муфид ва пурраи обанборҳо мегардад, ки бо ин роҳ иқтидори танзимкунандаи онҳо ва мӯҳлати кори самараноки онҳоро коҳиш медиҳад. Ин раванд барои обанборҳои бузурги Тоҷикистон, аз ҷумла Норак ва Қайроққум (Баҳри Тоқик), ки ҳамзамон ҳамчун иншооти идоракунии об, энергетикӣ ва танзимкунанда хизмат мекунанд, махсусан муҳим аст. Коҳиши иқтидори обанборҳо қобилияти танзими ҷараёни мавсимӣ ва дарозмуддатро маҳдуд мекунад ва таъмини таъминоти кафолатноки обро душвор мегардонад.

Тағйирёбии кунунии иқлим инчунин ба ҳолати сохторҳои идоракунии об таъсир мерасонад. Баландшавии ҳарорати ҳаво, тағйирёбии боришот ва афзоиши басомади ҳодисаҳои гидрологии шадид, аз ҷумла обхезӣ, сел ва хушксолӣ, фишорро ба инфрасохтори мавҷуда зиёд мекунанд. Сохторҳое, ки дар асоси хусусиятҳои гидрологии таърихӣ тарҳрезӣ шудаанд, метавонанд ба шароити кори ҷорӣ ва оянда пурра ҷавобгӯ набошанд.

Аз ин рӯ, ҳолати техникии иншооти идоракунии об бояд унсури муҳими системаи идоракунии захираҳои об ҳисобида шавад. Бадшавӣ на танҳо эътимоднокӣ ва бехатарии иншооти гидротехникиро коҳиш медиҳад [7], балки талафоти обро низ зиёд мекунад, иқтидори танзимкунандаи обанборҳоро коҳиш медиҳад, хароҷоти амалиётиро зиёд мекунад ва хатарҳои иловагии экологӣ ва иҷтимоию иқтисодиро ба вуҷуд меорад. Аз ин рӯ, арзёбии ҳамаҷонибаи ҳолати техникии инфрасохтори идоракунии об, муайян кардани минтақаҳои муҳимтарин ва таҳияи чораҳои аз ҷиҳати илмӣ асосёфта барои навсозӣ, барқарорсозӣ ва мониторинги рақамии он вазифаи таъхирнопазир аст. Ин равиш самаранокии истифодаи

захираҳои обро беҳтар мекунад, талафоти ғайрисамарро кам мекунад ва кори устувортари системаҳои идоракунии обро дар шароити тағйирёбии иқлим таъмин мекунад.

Маводҳо ва усулҳо

Маводҳои омӯзишӣ маълумотро дар бораи ҳолат ва кори иншооти калидии идоракунии об, аз ҷумла обанборҳо, сарбандҳо, каналҳои обёрии асосӣ ва дохилихоҷагӣ, иншооти гидротехникӣ, обрезҳо ва истгоҳҳои насосӣ дар бар мегиранд. Пойгоҳи иттилоотӣ метавонад маводҳои мақомоти давлатии идоракунии захираҳои об, маълумот аз ташкилотҳои амалиётӣ, натиҷаҳои мушоҳидаҳои гидрологӣ ва гидротехникӣ, ҳуҷҷатҳои лоиҳавӣ ва амалиётӣ, тадқиқоти техникӣ, зондкунии дурдасти Замин, инчунин нашрияҳои илмӣ ва маълумоти оморӣ дошта бошад.

Барои арзёбии мушкилоти идоракунии захираҳои об, равиши системавӣ истифода шуд, ки имкон медиҳад ҳолати техникии иншоот нисбат ба ҳаҷми захираҳои оби мавҷуда, режими истеъмоли об, шароити гидрологӣ ва иқлимӣ баррасӣ карда шавад.

Баррасии масъала

Мушкилоти идороти об захираҳои обӣ вобаста аз сохтори заминҳои обёришаванда, шакли зироат ва миқдори он гуногун тавсиф мешавад. Шароити иқлим низ ба миқдор ва сифати он таъсири назаррас мегузорад. Дар ҳолати хушк будани иқлим талабот ба об афзӯда, мушкилоти нав - яъне норасоии об, бухоршавӣ ва ба канон табдилшавии заминҳои кишоварзӣ эҷод хоҳад шуд. Ҳамин шакли мушкилот дар минтақаи таҳқиқотии (Тоҷикистони Марказӣ) ба назар мерасад. Тавассути обанборҳо таъмини заминҳои кишоварзӣ яке аз воситаҳои асосӣ ва маъмул маҳсуб меёбад. Дар баробари ин обанборҳо дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон вобаста ба шароити ҷойгиршавӣ ба ду гурӯҳ - кӯҳӣ ва ҳамворӣ тақсим мешаванд. Манфиати обанборҳои кӯҳӣ нисбат ба обанборҳои ҳамворӣ зиёдтар аст (расми 1).



Расми 1. – Таҳлили муқоисавии манфиати обанборҳои кӯҳӣ ва ҳамворӣ

Дар баробари ин, нақши обанборҳо дар такшонкунии обоводҳо хеле бузург арзёбӣ мешаванд. Ҳамчунин, обанборҳо нақши муҳофизи замин ва иқтисодиёт мебошад, ки аҳамияти онҳо ҳангоми идораи селу боронҳои сели аён мегардад. Обанборҳо дар қисмати болоии дарёҳо (махсусан дарёҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон) зиёд буда, бо таъсири омилҳои антропогенӣ меафзояд.

Бо сабаби афзоиши миқдори обанборҳо дар ҷаҳон, ҳамасола самаранокии обанборҳо то 0,5 – 1% коҳиш меёбад [14]. Ҳамчунин, мувофиқи маълумоти [14], коҳишёбии дар Ҷумҳурии Мардумии Чин то 2,3% ташкил мекунад.

Бо сабаби афзоиши шумораи обанборҳо дар Осиёи Марказӣ ва идома ёфтани ҷамъшавии обовардҳо, ҳаҷми муфид ва қобилияти танзимкунандаи онҳо бо мурури замон коҳиш меёбад. Ҷамъшавии обовардҳо яке аз омилҳои асосии камшавии иқтидори обанборҳо маҳсуб меёбад.

Масалан, дар обанбори Норак раванди ташаккули обовардҳо аз солҳои аввали ба истифода додани он то ҳол идома дорад. Тибқи натиҷаҳои ҳисобҳои муҳандисӣ, дар натиҷаи таҳшиншавӣ то соли 2001 тақрибан 0,452 млрд м³ аз ҳаҷми муфиди обанбор талаф ёфта, то соли 2010 ин нишондиҳанда ба 0,631 млрд м³ расидааст [2, 5, 9]. Ба таври мутаносибь тақрибан 10 ва 14% аз ҳаҷми ибтидоии муфидро ташкил медиҳад. Тадқиқоти таҷрибавӣ низ нишон медиҳад, ки раванди таҳшиншавӣ дар обанбори Норак хусусияти мураккаб дошта, ҳам таҳшиншавии зарраҳои калонтар дар водии (қад-қади) дарё ва ҳам ҷамъшавии зарраҳои майда дар қисмати ҳавзҳои ба амал меояд [6].

Обанбори Баҳри Тоҷик низ намунаи равшани таъсири таҳшиншавии обовардҳо ба иқтидори обанбор мебошад. Обанбор соли 1959 ба истифода дода шуда, ҳаҷми пурраи он 4,16 км³, ҳаҷми муфид 2,60 км³ ва ҳаҷми ғайри қобили истифода (мурда) 1,56 км³ мебошад. Дар давоми тақрибан 65 соли истифода дар он зиёда аз 750 млн тонна лой ҷамъ шудааст, ки ҳаҷми он беш аз 500 млн м³ арзёбӣ гардида, тақрибан ба сеяки ҳаҷми мурдаи обанбор баробар аст. Таҳшиншавии шадид махсусан дар солҳои 1950–1973 ба қайд гирифта шудааст [6; 8].

Ҳамин тавр, таҷрибаи Норак ва Баҳри Тоҷик нишон медиҳад, ки коҳиши иқтидори обанборҳо на танҳо ба фарсудашавии иншооти гидротехникӣ, балки пеш аз ҳама ба ҷамъшавии тадриҷии наносҳо вобаста мебошад. Аз ин рӯ, мониторинги ҳаҷми таҳшинҳо ва арзёбии даврии ҳаҷми муфид бояд қисми муҳими идоракунии дарозмуддати захираҳои обӣ бошад (расми 2).



Сарчашма: муаллиф дар асоси маводҳои зиёди дастрас ва бо истифода аз зеҳни сунъӣ сохтааст.

Расми 2. – Таҳшиншавии обовардҳо дар обанборҳо

Ҳамин тариқ, ҳисоби миёнаи умумии коҳиши иқтидор дар ҳарду обанбор 0,5-1%/сол мерасад, аммо байни обанборҳо тафовуд ҷой дорад.

Ба ҳисоби миёна, дар ҷаҳон 50% обовардҳо дар обанборҳои танзимшаванда ё худ сохташуда ҷамъ мешаванд, аз миқдор 30% дар обанборҳои калон ва 23% дар обанборҳои

хурд арзёбӣ гардидааст. Дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон бошад, ҳамаи обовардҳо тахминан то 90% дар обанборҳои аввали дарё, барои мисол обанбори Норак, ҷамъ мешаванд.

Инчунин, дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки кишвари кӯҳсор аст, дар тамоми шохабҳои дарёҳо обувардҳо дучор мешаванд. Дар кишварҳое, ки ҳамворӣ афзалият дорад, бештари обувардҳо дар оғози дарё ташаккул меёбанд.

Дар худуди Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бештари худуди дорои иқлими гарм ва хушк мебошад, бохоршавӣ 1200-1800 мм ташкил мекунад. Истифодаи об сол аз сол афзуда истода аст. Сабаби асосии он пеш аз ҳама ба соҳаи демография алоқаманд аст (ҷадвали 1).

Ҷадвали 1. Тамоюли истифода/истеъмоли захираҳои обӣ дар Осиёи Марказ ва Ҷумҳурии Тоҷикистон, км^3

Ҳудуд	Солҳо		
	1960	**1990**	**2025**
Осиёи Марказӣ	60,6	106,2	≈112,8
Ҷумҳурии Тоҷикистон	9,8	12,85	≈11
Сарчашма: дар асоси маълумоти UNESCAP (2022), CAWATER-INFO ва FAO AQUASTAT коркард шудааст.			

Дар умум дар Осиёи Марказӣ 290 обанборҳо сохта шудааст, ки боиси талафоти об ва заҳшавии заминҳо гашта истодааст (ҷадвали 2).

Ҷадвали 2. Зиёдшавии шумораи обанборҳо дар Осиёи Марказӣ

	Солҳо					
	Аз аввал то 1940	**1941-1950**	**1951-1960**	**1961-1970**	**1971-1980**	**1981-2025**
Шумора	7	2	4	21	19	27
Ғунҷоиш, км³	0,339	0,167	1,25	4,68	35,0	46,5
Ғунҷоиши умумӣ, км³	0,51	0,34	1,59	13,45	48,45	64,5
Сарчашма: дар асоси маълумоти [14 ва 3] коркард шудааст.						

Талафоти об ҳам ба назар мерасад, ин ҳам бошад аз сабаби бухоршавӣ, каналҳои кушода ва ғайра мебошад.

Ҳануз Швартсман А.И. соли 1994 [15] усулҳои маъмули ҳисоб кардани таҳшиншавии обовардҳоро дар обанборҳо дар асоси ҳисоби миқдори миёнаи солона дарозмуддати обовардҳо дар дарё нисбат ба ҳаҷми умумии обанбор, ки дар кишварҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ истифода мешуданд, пешниҳод кард.

Чи тавре арзёбӣ гардидааст, манбаи асосии таҳшиншавии обовардҳо дар обанбор ин аз маконҳои болоб ба миён омада, тавассути ҷараёни дарё интиқол меёбанд. Эрозияи соҳилӣ ва таҳшинҳои бодӣ аз минтақаҳои атроф дар дохили ҳавзаи обанбор низ ба ин раванд то андозае камтар мусоидат мекунанд. Мувофиқи маълумоти Скрилников В.А. (1987) [16], ин манбаъҳо метавонанд тақрибан 3-6% ҳаҷми умумии обовардҳоро ташкил диҳанд.

Барои арзёбии ояндабинии обовардҳо дар обанборҳо дар кишварҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ, дар аввал ду нишондиҳандаи асосиро истифода бурданд: давомнокии мубодилаи об (T_c) ва суръати таҳшиншавӣ (t_c).

Бузургии T_c бо сол ифода карда мешавад ва бо муодилаи зеринро пешниҳод гардидааст:

$$T_c = \frac{W}{W_{in}} \quad (1)$$

дар ин ҷо: W – ҳангоми ҳаҷми обанбори пуршуда (м³) ва – V_{in} бошад маҷрои миёнаи бисёрсола аз дарё ба обанбор (м³/сол).

Бузургии t_c бо муодилаи зерин арзёбӣ мегардад.

$$t_c = \frac{W}{W_s} \quad (2)$$

Дар ин ҷо: W – ҳаҷми обанбор ҳангоми пуршавии муътадил (м³), ва V_s – ҳаҷми миёнаи умумии бисёрсолаи воридшавии обовардҳо (м³/сол).

Пуршавии воқеии обанборҳо аз обовардҳо ҳамеша аз арзиши ҳисобшудаи t_c зиёдтар аст, зеро қисми муайяни таҳшин аз обанбор ба поёноб интиқол меёбад. Дар асоси муодилаҳои овардашуда метавонем, пуршавии воқеии обанборҳоро аз обовардҳо муайян кунем.

Усулҳои дар боло зикршуда танҳо арзёбии ояндабинӣ ва умумии раванди пуршавии обанборро нишон медиҳад ва барои муайянкунии кифоягӣ мекунад.

Дар ҳолати $Tc>0,02$, ҳаҷми умумии обовардҳои обанбор ҳисоб карда мешавад. Масалан, дар марҳилаи аввал, бузургии t_c ҳисоб карда мешавад. Агар арзёбӣ аз 200 сол зиёдро дар бар гирад, ин давра ҳамчун мӯҳлати эҳтимолии хидматрасонии обанбор ҳисобида мешавад.

Дар ин ҳолат, ҳаҷми ҷамъшавии обовардҳо дар тӯли миқдори муайяни солҳо ҳамчун зарби миёнаи солонаи таҳшин ба шумораи солҳои хидмат ҳисоб карда мешавад.

Аз ҷониби дигар, агар арзиши t_c камтар аз 200 сол бошад, обовардҳои обанбор бояд бо назардошти миқдори таҳшине, ки ба поёноб интиқол дода мешавад, арзёбӣ карда шавад.

Муҳокимаи натиҷаҳо. Натиҷаҳои таҳқиқот нишон медиҳанд, ки мушкилоти идоракунии захираҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ва дар маҷмӯъ дар Осиёи Марказӣ на танҳо аз тақсимоти маҳдуд ва нобаробари захираҳои об, балки аз ҳолати техникии инфрасохтори мавҷудаи идоракунии об низ ба вуҷуд меоянд. Обанборҳо, сарбандҳо, каналҳои обёрӣ, иншооти гидротехникӣ, обрезҳо ва истгоҳҳои насосӣ унсурҳои муҳими системаи танзим ва тақсимоти об мебошанд. Аммо, афзоиши мӯҳлати хизмат, фарсудашавии ҷисмонии сохторҳо, ҷамъшавии таҳшинҳо ва нигоҳдории нокифоя тадриҷан самаранокии кори онҳоро коҳиш медиҳад.

Таҳлил нишон медиҳад, ки сохтмони обанборҳо дар Осиёи Марказӣ имкониятҳои танзими ҷараёни дарёҳо ва таъмини об барои кишоварзӣ, энергетика ва дигар бахшҳои иқтисодиётро ба таври назаррас васеъ кардааст. Аммо, афзоиши шумораи иншооти танзимкунанда бо афзоиши мушкилоти ҷамъшавии таҳшинҳо ҳамроҳ аст. Тибқи маълумоти истифодашуда, дар ҳавзаи баҳри Арал зиёда аз 60 обанбор, ки ҳар кадоме дорои иқтидори истифодашавандаи беш аз 10 миллион м³ мебошанд, сохта шудаанд. Ҳаҷми умумии онҳо 64,5 километри мукааб, аз ҷумла 46,5 километри мукааб иқтидори истифодашаванда мебошад. Ин нишон медиҳад, ки миқёси назарраси инфрасохтори идоракунии об таъсис ёфтааст, аммо инчунин зарурати назорати доимии тағйирот дар иқтидори воқеии онро таъкид мекунад.

Мушкилоти ҷамъшавии таҳшинҳо барои Тоҷикистон, ки дар он ҷо релефи кӯҳӣ, нишебиҳои назарраси канал ва эрозияи шадид ба воридшавии миқдори зиёди таҳшинҳо ба маҷрои дарёҳо ва обанборҳо мусоидат мекунанд, махсусан муҳим аст. Дар натиҷа, хусусиятҳои тарҳи аввалияи обанборҳо тадриҷан тағйир меёбанд.

Обанбори Норак мисоли равшани ин аст. Тибқи ҳисобҳои муҳандисӣ, ки дар таҳқиқот оварда шудаанд, то соли 2001 тақрибан 0,452 миллиард метри мукааб иқтидори истифодашаванда аз сабаби ҷамъшавии таҳшинҳо аз даст рафтааст ва то соли 2010 ин рақам ба 0,631 миллиард метри мукааб расидааст. Ин мутаносибан тақрибан 10% ва 14% иқтидори истифодашавандаи аввалияро ташкил медиҳад. Маълумоти бадастомада тасдиқ мекунад, ки ҷамъшавии таҳшинҳо як раванди дарозмуддат ва доимо тағйирёбанда аст, ки қодир аст ба иқтидори танзимкунандаи обанбор таъсири назаррас расонад.

Иншооти дигари намунавӣ обанбори Қайроққум (Баҳри Тоҳик) мебошад, ки соли 1959 ба истифода дода шудааст. Иқтидори умумии он 4,16 км³, иқтидори истифодашавандаи он 2,60 км³ ва иқтидори мурдаи он 1,56 км³ мебошад. Дар тӯли муддати тӯлонӣ дар обанбор зиёда аз 500 миллион м³ таҳшин ҷамъ шудааст. Ин рақам таъсири назарраси ҷамъшавии таҳшин ба иқтидори обанбор ва зарурати назорати мунтазами хусусиятҳои морфометрии онро нишон медиҳад.

Ҳамин тариқ, мисолҳои обанборҳои Норак ва Қайроққум тасдиқ мекунанд, ки арзёбии кори обанборҳо набояд танҳо ба иқтидори ибтидоии тарҳрезии онҳо асос ёбанд. Зарур аст, ки ҳаҷми воқеии муфид, динамикаи ҷамъшавии таҳшин, тағирёбии ҳаҷми мурда, мубодилаи об ва режими воқеии кориро ба назар гирифт. Гузаронидани тадқиқоти батиметрии даврӣ ва муқоисаи натиҷаҳо бо параметрҳои ҳисобшуда махсусан муҳим аст.

Тағйирёбии иқлим низ таъсири назаррас дорад. Баландшавии ҳарорати ҳаво, тағйирёбии тарзи боришот, афзоиши бухоршавӣ ва басомади ҳодисаҳои шадиди гидрологӣ сарбориро ба инфрасохтори мавҷудаи идоракунии об зиёд мекунанд. Аз ин рӯ, истифодаи иншоот бояд на танҳо бо назардошти хусусиятҳои гидрологии таърихӣ, балки бо назардошти тағирёбии пешгӯишудаи иқлим анҷом дода шавад.

Ин натиҷаҳо зарурати гузаштан аз равиши асосан амалиётӣ ба системаи идоракунии пешгирикунандаи ҳолати техникии иншооти идоракунии обро нишон медиҳанд. Назорати мунтазами сарбандҳо ва каналҳо, мониторинги ҷамъшавии таҳшинҳо, зондкунии дурдаст, технологияҳои GIS, системаҳои автоматии андозагирӣ ва моделсозии рақамӣ метавонанд сифати қарорҳои идоракуниро ба таври назаррас беҳтар кунанд.

Умуман, ҳолати техникии иншооти идоракунии об бояд омили калидии самаранокии идоракунии захираҳои об ҳисобида шавад. Ташхиси саривақтӣ, барқарорсозӣ ва рақамикунонии инфрасохтор талафоти обро кам мекунад, бехатарии иншооти гидротехникиро беҳтар мекунад ва истифодаи самараноктари захираҳои обро дар шароит таъмин менамояд.

Хулоса. Таҳқиқот нишон дод, ки ҳолати техникии иншооти идоракунии об яке аз омилҳои муҳимтарини муайянкунандаи самаранокии идоракунии захираҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад. Фаъолияти дарозмуддати иншооти гидротехникӣ, фарсудашавии физикии онҳо, корҳои нокифояи таъмир ва барқарорсозӣ, талафоти об ҳангоми интиқол ва ҷамъшавии таҳшинҳо дар обанборҳо маҷмӯи мураккаби мушкилоти ба ҳам алоқамандро ба вуҷуд меорад.

Ҷамъшавии таҳшинҳо нақши махсусан муҳим мебозад, ки боиси коҳиши тадриҷии иқтидори муфид ва танзимкунандаи обанборҳо мегардад. Мисолҳои обанборҳои Норак ва Қайроққум нишон медиҳанд, ки ин раванд дарозмуддат аст ва метавонад хусусиятҳои ибтидоии фаъолияти иншооти идоракунии обро ба таври назаррас тағйир диҳад. Аз ин рӯ, арзёбии мунтазами иқтидори воқеии обанбор ва суръати ҷамъшавии таҳшинҳо бояд унсури ҳатмии системаи идоракунӣ бошад.

Барои беҳтар кардани самаранокии истифодаи об, зарур аст, ки санҷишҳои мунтазами техникии иншооти гидротехникӣ, корҳои саривақтии таъмир ва барқарорсозӣ, кам кардани талафоти оби ифлос ва амалиётӣ ва ҷорӣ кардани системаҳои муосири баҳисобгирии об ва автоматикунонидашудаи идоракунӣ таъмин карда шаванд. Дар шароити тағйирёбии иқлим, мутобиқ кардани инфрасохтори мавҷуда ба шароити нави гидрологӣ махсусан муҳим аст. Ҳангоми банақшагирии кори обанборҳо ва дигар иншоот, тағйироти эҳтимолии ҷараёни дарёҳо, афзоиши бухоршавӣ, тағирёбии тарзи боришот ва эҳтимолияти рух додани ҳодисаҳои гидрологии шадидтарро ба назар гирифтан зарур аст.

Рақамӣ кардани идоракунии инфрасохтори об самти умедбахш аст. Истифодаи технологияи низоми иттилоотӣ-географӣ (технологияҳои НИГ), зондкунии дурдаст, сенсорҳои автоматӣ, моделҳои рақамии обанборҳо ва моделҳои гидрологӣ имкон медиҳад, ки ҳолати техникии иншоот фавран назорат карда шавад, минтақаҳои эҳтимолан хатарнок муайян карда шаванд ва қарорҳои саривақтии идоракунӣ қабул карда шаванд.

Ҳамин тариқ, таъмини идоракунии устувори захираҳои об ба як равиши муттаҳидшуда ниёз дорад, ки нигоҳдорӣ ва навсозии иншоот, мониторинги захираҳои об, назорати таҳшинҳо, кам кардани талафоти об ва истифодаи технологияҳои рақамиро дар бар мегирад. Татбиқи ин тадбирҳо эътимоднокӣ ва бехатарии инфрасохтори обро беҳтар мекунад, иқтидори танзимкунандаи обанборҳоро нигоҳ медорад ва истифодаи оқилонаи захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистонро дар муддати тӯлонӣ таъмин менамояд.

Адабиёт

1. Абдушукуров Д.А., Азимов Ш.Ш., Джураев А.А., Петухов В.Н. Состояние Кайраккумского водохранилища // Вестник Таджикского Национального университета, Серия естественных наук, №1/1(192), 2016, -С. 218-223.
2. Гарелина С.А., Давлатшоев С.К., Латышенко К.П., Обиджони Ш.К., Курбонов Н.Б. Повышение безопасности гидротехнических сооружений. Часть 2. На примере водохранилища Нурекской ГЭС на реке Вахш // Монография. Химки: АГЗ МЧС России, 2021. -192 с.
3. Диагностический доклад по водным ресурсам Центральной Азии // [Электронный ресурс] / CAWater-Info. Режим доступа: https://www.cawater-info.net›rus›water-rus. Дата обращения: 08.09.2026 г.
4. Кодиров А.С. Роль гидроэнергетических ресурсов в обеспечении устойчивого развития Таджикистана // В сборнике: Иқтисоди сабз дар шароити тағйирёбии иқлим: гузариш бо мақсади рушди устувор. Маводи конфронси байналмилалии илмӣ-амалӣ бахшида ба Соли байналмилалии ҳифзи пиряхҳо. Душанбе, 2025. С. 172-175.
5. Кодиров А.С., Петров Г.Н. Аналитический метод расчета заиления водохранилищ ГЭС // В сборнике: Энерго- и ресурсосбережение - XXI век. Материалы XXI международной научно-практической конференции. Орёл, 2023. -С. 82-86.
6. Муртазоев У.И., Бобиев Д.Ф. Роль Нурекского водохранилища в каскадном регулировании стока р.Вахш и его последствия // В сборнике: Проблемы инженерной геологии, геотектоники Таджикистана и сопредельных территорий. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора геолого-минералогических наук, профессора Таджибекова Мадатбека. Душанбе, 2019. -С. 236-244.
7. Мухаббатов Х. Региональные особенности природно-ресурсного потенциала Таджикистана // Вестник педагогического университета. Серия естественных наук. 2022. -№1(13). -С. 7-12.
8. Мухаббатов Х.М., Мухаббатова Н.Х. Перспективы развития гидроэнергетики Раштского региона // Водные ресурсы, энергетика и экология. 2023. Т.3. -№4. -С. 94-98.
9. Петров Г.Н. Исследование процессов заиления Нурекского водохранилища на р. Вахш // Гидротехническое строительство. 2008. -№10. -С. 11-15.
10. Петров Г.Н. Энергетика Таджикистана: приоритеты и проблемы // В сборнике: Электрические сети: надежность, безопасность, энергосбережение и экономические аспекты. Материалы международной научно-практической конференции. Редколлегия: В.В. Максимов (отв. редактор) [и др.]. Казань, 2022. -С. 30-35.
11. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М., Илолов М., Расулов С., Кодиров А.С., Рахматов Дж.Ш. Схема энергетического освоения водных ресурсов реки Каратаг // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. 2020. №3(180). -С. 143-152.
12. Расулов С., Кулулов М.А., Зубайдов С., Кодиров А.С. Перспективы геотермальной энергетики Таджикистана // Вестник Технологического университета Таджикистана. 2025. -№2(61). -С. 65-73.
13. Rakhmatullaev Sh ., Huneau F., Celle-Jeanton H., Le Coustumer Ph ., Motelica-Heino M., Bakiev M. Water reservoirs, irrigation and sedimentation in Central Asia: a first-cut assessment for Uzbekistan // Environ Earth Sci 68, 985–998 (2013). DOI: https://doi.org/10.1007/s12665-012-1802-0.
14. Shvartsman A.I., Bruk S., Zebidi H. Reservoirs and sediment management // Proceedings of Workshop on Reservoir Sedimentation. International Hydrological Programme, 16-20 May 1994, St. Petersburg, Russia. IHP-IV Project H-1-2, UNESCO, Paris, pp. 250-259.
15. Skrylnikov V.A., Keberle S.I., Beleskov B.I. Improvement of reservoir operation efficiency. Publisher “Mehnat”, Tashkent: 1987.

МУШКИЛОТИ ИДОРАИ ОБ ВОБАСТА АЗ ҲОЛАТИ ТЕХНИКИИ СОХТМОНИ ИДОРОТИ ОБ

Дар мақола мушкилоти калидии идоракунии захираҳои об, ки бо ҳолати техникии идоракунии об ва иншооти гидротехникӣ дар шароити афзоиши истеъмоли об ва тағирёбии иқлим алоқаманданд, баррасӣ мешаванд. Таваҷҷӯҳи махсус ба таъсири фарсудашавии ҷисмонии сарбандҳо, обанборҳо,

каналҳои обёрӣ, истгоҳҳои насосӣ, обрезҳо ва иншооти ченкунии об ба самаранокии танзим ва тақсимоти захираҳои об равона карда шудааст. Равандҳои ҷамъшавии таҳшинҳо дар обанборҳо, ки боиси коҳиши иқтидори муфид ва танзимкунандаи онҳо мешаванд, таҳлил карда мешаванд. Обанборҳои Норак ва Қайроққум (Баҳори Тоқик) ҳамчун мисолҳо баррасӣ мешаванд, ки хусусиятҳои кориашон аз ҷамъшавии таҳшинҳои дарозмуддат таъсир мегиранд. Сабабҳои асосии талафоти ғайрисамари об, аз ҷумла резиши об, вайроншавии қабати канал ва вайроншавии техникии дарвозаҳо ва дигар унсурҳои инфрасохтори идоракунии об таҳлил карда мешаванд. Нишон дода шудааст, ки баланд шудани ҳарорати ҳаво, тағйирёбии тарзи боришот, афзоиши бухоршавӣ ва афзоиши басомади ҳодисаҳои шадиди гидрологӣ сарбориро ба сохторҳои мавҷуда зиёд мекунанд. Зарурати гузариш ба идоракунии пешгирикунандаи ҳолати техникии инфрасохтори идоракунии об дар асоси мониторинги мунтазам, технологияҳои геоинформатсионӣ, зондкунии дурдасти Замин, системаҳои идоракунии автоматӣ ва моделсозии рақамӣ асоснок карда шудааст. Усули пешниҳодшуда барои баланд бардоштани эътимоднокии иншоот, кам кардани талафоти об ва таъмини идоракунии оқилона ва устувори захираҳои об нигаронида шудааст.

Калидвожаҳо: Захираҳои об, идоракунии захираҳои об, инфрасохтори идоракунии об, иншооти гидротехникӣ, обанборҳо, ҳолати техникӣ, ҷамъшавии таҳшинҳо, лойолудшавӣ, талафоти об, тағирёбии иқлим, мониторинг, рақамикунонӣ.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

В статье рассматриваются основные проблемы управления водными ресурсами, обусловленные техническим состоянием водохозяйственных и гидротехнических сооружений в условиях роста водопотребления и изменения климата. Особое внимание уделено влиянию физического износа плотин, водохранилищ, оросительных каналов, насосных станций, водосбросных и водоизмерительных сооружений на эффективность регулирования и распределения водных ресурсов. Проведён анализ процессов накопления наносов в водохранилищах, приводящих к сокращению их полезной и регулирующей ёмкости. В качестве примеров рассмотрены Нурекское и Кайраккумское (Баҳри Тоҷик) водохранилища, эксплуатационные характеристики которых изменяются под воздействием длительного наносонакопления. Проанализированы основные причины непроизводительных потерь воды, включая фильтрацию, разрушение облицовки каналов, техническую неисправность затворов и других элементов водохозяйственной инфраструктуры. Показано, что повышение температуры воздуха, изменение режима осадков, увеличение испарения, а также рост частоты экстремальных гидрологических явлений усиливают нагрузку на существующие сооружения. Обоснована необходимость перехода к профилактическому управлению техническим состоянием водохозяйственной инфраструктуры на основе регулярного мониторинга, геоинформационных технологий, дистанционного зондирования Земли, автоматизированных систем контроля и цифрового моделирования. Предложенный подход направлен на повышение надёжности сооружений, сокращение потерь воды и обеспечение рационального и устойчивого управления водными ресурсами.

Ключевые слова: Водные ресурсы, управление водными ресурсами, водохозяйственная инфраструктура, гидротехнические сооружения, водохранилища, техническое состояние, наносонакопление, заиление, потери воды, изменение климата, мониторинг, цифровизация.

WATER RESOURCES MANAGEMENT PROBLEMS RELATED TO THE TECHNICAL CONDITION OF WATER MANAGEMENT STRUCTURES

This article examines the key water resources management challenges associated with the technical condition of water management and hydraulic structures in the face of increasing water consumption and climate change. Particular attention is paid to the impact of physical deterioration of dams, reservoirs, irrigation canals, pumping stations, spillways, and water metering structures on the efficiency of water resource regulation and distribution. Sediment accumulation processes in reservoirs, leading to a reduction in their useful and regulating capacity, are analyzed. The Nurek and Kairakkum (Bahari Toqik) reservoirs are considered as examples, whose operational characteristics are affected by long-term sediment accumulation. The main causes of unproductive water losses are analyzed, including seepage, canal lining failure, and technical failure of gates and other elements of water management infrastructure. It is shown that rising air temperatures, changing precipitation patterns, increased evaporation, and the increasing frequency of extreme hydrological events are increasing the load on existing structures. The need for a transition to preventative management of the technical condition of water management infrastructure based on regular monitoring, geoinformation technologies, Earth remote sensing, automated control systems, and digital modeling is substantiated. The proposed approach is aimed at increasing the reliability of structures, reducing water losses, and ensuring rational and sustainable water resource management.

Keywords: Water resources, water resource management, water management infrastructure, hydraulic structures, reservoirs, technical condition, sediment accumulation, siltation, water losses, climate change, monitoring, digitalization.

Об авторе
Муминов Исматулло Махмамадуллоевич
научный сотрудник Центра инновационного развития науки и цифровых технологий
Национальная академия наук Таджикистана
Адрес: г. Душанбе, проспект Рудаки, 33 индекс 734025.
E-mail: ismatullo.muminov@mail.ru

Дар бораи муаллиф
Муминов Исматулло Маҳмадуллоевич
ходими илмии Маркази рушди инноватсионии илм ва технологияҳои рақамӣ
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон
Суроға: шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33, индекси почта: 734025.
E-mail: ismatullo.muminov@mail.ru

About the Author
Ismatullo Mahmadulloevich Muminov
Research Fellow at the Center for Innovative Development of Science and Digital Technologies, National Academy of Sciences of Tajikistan
Address: 33 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Tajikistan.
E-mail: ismatullo.muminov@mail.ru

ТДУ 338.43:636

МУШКИЛОТ ВА САМТҲОИ АФЗАЛИЯТНОКИ РУШДИ УСТУВОРИ ЧОРВОДОРӢ ДАР ВОДИИ ЗАРАФШОН

Ниёзов М.Б.

Институти иқтисодиёт ва таҳқиқи системавии рушди кишоварзии Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон

Мубрамияти таҳқиқот. Рушди устувори чорводорӣ дар водии Зарафшон бо истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ, таҳкими заминаи хӯроки чорво ва таъмини талаботи аҳолӣ ба маҳсулоти ғизоӣ робитаи зич дорад. Маҳдуд гардидани дастрасӣ ба чарогоҳҳои мавсимӣ, коҳиши саршумори чорвои зотӣ, заифшавии инфрасохтори истеҳсолӣ ва густариши шаклҳои экстенсивии хоҷагидорӣ зарурати бознигарии ҷойгиркунӣ ва махсусгардонии соҳаро ба миён овардаанд. Номувофиқии саршумори чорво ба иқтидори чарогоҳҳо фишори экологиро афзоиш дода, ба таназзули алафзорҳо ва эрозияи замин мусоидат менамояд. Ҳамзамон, коҳиши майдонҳои кишти ғалладона дар ноҳияҳои Айнӣ ва Кӯҳистони Мастчоҳ имкониятҳои таъмини чорворо бо хӯрок маҳдуд месозад. Аз ин рӯ, омӯзиши робитаи байни чорводорӣ, растанипарварӣ ва иқтидори табиии минтақа аҳаммияти илмию амалӣ дорад. Муайян намудани роҳҳои баланд бардоштани маҳсулнокӣ, такмили таркиби зотӣ, рушди кооперативҳо ва коркарди маҳсулот метавонад ба беҳтар шудани самаранокии иқтисодӣ мусоидат намояд. Мубрамияти таҳқиқот бо зарурати ҳамоҳангсозии манфиатҳои иқтисодии хоҷагиҳо, амнияти озуқаворӣ ва ҳифзи муҳити зист муайян мегардад, ки барои рушди мутавозини минтақа дар дурнамои дарозмуддат аҳаммияти калидӣ дорад.

Муҳокима. Дар водии Зарафшон нисбат ба соҳаҳои растанипарварӣ масъалаи ҷойгиркунии соҳаҳои чорводорӣ ба мушкилиҳои бештар дучор мешавад. Чунин мушкилиҳо, хусусан, пас аз пошхурии Шуравӣ ба маротибҳо афзудаанд.

Онҳо чунинанд: а) Аз маҳрум шудани ҳар се ноҳияи водӣ аз чарогоҳҳои зимистонаи хеле сермаҳсули Узбекистон пештар, мувофиқи нишондоди Марказ ё ҳукумати Шуравӣ рамаҳои гусфанди вилояти Ленинобод (Суғди имрӯза) мавсими зимистон аз чарогоҳҳои зимистонаи вилояти Сирдарё ва Ҷиззах истифода мебурданд, яъне мечаронданд. Он вақт шумораи гусфандони води ба 400-450 ҳазор мерасид. Баъди истиқлол ҳукумати Узбекистон ба таври яктарафа ин амалияи на танҳо дар давраи Шуравӣ, балки аз он пеш вуҷуддоштаро қатъиян манъ намуд. Чунин рафтори ҳукуматдорони Узбекистон на танҳо ба камшавии саршумори моли гусфанду бузи вилияти Суғд, ва аз ҷумла водии Зарафшон оварда расонид, балки сабабгори деградатсияи чарогоҳҳои худи водӣ, эрозияи заминҳои куҳи ва аз байн рафтани масоҳати зиёди алафзорҳои тобистона ва ҷангалҳо гардид. Он боиси кам шудани истеҳсоли гушт ва чарбуи ҳайвонот ва истеъмоли онҳо гардида, ба таркиби истеъмоли аҳолӣ таъсири манфи расонид;

б) Ба маротиб кам шудани саршумори моли калони шохдори зотӣ. Он одатан аз Белоруссия ва Украина ба Тоҷикистон оварда мешуд ва бо хуроки консентратсиони аз беруни ҷумҳурӣ оварда шуда пурра таъмин мегардид. Баъди истиқлол чунин амалия қатъян аз байн рафт. Худи водӣ барои рушди пурсамари чорвои калон ҳануз дар давраи Шуравӣ имконияти кофи надошт. Ҳатто коҳи гандум, ки хуроки пастсифати чорво ба ҳисоб меравад тавассути автомашина аз ноҳияҳои Данғара, Совет (Темурмалики ҳозира), Балҷувон ба хоҷагиҳои водӣ кашонида мешуд. Ин амалия баъди пошхурии Шуравӣ пурра қатъ гардид. Кам шудани чорвои калони зоти ва афзоиши талаботи аҳоли бо ширу гушт имкон намедиҳад, ки байни саршумор ва захираҳои табиии водии Зарафшон тавозуни зарурӣ роҳандозӣ гардад. Соҳаи чорводории минтақа дар замони баъдишуравӣ аз шакли такрористеҳсоли интенсивӣ ба шакли такрористеҳсоли экстенсивӣ бозгашт намуд. Он дар ҳолатҳои зерин инъикос меёбад: а) таркиби сифати саршумори чорво ба таркиби сифатии анъанави, ки то колективизатсияи кишоварзӣ вуҷуд дошт мубаддал гардид. Вазни қиёсии чорвои зотӣ ба маротибҳо коста ва ба сифр наздик шуд. Соҳаи зироатпарварии хуроки чорво ба маротиб коста гардидааст; б) хоҷагиҳои калони махсусгардонидашуда (гушти, пашми, ширӣ) барҳам хурданд ва ҷойи онҳоро хоҷагиҳои кучаки фардӣ ва ё хонаводаги ишғол намуданд, ки ин боиси ба поён

фаромадани сатҳи самаранокии иқтисоди соҳаи чорводорӣ гардид; в) таъсири омили илми - техникӣ ё худ инноватсионӣ суст гардид. Инфрасохтори хеле қавии илми - техникие, ки замони советӣ ташаккул ёфта буд, комилан аз байн рафт.

Аз ин ру, хеле муҳим аст, ки ҷойгиркунии корхонаҳои кишоварзӣ ба нишондиҳандаҳои захираҳои табии мувофиқа кунонида шавад. Чунин мувофиқакунонӣ боиси хеле кам шудани саршумори чорво ва паст гардидани сатҳи истеъмоли гушт ва шир хоҳад гардид [7]. Ин бобат як қатор чорабиниҳо дар амал бояд татбиқи худро пайдо кунад. Аз назари ҳаллу фасл гардидани масалае, ки байни талаботи рӯзафзуни аҳоли ба афзоиши маҳсулоти чорводори дар шароити рушди экстенсивии соҳа ба вуҷуд меояд, бояд ба чунин нуқтаҳо таваҷҷуҳ зоҳир кард: якӯм, саршумори чорво хеле коста гардонида шавад ва дар айни замон нишондиҳандаҳои сифатии рушди чорво комилан беҳтар шаванд. Сухан дар бораи он меравад, ки аз ҳар як гов, гусфанд ё буз бештар гушту шир (аз чорвои хурд - пашм) истеҳсол гардад; дуюм, таркиби такроистеҳсоли мол хеле дигаргуниро металабад. Бояд дар таркиби саршумори умумии чорвои калон ҳиссаи моли ширдеҳ афзояд, ҳиссаи моли гуштӣ кам карда шавад. Норасоии гушт ва маводи гуштӣ бояд аз беруни минтақа кашонида оварда шавад (саршумори гусфанду буз) ҳам бояд кам гардида ба қобилияти агробиологии чарогоҳҳо мувофиқа кунонида шавад.

Беҳтар мешуд, агар саршумори моли гуштии рамаҳо кам ва моли ширии онҳо зиёдтар мегардид. Ин бобат таҷрибаи Эрон сазовори омӯзиши ҷиддӣ мебошад. Дар ҳамаи мағозаҳои хуроквории он мамлакат ширу ҷурғоту дуғу маскаро харидан мумкин аст, ки аз бузу гусфанд тавлид гардиддаанд [8];; сеюм, қадам ба қадам бояд аз зотҳои таҳҷоии каммаҳсул бо роҳи онҳоро ба зотҳои сермаҳсул иваз намудан, халос хурад. Таҷрибаи чунин давлатҳо аз қабили Венгрия, Словакия, Польша, Финландия нишон медиҳад, ки таъсис ва фаъолияти кооперативҳои ширӣ боиси ба моли ширии сермаҳсул иваз намудани моли серхарҷи каммаҳсул мегардад [9].

Дар Тоҷикистон говҳои зотҳои таҳҷои аз 1 то 3 литр шир медиҳанд, говҳои зоти аз 20 то 35 литр. Як гови зоти аз 8-10 гови зоти таҳҷоӣ зиёдтар шир медиҳад, дар ҳолате, ки ин миқдор говҳои таҳҷои нисбар ба говҳои зоти алою сиёҳ ва зардча 1,5-2 маротиба бештар хурок мехуранд; чорум, тарзи нигоҳубини чорво низ ба ислоҳоти ҷиддӣ муҳтоҷ аст. Бояд аз нигоҳубини оғалию чарогоҳӣ дпр аксарият ҳолатҳо даст кашид ва онро ба нигоҳубини оғалию бошишгоҳӣ табдил дод. Ин имкон медиҳад, ки чарогоҳҳо аз фишори сахти иқтисодию демографӣ халосӣ пайдо кунанд ва раванди устувори барқарорсозии онҳо роҳандозӣ гардад. Тадқиқоти Пажуҳишгоҳи чорводории Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон нишон медиҳад, ки дар натиҷаи поймол намудани алафзорҳои табиӣ беш аз 90 фоизи чарогоҳҳо ба эрозия дучор шудаанд. Дар куҳистони минтақа нишебиҳое во мехуранд, ки қобилияти агробиологияшон бебозгашт нест шудааст.

Ба ихтиёри мардуми чаласавод додани чарогоҳҳо дар си соли охир боиси он гардид, ки ҷангалзорҳо ва алафзорҳои куҳсор ба биёбонҳои куҳӣ табдил ёфтаанд, ки таъсири онро аҳолии водии номбурда акнун эҳсос карда истодааст. Аз ҷумла, дар қаторкуҳи Туркистон бештар аз 1000 пирях ва тудабарфҳо комилан нест гардидаанд ва ин боиси хеле кам шудани чашмаҳои кӯҳсор шуд. Аз ин ру зарур аст, ки саршумори чорво дар водии Зарафшон кам карда шавад. Аммо нисбат ба ин масъала мушкилот бояд якхела набошад. Дар маҳалҳое, ки замини нокорам ва чарогоҳҳои наздик ва ба эрозия дучор наомада вуҷуд доранд чунин саршумор метавонад дар як сатҳ истад ва ё ҳатто ба миқдори зарури зиёд карда шавад. Сухан дар бораи як қатор маҳалҳое меравад, ки дар ноҳияи куҳистони Мастчоҳ ҷойгир шудаанд (Сабақ, Ланглиф, Палдорак). Танҳо дар қисмати ҳамворииводӣ ин ҷо беш аз 7500 га замини нокорамро аз худ кардан мумкин аст. Мутаасифона, то ҳол дурнамоҳои минтақавии саршумори чорворо бе назардошти рушди устувор сол аз сол ба тариқи ҳисобу китоби экстрополякунӣ зиёд карда нишон медиҳанд.

Қайд кардан бамаврид аст, ки бинобар сабаби зиёд шудани шумораи корхонаҳои коркарди маҳсулоти ширӣ ва талаботи аҳолӣ, инчунин дастрасии бозорҳои маҳаллӣ ва

вилоятӣ саршумори чорво афзуда истодааст. Албатта, то андозаи муайян хоҷагиҳои хонаводагӣ аз чунин намуди фаъолият талаботҳои ҳаррузаи худро таъмин намуда истодаанд.

Чи тавре, ки таҷрибаи хоҷагидорӣ нишон медиҳад, дар шароити рушди экстенсивӣ зиёд шудани истеҳсоли маҳсулоти чорво ба саршумор ба дараҷаи таъмини саршумори ҳайвонот бо хӯроки гуногуни баландсифат вобаста аст.

Таҷрибаи давлатҳои пешрафта дар соҳаи кишоварзӣ ва чородорӣ нишон медиҳанд, ки вобаста ба имконият дар сатҳи муайян таъмин намудани истеҳсоли зироатҳои ғалладонагӣ дар таъмини талаботи аҳолӣ ҳам барои истеъмоли худ ва ҳам барои хуроки чорво нақши муҳим мебозад. Яке аз сабабҳои асосии кам шудани шумораи чорвоҳо дар баъзе шаҳру ноҳияҳои водии Зарафшон дар сатҳи лозима таъмин нагардидани истеҳсол ва парвариши зироатҳо ба ҳисоб меравад. Инро аз ҷадвали зер дидан мумкин аст.

Ҷадвали №1-Динамикаи майдонҳои зироатҳои ғалладонагӣ дар шаҳри Панҷакент барои солҳои 2018-2024 (га) [1]

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2028
Ғалладонагиҳо	14495	13470,7	14474,2	14731	14934	15023	15867		
Аз он ҷумла: гандум	3726,8	3408,7	4252,8	4174	4257	4370	4411		
Ҷав	5909	5371,9	5015,6	5054	4467	4757	4878		
Лубиёгиҳо	2472	2238	2751,2	2780	2999	2790	2895		
Шолӣ	1651,3	1766	1771	1891	2165	2207	2739		
Ҷуворимакка	736	684,1	686,6	833	856	874	881		

Сарчашма: ҳисоби муаллиф дар асоси Маводҳои Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.- Саҳ. 143-146. Вазъи иҷтимоию иқтисодии вилояти Суғд, ҳисоботи солона, Сарраёсати Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар вилояти Суғд, барои солҳои 2015-2020.- Саҳ. 17- 21. Нишондиҳандаҳои ҷамъбасти соҳаи кишоварзӣ барои солҳои 2015 – 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.2025с.- Саҳ. 153.

Рақамҳои дар ҷадвали 1 овардашуда аз он шаҳодат медиҳанд, ки дар давраи таҳлилӣ, яъне аз соли 2015-ум то соли 2024-ум дар шаҳри Панҷакент дар сохтори зиратҳои ғалладонагӣ танҳо истеҳсоли шолӣ ва лубиёгиҳо ба назар мерасанд. Масалан, дар соли 2018-ум зироати шолӣ 1651,3 гектарро ташкил намуда бошад, дар соли 2024-ум масоҳати зироати шолӣ ба 2739 гектар расонида шудааст. Дигар намуди зироатҳо дар худ бештар таъсири иқлими минтақаро таҷассум намуда, вобаста ба сол тағйир ёфта истодааст. Масалан,
истеҳсоли ҷав дар соли 2018-ум 5909 гектарро ташкил намуда бошад, нишондоди мазкур дар соли 2024-ум ба 4878 гектар расидааст, нисбат ба соли 2018-ум тамоюл ба пастшавӣ майл дорад. Зеро, аксарияти заминҳое, ки дар он зироатҳо, ба монанди: ҷав ва лубиёгиҳо кошта мешаванд, то ҳол ҳамвор карда нашудаанд. Бинобар ин, имконияти обёрии онҳо мушкилиҳоро ба миён оварда, дар баъзе солҳо даромади соҳа хароҷотҳои худро таъмин карда наметавонад. Бинобар ин, аҳолӣ ба парвариш ва истеҳсоли чунин намуди зироатҳо таваҷҷӯҳи хоса зоҳир намекунад.

Ҷадвали – 2. Динамикаи майдонҳои зироатҳои ғалладонагии ноҳияи Айнӣ барои солҳои 2015-2028, ҳазор гектар [2]

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2024	2028
Ғалладонагиҳо	1681	1664	1630	1366	1372	1223,4	1134	1165
Аз он ҷумла: гандум	690,0	629	617,6	454,2	448,7	463,3	409	730
Ҷав	951	1002	-	-	893,4	744,5	715	-
Лубиёгиҳо	-	-	-	-	-	-	3	-
Шолӣ	-	-	-	-	-	-	-	-
Ҷуворимакка	-	-	-	-	-	-	-	-

Сарчашма: ҳисоби муаллиф дар асоси Маводҳои Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.- Саҳ. 143-146.

Рақамҳои дар ҷадвали 2. овардашуда аз он шаҳодат медиҳанд, ки дар давраи таҳлилӣ яъне аз соли 2015-ут то соли 2024-ум на онқадар афзоиши зиратҳои ғалладонагӣ дар ноҳияи Айнӣ дида мешавад, балки дар баъзе солҳо кам шудани ҳаҷми парвариш ва истеҳсоли онҳо ба назар мерасад. Масалан, дар соли 2015-ум ҳамагӣ ғалладонагиҳо 1681 гектарро ташкил намуда бошад, нишондиҳандаи мазкур дар соли 2024-ум ба 1134 гектар расидааст. Дар солҳои охир, таваҷҷӯҳ танҳо ба истеҳсоли гандум ба назар мерасад, ки он ҳам бошад, аксар барои таъмини хуроки чорво равона мегардад. Дар ноҳияи Кӯҳистони Мастҷоҳ низ чунин ҳолат мушоҳида мегардад (ҷадв.3).

Ҷадвали 3. - Динамикаи майдонҳои зироатҳои ғалладонагии ноҳияи Кӯҳистони Мастчоҳ барои солҳои 2015-2024, ҳазор гектар [3]

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2024
Ғалладонагиҳо	510	512	484	481	446	246,4	157
Аз он ҷумла: гандум	181	175	194,8	117,4	125,6	140,8	105
Ҷав	152	155	145	163	173,6	67,9	26
Лубиёгиҳо	-	-	-	-	-	-	-
Шолӣ	-	-	-	-	-	-	-
Ҷуворимакка	-	-	-	-	-	-	-

Сарчашма: ҳисоби муаллиф дар асоси Маводҳои Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.- Саҳ. 143-146. Вазъи иҷтимоию иқтисодии вилояти Суғд, ҳисоботи солона, Сарраёсати Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар вилояти Суғд, барои солҳои 2015-2020.- Саҳ. 17- 21. Нишондиҳандаҳои ҷамъбасти соҳаи кишоварзӣ барои солҳои 2015 – 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.2025с.- Саҳ. 153.

Маълумотҳои оморӣ нишон медиҳанд, ки дар ноҳияи Мастҷоҳ дар даҳсолаи охир парвариш ва истеҳсоли зироатҳои ғалладонагӣ тамоюл ба камшавӣ доранд. Масалан, дар соли 2018-ум ҳамагӣ ғалладонагиҳо 510 гектарро ташкил намуда бошанд, нишондиҳандаи мазкур дар соли 2024-ум 157 гектарро ташкил намудааст. Нишондиҳандаи мазкур нисбат ба соли 2018-ум 3,2 маротиба кам гардидани майдонҳои кишти ғалладонагӣ мушоҳида мегардад. Чунин, тамоюл боиси вайрон гардидани заминҳои корам ва ба буттазор табдил гаштани онҳо мегардад ва ба ҳолати пешина баргардонидани чунин заминҳо хароҷоти зиёдро талаб намуда, дар баробари ин ҳосилнокии зироатҳоро низ коҳиш медиҳад. Бинобар ин, то ҳадди имкон истифода намудани онҳо ба мақсад мувофиқ мебошад.

Ҷадвалҳои дар боло овардашуда нишон медиҳанд, ки дар солҳои охир дар шаҳри Панҷакенти водии Зарафшон истеҳсоли зироатҳои ғалладонагиҳо нисбат ба дигар ноҳияҳои минтақа бартарият дорад (ҷадвали4.)

Ҷадвали №4 - Динамика истеҳсолоти зироатҳои ғалладонагии шаҳри Панҷакент барои солҳои 2015-2028, тонна

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2024	2028
Ғалладонагиҳо	45704,0	47303,0	43632,6	32282,9	39335,0	43664,0	61218	58200
Аз он ҷумла:гандум	14176,0	14634,0	11914,9	6369,3	7344,0	7993,0	13687,1	15253
Ҷав		15267	13626				15063,7	-
Лубиёгиҳо	1476,0	1398,0	2151,0	1886,0	1719,0	2106,6	3709,5	-
Шолӣ	8717	9818	10174	10987	11525,0	12315,0	17853,3	-
Ҷуворимакка	6057	6185	5766,4	5206,3	4963	4472	10272,2	-
Ҳосилнокии зироатҳои кишоварзӣ дар ҳамаи шаклҳои хоҷагидорӣ с/га								
Ғалладонагиҳо	31,4	31,95	28,4	22,5	28,9	27,9	35,2	40,6
Аз он ҷумла:гандум	30,2	28,2	28,2	17,0	21,5	18,3	31,0	33,7
Ҷав							30,9	-
Лубиёгиҳо	10,6	10,95	12,3	6,7	6,6	6,7	11,1	-
Шолӣ	66,6	66,55	65,05	66,0	68,6	66,0	63,6	-
Ҷуворимакка	75,9	74,0	74,05	70,7	64,9	71,6	73,9	-

Сарчашма: Ҳисоби муаллиф дар асоси Маводҳои Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.- Саҳ.

Рақамҳои дар ҷадвали 4 овардашуда шаҳодат медиҳанд, ки дар сохтори истесолоти зироатҳои ғалладонагии шаҳри Панҷакент тағйиротҳои гуногун ба назар мерасанд. Масалан,

дар соли 2015-ум истеҳсоли ғалладонагиҳо дар маҷмӯъ 45704,0 тоннаро ташкил намуда бошад, нишондиҳандаи мазкур дар соли 2024-ум ба 61218 тонна расида, нисбат ба соли 2015-ум 1,3 маротиба зиёд гардидааст. Аз байни онҳо бештар истеҳсоли гундум ва шолӣ бештар зиёд гардида истодааст. Агар, дар соли 2015-ум истеҳсолоти шолӣ 8717 тоннаро ташкил намуда бошад, нишондиҳандаи мазкур дар соли 2024-ум ба 17853,3 тонна расида, нисбат ба соли 2015-ум 9136,3 тонна зиёд шудааст.

Бинобар хусусияти чорвопарварӣ доштани ноҳияҳои Кӯҳистони Мастҷоҳ ва ноҳияи Айнӣ ҳиссаи онҳо дар истеҳсоли пашм дар Ҷумҳурии Тоҷикистон назаррас аст (ҷадв)

Ҷадвали №-5 Нишондиҳандаҳои истеҳсоли пашм дар Ҷумҳурии Тоҷикистон солҳо 1991 - 2024 тонна.

	1991	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ҷумҳурии Тоҷикистон	4432	7638	7771	8017	8152	8376	8755	9094
ВМКБ	410	257	179	181	182	184	186	190
Вилояти Суғд	807	1514	1516	1550	1582	1618	1652	1699
Вилояти Хатлон	2406	5139	5332	5464	5598	5743	5969	6233
НТҶ	809	728	744	822	784	826	932	972
Шаҳри Панҷакент		69	71	71	72	72	71,9	74,4
Ноҳияи Айнӣ		90	91	94	99	114	117	121,3
Ноҳияи Кӯҳистони Мастчоҳ		141	143	150	164	166	171	172,4

Сарчашма: Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.2022с.- Саҳ. 195-196 (барои маълумоти соли 2018). Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.2025с.- Саҳ 200-201 (барои с. 2019-2024)

Маълумотҳои омории дар ҷадвали 5 овардашуда аз он шаҳодат медиҳад, ки дар каламрави ҷумҳурӣ истеҳсоли пашм рӯ ба зиёдшавӣ дорад. Вобаста ба минтақа агар баҳогузорӣ намоем, дар соли 2018-ум 19,9 %-и истеҳсоли пашми вилояти Суғдро маҳз, шаҳру ноҳияҳои водии Зарафшон ташкил намудааст. Дар солҳои охир истеҳсоли пашм дар минтақаҳои водии Зарафшон тамоюл ба зиёдшавӣ дорад. Масалан, дар соли 2018-ум зиёда аз 19%-и ҳаҷми истеҳсоли пашми вилояти Суғдро минтақаҳои водии Зарафшон ташкил намуда бошад, нишодиҳандаи мазкур дар соли 2024-ум ба 22%-и ҳаҷми умумии истеҳсоли пашми вилоят расидааст. Дар сатҳи ҷумҳурӣ бошад, вилояти Суғд дар истеҳсоли пашм ҳиссаи муайян дошта, дар соли 2024-ум истеҳсоли он 22,7%-и ҳаҷми умумии истеҳсоли пашми кишварро ташкил намудааст.

Бояд қайд намоем, ки бо ташаббуси соҳибкори ватанӣ Саидмурод Давлатов дар ноҳияи Айнӣ, Ҷамоати деҳоти Шамтуч, деҳаи Дарғ сехи коркарди пашм бунёд карда шудааст, ки ин омил ба ҳифзи анъанаҳои миллӣ (қолинбофӣ, бофандагӣ, чуроб, курта, чакан) ва дигар матоъҳо манбаи даромад, рушди ҳунармандӣ ва ба ҷойи кор таъмин кардан равона шудааст.

Маводи ғизогии гӯсфандон дар хоҷагиҳои деҳқонӣ, ки ҳудуди он барои рушди соҳаи гусфандпарварӣ муайян шудааст, истеҳсол карда мешавад. Аммо, гусфандпарварӣ пурра ба хӯроки дар соҳаи растанипарварӣ харидашуда асос ёфтааст. Ин соҳа дар зимистону баҳор боқимондаҳои ғизоро ки барои истифодаи мустақими мардум корношоям аст, ба таври васеъ истифода мебарад. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ва минтақаҳои кӯҳӣ шумораи зиёди ҷорво ҳолати экологии муосири ҷарогоҳҳоро бад кардааст.

Шумораи аз меъёр зиёди чорво ба он оварда расонида аст, ки аксари ҷарогоҳҳои минтақаҳои кӯҳӣ, ки дар онҷо аҳолии маҳаллӣ чорвои худро нигоҳбин мекарданд, аз тарафи баъзе субектҳои хоҷагӣ забт карда шудааст. Ин боиси нигаронии аҳолии минтақаҳои кӯҳӣ гаштааст.

Хулоса. Таҳлили маводи пешниҳодшуда нишон медиҳад, ки рушди чорводорӣ дар водии Зарафшон аз вазъи чарогоҳҳо, дастрасии хӯроки чорво, таркиби зотии ҳайвонот ва сатҳи ташкили истеҳсолот вобаста мебошад. Бартарии шакли экстенсивии хоҷагидорӣ ва афзоиши саршумор бе назардошти иқтидори табиӣ метавонанд фишорро ба чарогоҳҳо зиёд намуда, самаранокии соҳаро маҳдуд созанд. Тафовути нишондиҳандаҳои кишоварзии Панҷакент, Айнӣ ва Кӯҳистони Мастчоҳ зарурати муносибати ҳудудиро ба банақшагирии истеҳсолот асоснок менамояд. Аз ин рӯ, самти афзалиятнок бояд гузариш ба рушди интенсивӣ тавассути беҳтар намудани зот, баланд бардоштани маҳсулнокӣ, таҳкими заминаи хӯрок ва такмили нигоҳубини чорво бошад. Танзими саршумор бояд бо баҳодиҳии иқтидори чарогоҳҳои ҳар маҳал ва тадбирҳои барқарорсозии онҳо ҳамоҳанг гардад. Рушди кооперативҳои ширӣ ва корхонаҳои коркарди пашм метавонад арзиши иловагӣ, шуғл ва даромади аҳолиро афзоиш диҳад. Ҳамин тавр, ҳамгироии растанипарварӣ, чорводорӣ ва

коркарди маҳсулот бо дастгирии илмию техникӣ заминаи рушди устувори иқтисодӣ ва ҳифзи экосистемаҳои водӣ мебошад. Татбиқи ин тадбирҳо бояд ба хусусиятҳои табиию иқтисодӣ ва имкониятҳои воқеии ҳар ноҳия такя намояд.

Адабиёт

1. Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.- Саҳ. 143-146. Вазъи иҷтимоию иқтисодии вилояти Суғд, ҳисоботи солона, Сарраёсати Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар вилояти Суғд, барои солҳои 2015-2020.- Саҳ. 17- 21. Нишондиҳандаҳои ҷамъбасти соҳаи кишоварзӣ барои солҳои 2015 – 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.2025с.- Саҳ. 153.
2. Нишондиҳандаҳои ҷамъбасти соҳаи кишоварзӣ барои солҳои 2015 – 2020. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.2025с.- Саҳ. 153.
3. Минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.2025с.- Саҳ. 153. Ҳисоботи Раёсати кишоварзии шаҳри Панҷакент Нишондиҳандаҳои асосии соҳаи кишоварзии шаҳри Панҷакент дар солҳои 2015 – 2025.
4. Барномаи рушди иҷтимоию иқтисодии ноҳияи Айнӣ барои солҳои 2016 – 2020. Таҳти №65 аз 30.10.2015, саҳ 9. Сарраёсати Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Вазъи иҷтимоию - иқтисодии вилояти Суғд январ – декабри соли 2023. Саҳ. 117-120. Агентии омори назди президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон (шумораи аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон то 1 январи 2025.) Саҳ. 19 - 23.
5. Барномаи рушти иҷтимоию иқтисодии ноҳияи Айнӣ барои солҳои 2016 – 2020. Таҳти № 36 аз 30.10. 1015., саҳ 8-11. Сарраёсати Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Вазъи иҷтимоию - иқтисодии вилояти Суғд январ – декабри соли 2020. Саҳ. 117-120.
6. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 27 августи соли 2025 №454 “Дар бораи истифодаи чарогоҳҳои мавсимӣ”.
7. Ш.Т. Одинаев., Ниёзов М.Б. Вазъи муосири ҷойгиркунии истеҳсолотӣ кишоварзӣ дар водии Зарафшон. - Гузоришҳои Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон. – 2021. №67. – Саҳ.53-60. (ISSN 2218-1814)
8. Норкулов Н. Х. и др. ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РЕЖИМА И ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ (SolanumtuberosumL.) //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2014. – №. 1-3. – С. 160-164.
9. Алиев, К. А. Биотехнология растений: культура столонов - новый способ оздоровления растений картофеля [Текст] : монография / К. А. Алиев, Н. Н. Назарова, А. Ф. Салимов. - Душанбе : Дониш, 2014. - 114 с.
10. Салимов, А. Ф. Методы изолирования и регенерации столонов картофеля (Методические указания) / А. Ф. Салимов ; Академия наук Республики Таджикистан, Институт физиологии растений и генетики. — Душанбе, 2011. — 18 с..Ф. Салимов, Н.Н. Назарова // Институт Физиологии и генетика растений АН РТ., 2006 год

МУШКИЛОТ ВА САМТҲОИ АФЗАЛИЯТНОКИ РУШДИ УСТУВОРИ ЧОРВОДОРӢ ДАР ВОДИИ ЗАРАФШОН

Дар мақола масъалаҳои рушди чорводорӣ ва робитаи он бо растанипарварӣ дар водии Зарафшон баррасӣ мешаванд. Дар асоси маълумоти пешниҳодшуда тағйироти майдонҳои кишти ғалладона, истеҳсоли маҳсулоти кишоварзӣ ва пашм дар шаҳри Панҷакент, ноҳияҳои Айнӣ ва Кӯҳистони Мастчоҳ таҳлил мегарданд. Омилҳои маҳдудкунандаи рушди соҳа, аз ҷумла норасоии хӯроки чорво, коҳиши чорвои зотӣ, заифшавии инфрасохтор ва истифодаи ғайриоқилонаи чарогоҳҳо муайян карда мешаванд. Диққати асосӣ ба номувофиқии саршумори чорво бо иқтидори табиии чарогоҳҳо ва оқибатҳои экологию иқтисодии рушди экстенсивӣ равона мегардад. Зарурати гузариш ба рушди интенсивӣ тавассути беҳтар намудани таркиби зотӣ, баланд бардоштани маҳсулнокӣ ва такмили нигоҳубини чорво асоснок мешавад. Рушди кооперативҳои ширӣ, коркарди пашм ва таҳкими ҳамгироии соҳаҳои кишоварзӣ ҳамчун самтҳои афзалиятнок пешниҳод мегарданд. Таъкид мешавад, ки банақшагирии ҳудудӣ бояд хусусиятҳои табиӣ, имкониятҳои истеҳсолӣ ва талаботи аҳолиро ба назар гирад. Хулоса мегардад, ки ҳамоҳангсозии манфиатҳои иқтисодӣ бо ҳифзи чарогоҳҳо заминаи таъмини амнияти озуқаворӣ ва рушди устувори минтақа мебошад. Натиҷаҳои таҳлил барои такмили идоракунии захираҳои кишоварзӣ аҳаммияти амалӣ доранд.

Калидвожаҳо: водии Зарафшон; чорводорӣ; растанипарварӣ; чарогоҳҳо; хӯроки чорво; маҳсулнокӣ; рушди интенсивӣ; кооперативҳои ширӣ; коркарди пашм; рушди устувор.

ПРОБЛЕМЫ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В ЗАРАФШАНСКОЙ ДОЛИНЕ

В статье рассматриваются проблемы развития животноводства и его взаимосвязи с растениеводством в Зарафшанской долине. На основе представленных данных анализируются изменения посевных площадей зерновых культур, производства сельскохозяйственной продукции и шерсти в Пенджикенте, Айнинском и Горном Матчинском районах. Определяются факторы,

ограничивающие развитие отрасли: недостаточная кормовая база, сокращение поголовья племенного скота, ослабление инфраструктуры и нерациональное использование пастбищ. Основное внимание уделяется несоответствию численности животных природной емкости пастбищ и экологическим последствиям экстенсивного хозяйствования. Обосновывается необходимость перехода к интенсивному развитию посредством улучшения породного состава, повышения продуктивности и совершенствования содержания животных. Развитие молочных кооперативов, переработки шерсти и интеграции сельскохозяйственных отраслей рассматривается как приоритетное направление повышения экономической эффективности. Подчеркивается необходимость территориального планирования с учетом природных условий, производственных возможностей и потребностей населения. Делается вывод, что согласование экономических интересов хозяйств с охраной пастбищ способствует продовольственной безопасности и устойчивому развитию региона. Результаты анализа имеют практическое значение для совершенствования управления сельскохозяйственными ресурсами и формирования обоснованных решений по размещению животноводства с учетом особенностей отдельных территорий исследуемой долины.

Ключевые слова: Зарафшанская долина; животноводство; растениеводство; пастбища; кормовая база; продуктивность; интенсивное развитие; молочные кооперативы; переработка шерсти; устойчивое развитие.

CHALLENGES AND PRIORITY AREAS FOR SUSTAINABLE LIVESTOCK DEVELOPMENT IN THE ZARAFSHAN VALLEY

The article examines livestock development and its relationship with crop production in the Zarafshan Valley. Using the presented data, it analyzes changes in cereal cultivation areas, agricultural output, and wool production in Panjakent, Ayni, and Kuhistoni Mastchoh. The discussion identifies constraints, including inadequate feed supplies, declining availability of breeding livestock, weakened infrastructure, and unsustainable pasture use. Particular attention is given to the mismatch between livestock numbers and pasture carrying capacity, alongside the environmental consequences of extensive farming. The article argues for more intensive development through improved breed composition, higher productivity, and better animal management. Dairy cooperatives, wool processing, and agricultural integration are considered priorities for improving economic efficiency. Territorial planning should account for natural conditions, production capacity, and population needs. The analysis concludes that aligning farming interests with pasture conservation supports food security and regional sustainability. Its findings offer practical guidance for agricultural resource management and locally appropriate livestock development planning.

Keywords: Zarafshan Valley; livestock farming; crop production; pastures; feed resources; productivity; intensive development; dairy cooperatives; wool processing; sustainable development.

Дар бораи муаллиф
Ниёзов Мирзоюсуф Бобоевич
Аспиранти шуъбаи омӯзиши равандҳои инноватсионӣдар КАС-и Институти иқтисодиёт ва таҳқиқи системавии рушди кишоварзӣ
Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон
Суроға: Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 21 “А” (ноҳияи Сино)

Об авторе
Ниёзов Мирзоюсуф Бобоевич
Аспирант отдел изучения инновационных процессов в агропромышленном комплексе
Институт экономики и системного анализа развития сельского хозяйства
Таджикская академия сельскохозяйственных наук
Адрес: Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Рудаки, 21 «А» (район Сино).

About the author
Niyozov Mirzoyusuf Boboevich
Postgraduate Research Student of the Department for Institute of Economics and Systems Analysis of Agricultural Development
Tajik Academy of Agricultural Sciences
Address: 21A Rudaki Avenue, Sino District, Dushanbe, Republic of Tajikistan.

ТДУ 547.426.2:547.466

СИНТЕЗИ ДИ- ВА ТРИЭФИРҲОИ ГЛИТСЕРОЛ БО АМИНОКИСЛОТАҲОИ ГЕТЕРОСИКЛӢ: УСУЛҲОИ ҲОСИЛКУНӢ, ОМӮЗИШИ ХОСИЯТ ВА ДУРНАМОИ ИСТИФОДАИ ОНҲО

Саидшоҳи С.

Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Раҷабзода С.И.

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ

Давоми солҳои охир рушди химияи органикӣ ва биоорганикӣ ба синтези пайвастаҳои наве равона гардидааст, ки дорои фаъолнокии баланди биологӣ, устувории химиявӣ ва мутобиқати хубӣ биологӣ мебошанд. Миёни чунин пайвастаҳо эфирҳои глитсерол мавқеи махсусро ишғол мекунад. Глитсерол (пропантриол-1,2,3) намояндаи аввалини синфи спиртҳои сеатома ба ҳисоб рафта, бинобар сабаби 3 гурӯҳи гидроксили доштанаш метавонад зимни ба реаксия дохил шудан бо кислотаҳо моно-, ди- ва триэфирҳоро ҳосил намояд. Маҳз ҳамин хусусият имконият медиҳад, ки дар асоси он пайвастаҳои нави функсионалӣ синтез карда шаванд, ки дар соҳаҳои гуногун бахусус: тиб, фарматсевтика, биотехнология, химияи тиббӣ ва истеҳсоли моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол истифода гарданд [1].

Яке аз самтҳои афзалиятноки химияи муосир синтези эфирҳои глитсерол бо иштироки аминокислотаҳо мебошад. Муаллиф дар мақола эфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклиро мавриди таҳқиқ ва омӯзиш қарор дода, иброз намудааст, ки аминокислотаҳои гетеросиклӣ аз дигар аминокислотаҳо бо сохтори ҳалқагии худ фарқ мекунанд, ки маҳз ҳамон ҳалқаҳо фаъолияти химиявӣ ва биологии онҳоро муайян мекунад. Ба чунин аминокислотаҳо пеш аз ҳама гистидин, триптофан ва пролин мисол шуда метавонанд. Мавҷудияти атомҳои нитроген дар ҳалқа имконият медиҳад, ки ин пайвастаҳо дар аксарияти равандҳои биохимиявӣ иштирок намоянд ва ҳамчун моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол мавриди истифода қарор гиранд [2; 9-13].

Қайд кардан ба маврид аст, ки ди- ва триэфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ дорои як қатор хосиятҳои арзишманд мебошад. Онҳо метавонанд ҳамчун моддаҳои мобайнӣ барои синтези доруҳо, системаҳои интиқоли доруҳо, синтези липидҳои сунъӣ ва полимерҳо истифода шаванд [3].

Тайи якчанд даҳсолаи охир истифодаи катализаторҳои кислотагӣ, катализаторҳои ферментативӣ ва усулҳои “химияи сабз” ба олимону муҳаққиқон имкон додааст, ки синтези эфирҳои глитсерол бо ҳосилнокии баланд, хароҷоти ками энергия ва миқдори ками маҳсулоти иловагӣ аҷом дода шавад. Истифодаи ферментҳо, хусусан липазаҳо, имконият медиҳад, ки реаксияи этерификатсия бо интихобнокии баланд анҷом ёбад ва маҳсулоти дорои тозагии баланд ҳосил гардад [4].

Ҳангоми синтез намудани ди- ва триэфирҳо яке аз масъалаҳои муҳим ин шароити оптималии реаксия ба ҳисоб меравад. Ба ин омилҳо ҳарорат, навъи ҳалкунанда, катализатор, таносуби реагентҳо ва вақти гузариши реаксия дохил мешавад. Ин омилҳо ба суръати реаксия, ҳосилнокии маҳсулот ва дараҷаи этерификатсия таъсир мерасонад [5].

Дар аксарияти сарчашмаҳои илмӣ масъалаҳои синтези эфирҳои глитсерол бо кислотаҳои карбонии одӣ бештар мавриди баррасӣ қарор дода шудааст. Аммо таҳқиқот марбут ба аминокислотаҳои гетеросиклӣ нисбатан маҳдуд мебошад. Бинобар ин, омӯзиши қонуниятҳои синтези чунин эфирҳо, муайян намудани сохтор, арзёбӣ ва имкониятҳои истифодаи онҳо яке аз масъалаҳои мубрами химияи органикӣ мебошад [6].

Ҳадафи таҳқиқоти мазкур низ омӯзиши роҳҳои синтези ди- ва триэфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ, муайян намудани шароити оптималии гузариши реаксия, таҳлил намудани сохтори маҳсулоти ҳосилшуда, баҳодиҳӣ ва дурнамои истифодаи онҳо дар соҳаи химия ва тиб мебошад [7].

Глитсерол ҳамчун асос барои синтези эфирҳо. Глитсерол муҳимтарин спирти сеатомаи алифатикӣ буда, дар таркиби равғанҳо ва липидҳои табиӣ мавҷуд аст. Формулаи эмприкиаш $C_3H_8O_3$ буда, дар таркиби молекулаи он 3 гурӯҳи гидроксилӣ (–OH) мавҷуд мебошад. Маҳз мавҷудияти гурӯҳҳои функсионалии гидроксилӣ имкон медиҳад, ки глитсерол ба реаксияҳои этерификатсия, оксидшавӣ, дегидрататсия ва поликонденсатсия дохил шавад [1].

Аз нуқтаи назари химияи органикӣ, глитсерол як пайвастаи бисёрфункционалӣ буда, ҳар се гурӯҳи гидроксилии он метавонад дар реаксия бо кислотаҳои карбонӣ иштирок намуда, моно-, ди- ва триэфирҳоро ҳосил намояд. Ҳангоми риояи қатъии шароити оптималии реаксия ва таносуби реагентҳо метавонем дараҷаи баланди реаксияи этерификатсияро таъмин намоем, ки ин ҳолат барои ҳосил намудани маҳсулоти мавриди назар (ди- ва триэфирҳо) аҳаммияти калон дорад [2].

Гурӯҳҳои гидроксилии якум ва сеюми глитсерол (гурӯҳҳои аввалия) ба ҳисоб рафта, нисбат ба гурӯҳи гидроксилии марказӣ фаъолияти бештари реаксионӣ доранд. Бинобар ин, дар бисёр мавридҳо аввал диэфирҳо ва баъд триэфирҳо ҳосил мегарданд [3].

Бояд ёдовар гардид, ки глитсерол ба ғайр аз қобилияти баланди реаксионӣ доштанаш, инчунин дорои хосиятҳои муҳимми биологӣ мебошад. Он захрнокии бениҳоят паст дошта, бо бофтаҳои организмҳои зинда мутобиқати хуб нишон медиҳад. Аз ҳамин сабаб эфирҳои онро дар истеҳсоли доруҳо, моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол, пластификаторҳо, полимерҳои дегидрататсионӣ ва маводҳои косметикӣ ба таври васеъ истифода мебаранд [4].

Аминокислотаҳои гетеросиклӣ ва хусусиятҳои онҳо. Аминокислотаҳои гетеросиклӣ гурӯҳи махсуси а-аминокислотаҳо маҳсуб ёфта, дар радикали онҳо ҳалқаи дорои атомҳои гетеро (нитроген, оксиген ё сулфур) мавҷуд аст. Ба чунин аминокислотаҳо гистидин, триптофан ва пролин мисол шуда метавонад.

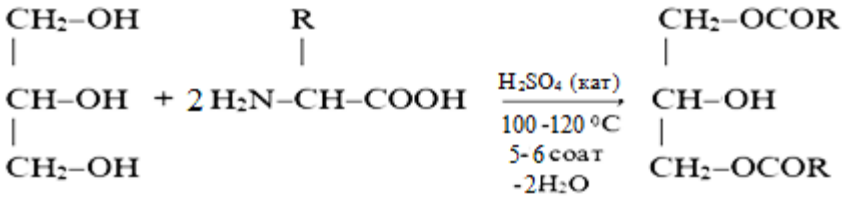
Гистидин дорои ҳалқаи имидазол мебошад, ки дар таркибаш ду атоми нитроген мавҷуд аст. Чунин сохтор қобилияти пайвастшавӣ бо иони металлҳо ва иштирок дар реаксияҳои каталитикиро таъмин мекунад. Дар организми зинда гистидин қисми фаъоли таркиби бисёр ферментҳоро ташкил дода, дар равандҳои муҳимми биологӣ нақши асосиро иҷро мекунад [5].

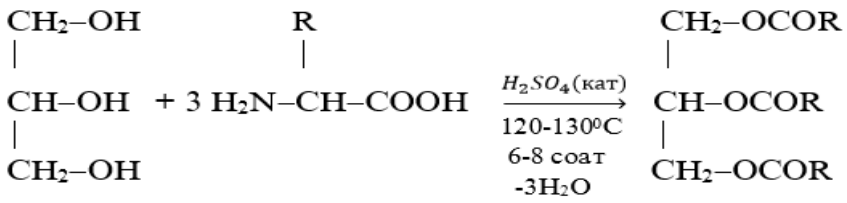
Триптофан дорои ҳалқаи индол буда, муҳимтарин аминокислота барои синтези серотонин ва мелатонин ба шумор меравад. Мавҷудияти системаи ароматикӣ дар молекулаи триптофан устувории химиявӣ ва фаъолияти антиоксидантии онро зиёд мекунад [6].

Пролин бошад аз дигар аминокислотаҳо бо он фарқ мекунад, ки гурӯҳи аминӣ қисме аз ҳалқаи пирролидинро ташкил медиҳад. Ин ҳолат ҳаракатнокии занҷири пептидиро тағйир дода, ба устувории сафедаҳо таъсири калон мерасонад [7].

Дар таркиби молекулаи аминокислотаҳо гурӯҳи функсионалии карбоксилӣ мавҷуд аст, ки маҳз мавҷудияти ҳамин гурӯҳ дар реаксияи этерификатсия бо гурӯҳҳои функсионалии гидроксилии глитсерол иштирок мекунад.

Реаксияи глитсерол бо аминоксилотаҳои гетеросиклӣ. Реаксияи байни глитсерол бо аминокислотаҳо реаксияи этерификатсия ном дорад. Реаксияи этерификатсия яке аз реаксияҳои муҳимтарини химияи органикӣ маҳсуб ёфта, зимни таъсири байниҳамдигарии кислотаҳои карбонӣ бо спиртҳо ба амал меояд, ки дар натиҷа эфирҳои мураккаб ва об ҳосил мегардад. Дар марҳалаи аввали реаксия моноэфир ҳосил шуда, моноэфир метавонад бо молекулаи дуюми аминокислота таъсир намуда, диэфир ҳосил намояд ва дар марҳалаи сеюм бошад триэфирҳо ҳосил мегарданд. Муодилаи умумии реаксияи ҳосилшавии ди ва триэфиҳоро метавонем бо чунин тарз нишон диҳем:





Дар ин формулаҳо R радикали аминокислотаи гетеросиклиро ифода мекунад.

Реаксия баргарданда буда, барои ҳосилшавии эфир одатан яке аз усулҳои зеринро истифода бурдан лозим аст:

- хориҷ намудани об аз муҳити реаксия;
- истифодаи миқдори барзиёди яке аз реагентҳо;
- истифодаи катализаторҳои кислотагӣ;
- истифодаи ҳалкунандаҳое, ки обро хориҷ менамояд [2].

Истифодаи катализаторҳо ва шароити синтез. Дар синтези эфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳо ба сифати катализатор бештар кислотаҳои минералӣ (H_2SO_4), кислотаи п-толуолсулфонӣ, қатронҳои мубодилаи ионҳо (ионитҳо) ва ферментҳо истифода мешаванд.

Дар замони муосир барои синтез намудани пайвастаҳои нави органикӣ истифодаи ферментҳои синфи липазаҳо аҳаммияти муҳимми амалӣ пайдо кардааст. Ин ферментҳо реаксияҳоро дар ҳароратҳои паст (35-60^{0}C) гузаронида, маҳсулоти дорои тозагии баланд ҳосил мекунанд. Инчунин истифодаи чунин ферментҳо пайдоиши маҳсулоти иловагиро коҳиш дода, ба принсипҳои “химияи сабз” ҷавобгӯ мебошад [6].

Ҳангоми синтези намудани ди- ва триэфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ параметрҳои зеринро шароити оптималии реаксия ҳисобидан мумкин аст:

- ҳарорат – 90-130^{0}C (барои катализаторҳои кислотагӣ);
- вақти гузариши реаксия – 4-8соат;
- таносуби молярии глитсерол бо аминокислотаҳо – 1:2 (барои диэфирҳо) ва 1:3 (барои триэфирҳо);
- муҳити беоб ва ё хориҷ намудани оби ҳосилшуда.

Риояи параметрҳои номбаршуда ба зиёд гардидани ҳосилнокӣ ва тозагии маҳсулот мусоидат хоҳад намуд [6].

Ҷадвали 1.

Параметрҳои шароити оптималии реаксия

	Катализатор	**Таносуб (глитсерол/ аминокислота)**	**Ҳарорат**	**Вақт**	**Муҳит**
	H_2SO_4 (конс)	1:2 (диэфир)	100-120℃	5-6 соат	Беоб (хориҷи H_2O)
	H_2SO_4 (конс)	1:3 (триэфир)	120-130℃	6-8 соат	Беоб (хориҷи H_2O)
	p-TsOH	1:2 ё 1:3	100-120℃	5-8 соат	Беоб (хориҷи H_2O)
	Липаза (фермент)	1:2 ё 1:3	40-60℃	12-24 соат	Толуол
Эзоҳ: Ҳосилнокии реаксия вобаста ба шароит ва усули реаксия метавонад тағйир ёбад					

Қисми таҷрибавӣ (объект ва маводи таҳқиқот). Дар таҳқиқоти мазкур объекти асосӣ синтези ди- ва триэфирҳои глитсерол бо иштироки аминокислотаҳои гетеросиклӣ мебошад. Барои анҷом додани реаксия глитсероли дараҷаи тозагиаш (≥99,5%) ва ба сифати реагентҳои гурӯҳи карбоксилидошта аминокислотаҳои гетеросиклӣ, аз ҷумла L-гистидин, L-пролин ва L-триптофан лозим аст. Ин аминокислотаҳо аз ҷиҳати сохтор аз ҳамдигар фарқ

намуда, ба мо имкон медиҳанд, ки таъсири табиати ҳалқаи гетеросиклӣ ба ҷараёни раванди этерификатсияро мавриди омӯзиш қарор диҳем [1].

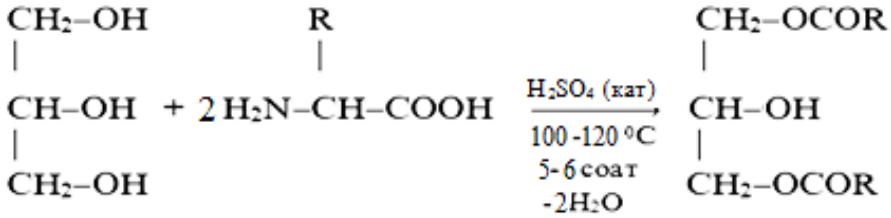
Барои суръат бахшидани раванди этерификатсия аз кислотаи сулфат (H_2SO_4), кислотаи п-толуолсулфонӣ (p-TsOH) ё ферменти липаза истифода мебарем. Ба сифати ҳалкунанда толуол, диметилформамид (ДМФ) ё диметилсулфоксид (ДМСО) хеле мувофиқ мебошанд, чунки онҳо ҳалшавии хуби реагентҳоро таъмин менамоянд [2].

Синтези диэфирҳои глитсерол. Ба колбаи сесарпӯши реаксионӣ глитсерол ва яке аз аминокислотаҳои дастрасро дар таносуби 1:2 ворид намуда, баъдан ба болояш маҳлули 1-3%-и катализатор илова карда, омехтаро дар ҳарорати 100-120°C зери омехтакунии доимӣ гарм менамоем. Ҳангоми гузариши реаксия об ҳосил мешавад. Барои мувозинати химиявӣ ба тарафи маҳсули реаксия майл кардан, оби ҳосилшударо тавассути дастгоҳи Дин-Старк ё дар шароити вакуум хориҷ кардан зарур аст. Давомнокии реаксия тақрибан 5-6 соатро дар бар мегирад.

Пас аз анҷоми реаксия омехтаро то ҳарорати хона хунук карда, катализатор безарар гардонидан лозим. Сипас маҳсулоти бадастомада бо истифода аз усули экстраксия, аз нав кристаллизатсия ё хроматография тоза карда мешавад.

Дар натиҷа, диэфири глитсерол ҳосил мегардад, ки ду гурӯҳи гидроксилии аввалия бо гурӯҳҳои карбоксилии аминокислота пайваст мебошад.

Муодилаи умумии реаксия чунин аст:



Синтези триэфирҳои глитсерол. Барои ҳосил намудани триэфирҳои глитсерол таносуби реагентҳо то ба 1:3 зиёд карда мешавад. Дар ин шароит гурӯҳи гидроксилии марказии глитсерол низ ба реаксияи этерификатсия дохил мешавад.

Пас аз анҷоми реаксия омехтаро филтр намуда, маҳлул дар бухоркунандаи даврзананда (Rotary evaporator) консентратсия карда мешавад. Сипас, онро бо этанол шуста, дар вакуум хушк мекунанд [4].

Таҳлилҳо нишон медиҳад, ки триэфирҳо нисбат ба диэфирҳо дар об камҳалшаванда буда, аммо дар ҳалкунандаҳои органикӣ хуб ҳал мешаванд.

Механизми реаксия аз рӯи механизми класикии этерификатсияи Фишер амалӣ мегардад.

Марҳалаи аввали реаксия аз протонкунии гурӯҳи карбонилии кислота оғоз мешавад, ки дар натиҷа атоми карбони гурӯҳи карбонилӣ электрофилии бештар пайдо карда, барои ҳамлаи нуклеофилии гурӯҳи гидроксилии глитсерол мусоид мегардад [5].

Дар марҳалаи дуюм яке аз гурӯҳҳои (-OH)-и глитсерол ба атоми карбони гурӯҳи карбоксилӣ ҳамла намуда, комплекси тетраэдрӣ ҳосил мекунад.

Баъдан молекулаи об ҳосил шуда, пайванди нави эфирӣ (COO-) ташаккул меёбад. Бо такрор ёфтани чунин раванд дар аввал диэфир ва баъдан триэфирҳо ҳосил мешаванд [6].

Усулҳои муайян кардани сохтори маҳсулотҳои нави ҳосилшуда. Барои тасдиқи сохтори моддаҳои ҳосилшуда истифодаи якчанд усулҳои физико-химиявии таҳлил зарур мебошад.

Яке аз усулҳои маъмултарин барои муайян кардани сохтори моддаҳои органикӣ ин усули спектроскопияи инфрасурх (СИ) ба ҳисоб меравад. Усули спектроскопияи инфрасурх (СИ) имконият медиҳад, ки аз байн рафтани қисми гурӯҳи гидроксилӣ ва пайдо шудани гурӯҳи карбонилии эфир дар басомади (≈1735 $см^{-1}$) муайян карда шавад [7].

Инчунин бо истифода аз усули спектроскопияи резонанси магнитии ядроӣ (РМЯ) мо ба хубӣ метавонем мавқеи атомҳои карбон ва гидрогенро дар таркиби пайвастаи синтезнамудаамон муайян кунем.

Бо истифода аз усули масс-спектрометрия бошад, асосан массаи молекулавии маҳсулоти синтезшударо муайян мекунем, ки ин барои муайян кардани сохтори ниҳоии модда мусоидат мекунад.

Ҳангоми зарурат пайдо шудан таҳлили элементӣ ва хроматографияи моеъгӣ низ гузаронида мешавад, ки бо ёрии ин усулҳо тозагии маҳсулот ва таркиби химиявии моддаи синтезшуда дақиқан муайян карда мешавад [8].

Натиҷаҳо ва муҳокима. Таҳлили натиҷаҳои синтез нишон медиҳад, ки раванди ҳосилшавии ди- ва триэфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ ба хусусиятҳои сохтории аминокислотаҳо, таносуби реагентҳо, навъи катализатор ва ҳарорат вобастагии калон дорад.

Дар марҳалаи аввали реаксия гурӯҳҳои гидроксилии якумини глитсерол фаъолтар буда, нисбат ба гурӯҳи гидроксилии дуюмин тезтар ба реаксияи этерификатсия дохил мешаванд. Бинобар ин, дар соатҳои аввали реаксия асосан диэфирҳо ҳосил мегарданд. Бо зиёд шудани вақти реаксия ва истифодаи миқдори барзиёди аминокислота гурӯҳи гидроксилии сеюм низ ба реаксия дохил шуда, триэфир ҳосил мекунад.

Натиҷаҳои бадастомада бо маълумоти адабиёт ва сарчашмаҳои илмӣ мувофиқат намуда, нишон медиҳад, ки реаксияи этерификатсия барои глитсерол марҳалавӣ мебошад, яъне зина ба зина анҷом меёбад.

Зимнан омилҳое ҷой дорад, ки ба суръати реаксияи этерификатсия таъсир мерасонад.

1. Таъсири сохтори аминокислотаҳои гетеросиклӣ ба раванди синтез. Яке аз масъалаҳои муҳимми таҳқиқот омӯзиши таъсири ҳалқаи гетеросиклии аминокислота ба суръати реаксия мебошад.

Таҳқиқотҳо нишон медиҳанд, ки гистидин нисбат ба дигар аминокислотаҳои омӯхташуда фаъолнокии бештар нишон медиҳад. Сабаб дар он аст, ки дар таркиби ин аминокислота ҳалқаи имидазол мавҷуд аст, ки он метавонад дар интиқоли протон иштирок намуда, гузариши реаксияи этерификатсияро осон намояд [3].

Пролин аз ҳисоби сохтори ҳалқагии худ ва мавҷудияти монеаи стерикӣ, нисбат ба баъзе аз аминокислотаҳои дигар дар раванди реаксияи этерификатсия фаъолияти пасттар нишон медиҳад, бинобар ин, суръати реаксия дар иштироки он каме сустар мегузарад.

Триптофан, ки дар таркибаш ҳалқаи ҳаҷман калони индол дорад, монеаи фазогӣ (стерикӣ) ба вуҷуд меорад, ки дар натиҷа реаксия нисбат ба гистидин сусттар мегузарад.

Аз ин маълумотҳо бар меояд, ки сохтори фазогӣ ва хусусияти электронии ҳалқаҳои гетеросиклӣ ба суръати реаксияи этерификатсия таъсири назаррас мерасонад [4].

2. Таъсири ҳарорат ба ҳосилнокии реаксия. Яке аз омилҳои асосии баланд гардидани ҳосилнокии маҳсули реаксия ин таъсири ҳарорат мебошад. Масалан, дар ҳарорати пасттар аз 80°C суръати реаксия хеле кам буда, қисми зиёди глитсерол ба реаксия дохил намешавад. Дар ҳарорати 100-120°C бошад ҳосилшавии диэфирҳо ба ҳадди баланд мерасад. Ва ҳангоми баланд шудани ҳарорат ба 120-130°C гурӯҳи гидроксилии сеюм низ фаъол шуда, триэфирҳо ҳосил мешавад. Аммо дар ҳароратҳои аз 140°C боло эҳтимоли таҷзияи қисме аз аминокислотаҳо ва пайдо шудани маҳсулоти иловагӣ мегардад.

Аз ин рӯ, ҳарорати 110-125°C барои синтези мазкур оптималӣ ҳисобида мешавад [5].

3. Таъсири катализатор. Натиҷаҳои таҳлил нишон медиҳад, ки истифодаи катализаторҳо ҳосилнокӣ ва суръати реаксияро тадриҷан зиёд мекунад.

Ҳангоми истифодаи кислотаи сулфат суръати реаксия баланд мешавад, вале бо эҳтимоли зиёд маҳсулоти иловагӣ низ ҳосил мегардад.

Кислотаи п-толуолсуфонӣ (p-TsOH) нисбат ба кислотаи сулфат интихобнокии бештар нишон медиҳад.

Тайи солҳои охир олимону муҳаққиқон дар синтези моддаҳои органикӣ истифодаи липазаҳоро низ ба роҳ мондаанд, ки самаранокии баланд нишон додааст.

Истифодаи ферментҳо дар раванди реаксияҳои химиявӣ имконият медиҳад, ки реаксия дар ҳароратҳои паст гузарад ва маҳсулоти тоза ҳосил гардад [6].

Ди- ва триэфирҳои синтезшуда аз рӯйи як қатор хусусиятҳояшон аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Диэфирҳо одатан моеъҳои часпак ё моддаҳои нимсахт мебошанд, ки дар спирт ва бисёр ҳалкунандаҳои органикӣ хуб ҳал мешаванд.

Триэфирҳо бошад, бештар моддаҳои сахти кристалӣ буда, ҳарорати обшавии онҳо баландтар мебошад. Ва бо зиёд шудани шумораи гурӯҳҳои эфирӣ:

- қутбияти молекула кам мешавад;
- ҳалшавӣ дар об паст мегардад;
- ҳалшавӣ дар ҳалкунандаҳои органикӣ зиёд мешавад;
- устувории гидролитикӣ беҳтар мегардад.

Ин хусусиятҳо барои истифодаи чунин пайвастаҳо ҳамчун интиқолдиҳандаи доруҳо аҳаммияти калон доранд.

Дурнамои истифодаи ди- ва триэфирҳои глитсерол. Таҳлили махзанҳои илмӣ

нишон медиҳад, ки эфирҳои нави глитсерол дар якчанд самтҳо мавриди истифода қарор дода шаванд. Масалан, дар соҳаи фарматсевтика онҳо ҳамчун ҷузъи муҳимми системаҳои интиқоли доруҳо мебошанд.

Дар биотехнология чунин пайвастаҳо барои омода сохтани полимерҳои биодеградатсионӣ аҳаммияти калон доранд.

Дар химияи тиббӣ онҳо метавонанд ҳамчун асос барои синтези моддаҳои нави зидимикробӣ, зидилтиҳобӣ ва антиоксидантӣ хизмат намоянд.

Инчунин эфирҳои дорои ҳалқаҳои гетеросиклӣ қобилияти ба худ пайваст кардани ионҳои металлҳоро дошта, метавонем онҳоро ҳамчун лигандҳо дар химияи координатсионӣ истифода намоем.

Хулоса, аз пайгирии натиҷаҳои таҳқиқот бар меояд, ки синтези ди- ва триэфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ яке самтҳои ояндадори химияи органикӣ ва биоорганикӣ мебошад. Интихоби дурусти ҳарорат, катализатор ва таносуби реагентҳо имконият медиҳад, ки маҳсулоти дорои ҳосилнокӣ ва тозагии баланд ба даст оварда шавад.

Глитсерол ҳамчун спирти сеатома бо доштани се гурӯҳи гидроксилӣ қобилияти баланди ишрок кардан дар реаксияи этерификатсияро дошта, эфирҳои нави дорои аҳаммияти амалӣ ҳосил менамояд.

Аминокислотаҳои гетеросиклӣ, аз ҷумла гистидин, пролин ва триптофан бо глитсерол метавонад ди- ва триэфирҳои навро ҳосил намояд.

Маълум карда шуд, ки гузариши реаксияи этерификатсия миёни глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ ба таносуби молярии реагентҳо, ҳарорат, давомнокии раванд ва навъи катализаторҳо низ вобастагии калон дорад;

Ҳангоми дар таносуби молярии 1:2-и глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ асосан диэфирҳо ва дар таносуби 1:3 триэфирҳо ҳосил мегарданд.

Аз байни катализаторҳои мавриди омӯзиш қароргирифта, кислотаи п-толуолсулфонӣ ва ферментҳои гурӯҳи липазаҳо самаранокии бештар нишон дода, ба зиёд гардидани ҳосилнокӣ ва тозагии маҳсулоти синтезшуда мусоидат менамоянд.

Услҳои спектроскопияи инфрасурх, резонанси магнитии ядроӣ, масс-спектрометрия ва хроматографияи моеъгӣ имконият медиҳанд, ки сохтор ва тозагии эфирҳои ҳосилшуда бо эътимод муайян карда шаванд.

Ди- ва триэфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ дорои дурнамои васеи истифода дар соҳаҳои биотехнология, химияи тиббӣ, фарматсевтика, синтези полимерҳои биодеградатсионӣ ва технологияи интиқоли доруҳо мебошанд.

Бо дарназардошти рушди химияи сабз, истифодаи катализаторҳои ферментативӣ ва усулҳои хароҷоти камдошта метавонад самтҳои асосии таҳқиқоти минбаъдаро дар соҳаи синтези эфирҳои глитсерол ҷоннок намояд.

Адабиёт:

1. Morrison R. T., Boyd R. N. Organic Chemistry. 7th ed. New York: Prentice Hall, 2011.
2. March J. Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure. 6th ed. New York: Wiley, 2007.
3. Carey F. A., Giuliano R. M. Organic Chemistry. 10th ed. New York: McGraw-Hill, 2017.
4. Clayden J., Greeves N., Warren S. Organic Chemistry. 2nd ed. Oxford University Press, 2012.
5. Solomons T. W. G., Fryhle C. B., Snyder S. A. Organic Chemistry. 12th ed. Wiley, 2016.
6. Fessenden R. J., Fessenden J. S. Organic Chemistry. Brooks/Cole Publishing, 1998.
7. Voet D., Voet J. G. Biochemistry. 4th ed. John Wiley & Sons, 2011.
8. Smith M. B. March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure. 8th ed. Wiley, 2020.
9. Раҷабзода, С.И. Реаксияи боҳамтаъсиркунии α-монохлоргидрини глитсерол бо N- (Z) ва (Phth) ҳосилаҳои α ва γ-аминокислотаи равғанӣ/С.И.Раҷабзода, М.Л. Ҳакимова, Ё. Дилдора//Нашрияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ. Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ бахши илмҳои табиӣ, №1(25). С.118-130.
10. Обидов, Дж.М. Душистые вещества на основе производных глицерина /Дж.М. Обидов, Р.А.Олимов, О.К. Хабибуллоева, М.Б.Каримов. // Материалы научной конференции “Современные проблемы естественных и социально – гуманитарных наук” посвященная 10 летию. Научно-исследовательского института ТНУ (28-29 ноября 2014г), с.53-55. Душанбе-2014.
11. Обидов, Дж.М. Синтез 1,3-ди-(алкокси)-2-пропилоксиацететат /Дж.М. Обидов, М.Б.Каримов, С.И. Раджабов // Вестник Дангаринского государственый университет (научный журнал). ISSN 2410- 4221. №1 (1) 2015.с. 43-46. Дангара- 2015.

12. Раджабзода, С.И. Синтез новых производных диглицерола/С.И. Раджабзода, Ш.А. Авезов, Г.А. Каримзода// Нашрияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ. Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ бахши илмҳои табиӣ, №1(25). С.160-167.
13. Рачабзода С.И. Синтез ва омӯзиши кислотаи холан бо адинозинпайвастаҳо//Н.Ю. Самандарзода, С.И. Рачабзода Ж.Ф. Олифтаева//Паёми донишгоҳи Хоруғ. (Бахши илмҳои табиатшиносӣ ва риёзӣ:

СИНТЕЗИ ДИ- ВА ТРИЭФИРҲОИ ГЛИТСЕРОЛ БО АМИНОКИСЛОТАҲОИ ГЕТЕРОСИКЛӢ: УСУЛҲОИ ҲОСИЛКУНӢ, ОМӮЗИШИ ХОСИЯТ ВА ДУРНАМОИ ИСТИФОДАИ ОНҲО

Дар мақола масъалаҳои синтези ди- ва триэфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ, аз ҷумла гистидин, пролин ва триптофан, баррасӣ шудаанд. Хусусиятҳои сохтории моддаҳои ибтидоӣ ва таъсири гурӯҳҳои функсионалии онҳо ба раванди этерификатсия таҳлил гардидаанд. Диққати асосӣ ба интихоби шароити муносиби реаксия, таносуби молии реагентҳо, ҳарорат, давомнокии раванд ва нақши катализаторҳо дар ҳосилнокӣ ва тозагии маҳсулоти ниҳоӣ равона шудааст. Усулҳои ҳосилкунӣ, ҷудокунӣ ва тозакунии эфирҳо, инчунин роҳҳои муайян намудани сохтор ва арзёбии хусусиятҳои физикию химиявии онҳо муҳокима шудаанд. Барои тасдиқи сохтори пайвастагиҳо имкониятҳои истифодаи таҳлили спектроскопӣ ва усулҳои хроматографӣ шарҳ дода шудаанд. Робитаи байни сохтори молекулавӣ, дараҷаи этерификатсия ва хосиятҳои маҳсулоти ҳосилшуда мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. Дурнамои истифодаи ин пайвастагиҳо дар таҳияи маводи доруворӣ, системаҳои интиқоли моддаҳои фаъол ва маҳсулоти дорои аҳаммияти биологӣ арзёбӣ шудааст. Маводи пешниҳодшуда барои такмили усулҳои синтез, интихоби самтҳои таҳқиқоти минбаъда ва омӯзиши имкониятҳои амалии эфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои гетеросиклӣ заминаи илмӣ фароҳам меорад ва аҳаммияти омӯзиши онҳоро нишон медиҳад.

Калидвожаҳо: глитсерол, этерификатсия, диэфир, триэфир, аминокислотаҳои гетеросиклӣ, гистидин, пролин, триптофан, химияи органикӣ, химияи биоорганикӣ.

СИНТЕЗ ДИ- И ТРИЭФИРОВ ГЛИЦЕРИНА С ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИМИ АМИНОКИСЛОТАМИ: МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье рассмотрены вопросы синтеза ди- и триэфиров глицерола с гетероциклическими аминокислотами, включая гистидин, пролин и триптофан. Проанализированы структурные особенности исходных веществ и влияние их функциональных групп на процесс этерификации. Основное внимание уделено выбору оптимальных условий реакции, молярному соотношению реагентов, температуре, продолжительности процесса и роли катализаторов в обеспечении выхода и чистоты конечных продуктов. Обсуждены методы получения, выделения и очистки эфиров, а также способы установления их структуры и оценки физико-химических свойств. Описаны возможности применения спектроскопического анализа и хроматографических методов для подтверждения структуры соединений. Рассмотрена взаимосвязь между молекулярной структурой, степенью этерификации и свойствами полученных продуктов. Оценены перспективы применения этих соединений при разработке лекарственных средств, систем доставки активных веществ и продуктов, обладающих биологической активностью. Представленный материал формирует научную основу для совершенствования методов синтеза, определения направлений дальнейших исследований и изучения возможностей практического применения эфиров глицерола с гетероциклическими аминокислотами, подчёркивая значимость их изучения.

Ключевые слова: глицерол, этерификация, диэфир, триэфир, гетероциклические аминокислоты, гистидин, пролин, триптофан, органическая химия, биоорганическая химия.

SYNTHESIS OF GLYCEROL DI- AND TRIESTERS WITH HETEROCYCLIC AMINO ACIDS: METHODS OF PREPARATION, STUDY OF THEIR PROPERTIES, AND PROSPECTS FOR THEIR APPLICATION

The article addresses the synthesis of glycerol diesters and triesters with heterocyclic amino acids, including histidine, proline, and tryptophan. The structural characteristics of the starting materials and the influence of their functional groups on esterification are analysed. Particular attention is paid to selecting optimal reaction conditions, including the molar ratio of reactants, temperature, reaction duration, and the role of catalysts in determining the yield and purity of the final products. Methods for preparing, isolating, and purifying the esters are discussed, along with approaches to structural identification and assessment of their physicochemical properties. The potential use of spectroscopic analysis and chromatographic methods to confirm compound structures is described. The relationship between molecular structure, degree of esterification, and product properties is examined. Prospects for using these compounds in drug development, active substance delivery systems, and biologically active products are evaluated. The material provides a scientific basis for improving synthesis methods, identifying future research directions, and exploring practical applications of glycerol esters with heterocyclic amino acids, highlighting the significance of their investigation.

Keywords: glycerol, esterification, diester, triester, heterocyclic amino acids, histidine, proline, tryptophan, organic chemistry, bioorganic chemistry.

Дар бораи муаллиффон

Саидшоҳи Сафархон
Унвонҷӯи кафедраи химияи органикӣ ва биологя
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав
Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Хатлон, шаҳри Бохтар (Қӯрғонтеппа), кӯчаи Садриддин Айнӣ, 67

Раҷабзода Сироҷиддин Икром
Доктори илмҳои химия, профессор, муовини ректор оид ба корҳои илмӣ
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 121
E-mail: ikromovich80@mail.ru

Об авторах

Саидшоҳи Сафархон
Соискатель кафедры органической и биологической химии
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава
Республика Таджикистан, Хатлонская область, г. Бохтар (Курган-Тюбе), ул. Садриддина Айни, 67
Раджабзода Сироджиддин Икром

Доктор химических наук, профессор, проректор по научной работе
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 121
E-mail: ikromovich80@mail.ru

About the Authors

Saidshohi Safarkhon
Doctoral candidate, Department of Organic and Biological Chemistry
Bokhtar State University named after Nosir Khusrav
67 Sadriddin Ayni Street, Bokhtar (Kurgan-Tyube), Khatlon Region, Republic of Tajikistan

Rajabzoda Sirojiddin Ikrom
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Ayni
121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan
E-mail: ikromovich80@mail.ru

ТДУ 541.49:546.49.

СИНТЕЗ ВА ТАҲҚИҚИ ПАЙВАСТАҲОИ КОМПЛЕКСИИ СИМОБ (II) БО N – АТСЕТИЛТИОМОЧЕВИНА

Ҳалимова Р.С., Қурбонова Ф.Ш., Сафаров С.И.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Симоб, пайвастаҳо ва хӯлаҳои он дар аксар соҳаҳо ба таври васеъ истифода карда мешаванд: дар тиб ва технологияи химиявӣ, дар истеҳсоли рангкунандаҳо ва хоҷагии қишлоқ ва ғ. Пайвастаҳои комплексии симоб (II) бо лигандҳои органикӣ ба туфайли хосиятҳои физикию химиявӣ ва аҳамияти амалии онҳо дар химияи координатсионии муосир афзалияти бештареро доро мебошанд. Миёни лигандҳои гуногун ҷойи махсусро N – атсетилтиомочевина ишғол менамояд, ки дар таркиби худ гурӯҳҳои функсионалии тиолӣ ва амидиро дорад. Лигандҳои сулфурдор бо ионҳои гуногуни металлҳо фаъолнокии биологиро зоҳир мекунанд (зиддиомосӣ, зиддӣ занбурӯғӣ, зиддивирусӣ ва ғ.) [1-3]. Симоб (II), ки металли захрнокиаш баланд аст, омӯзиши пайвастаҳои координатсионии он барои коркарди усулҳои безараргардонӣ аз манфиат дур нест. Дар адабиёт маълумотҳои зиёд оид ба паст шудани захрнокии металлҳои вазнин (симоб, сурб, палладий) дар мавриди комплексҳосилшавӣ оварда шудаанд. Корҳои сершумор бахшида ба омӯзиши раванди комплексҳосилкунии як қатор металлҳо бо лигандҳои тиоамидӣ дар маҳлулҳои обӣ ва ғайриобӣ оварда шудаанд. Дар кори [4] маълумот оид ба комплексҳосилшавии симоб (II) бо N – атсетилтиомочевина дар қувваи ионии 0,1 мол/л $NaClO_4$ ва ҳарорати 318К оварда шудааст. Маълум карда шуд, ки дар системаи мазкур симоб (II) бо N – атсетилтиомочевина чор шаклҳои комплексиро дар ҳарорати 318К ҳосил мекунад. Диаграммаҳои тақсимшавии шаклҳои комплексӣ ҳисобида шудаанд, ки бо дарназардошти онҳо метавон усулҳои оптималии пайвастҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтиомочевинаро муайян кард. Кори [5] ба пайвастаҳои комплексии рений (V) бо N – атсетилтиомочевина бахшида шудааст. Шароитҳои оптималии синтези пайвастаҳои комплексии рений (V) бо N – атсетилтимочевина дар муҳити кислотаи гидрогенхлорид муайян карда шудаанд. Маълум карда шудааст, ки ба раванди комплексҳосилшавӣ консентратсияи кислотаи гидрогенхлорид таъсири назаррас дорад. Муайян карда шудааст, ки дар координатсияи лиганди органикӣ бо рений (V) атоми сулфури молекулаи лиганд иштирок менамояд.

Таҳлили адабиёт нишон дод, ки маълумот оид ба синтез ва омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявии пайвастаҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтимочевина мавҷуд нест. Вобаста бар ин, мақсади кори мазкур ин кокарди методикаи синтези пайвастаҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтиомочевина ва омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявии он мебошад.

Қисмати таҷрибавӣ

Намаки $Hg(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ аз симоби металлӣ зимни таъсир намудан бо кислотаи нитрат (конс.) мувофиқ ба методикаи [6] синтез карда шудааст. Лиганди органикии N – атсетилтиомочевина мувофиқ ба методикаи [7] ба даст оварда шуд. Кислотаи нитрат (консентронида) дорои тамғаи «х.т.» (химиявӣ тоза), намаки $NaClO_4$ «т.б.т.» (тоза барои таҳлил) истифода карда шудааст.

Элементҳои C, H, N ва S дар таркиби пайвастҳои комплексӣ дар хроматографи газии «Variomicrochns» истеҳсоли Олмон муайян карда шудаанд. Симоб дар таркиби пайвастҳои комплексӣ гравиметрӣ бо роҳи баркароркунӣ бо аррамайдаи рӯҳ мувофиқ ба методикаи кори [8] муайян карда шудааст.

Ҷараёнгузаронии молярии маҳлулҳои пайвастҳои комплексиро дар ячейкаи термостатӣ дар асбоби «HI 8733 Conductivity meter» чен кардем. Спектрҳои инфрасурхи пайвастҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтиомочевинаро шакли ҳаб (таблетка) бо намаки бромиди калий дар асбоби замонавии IRAffinity – 1 (истеҳсоли Ҷопон) дар ҳудуди басомади 4000-400$см^{-1}$ чен кардем.

Синтези пайвасти $[HgL_2(NO_3)_2]$. Массаи баркаши 0,4г. лигандро дар 10мл маҳлули 2мол/л кислотаи нитрат ҳал намуда дар омехтакунаки магнитӣ мегузорем. Баъдан ба болои он 1,2г. намаки Hg(NO3)2·H2O, ки дар 10 мл маҳлули 2 мол/л HNO_3 ҳал карда шудааст, мерезем. Омехтаи реаксиониро муддати 5-6 соат омехта намудем. Таҳшини ҳосилшудаи

рангаш хокистарангро бо маҳлули 2мол/л HNO_3 (60 мл) ва оби дистиллат шустем. Баромади пайвасти комплексӣ 65% - ро ташкил дод.

Барои пайвасти комплексии таркибаш [***$HgL_2(NO_3)_2$***]

ёфта шуд, %: *Hg – 35,71; N - 15,05; O - 22,86; S – 11,43; H -2,14; C – 12,86.*

ҳисобида шуд, %: *Hg – 34,96; N - 15,25; O - 22,47; S – 12,64; H -2,14; C – 12,96.*

Синтези пайвасти $[HgL_4](NO_3)_2$. Массаи баркаши 1,8г. лигандро дар 10мл маҳлули 2мол/л кислотаи нитрат ҳал намуда дар омехтакунаки магнитӣ мегузорем. Баъдан ба болои он 0,89г. намаки Hg(NO3)2·H2O, ки дар 10 мл маҳлули 2 мол/л HNO_3 ҳал карда шудааст, мерезем. Омехтаи реаксионирро муддати 5-6 соат омехта намудем, баъдан таҳшини рангаш хокистаранг ҳосил шуд. Таҳшини ҳосилшударо бо маҳлули 2мол/л HNO_3 (60 мл) ва оби дистиллат шустем. Баромади пайвасти комплексӣ 60% - ро ташкил дод.

Барои пайвасти комплексии таркибаш $[HgL_4](NO_3)_2$

ёфта шуд, %: *Hg – 24,0; N – 15,85; O – 19,89; S – 14,56; H -3,05; C – 18,52.*

ҳисобида шуд, %: *Hg – 25,12; N – 17,59; O – 20,10; S – 16,08; H -3,01; C – 18,09.*

Барои муайян кардани намуди электролит, ки ба онҳо пайвастаҳои комплексии синтезкардашуда таалуқ доранд, мо ҷараёнгузаронии пайвастҳоро чен кардем. Аз сабаби он, ки аксар пайвастҳои синтезкардашуда дар об гидролиз мешаванд ва дар баъзе ҳалкунандаҳои инертӣ ҳал намешаванд, мо ба сифати ҳалкунанда барои чен кардани ҷараёнгузаронӣ диметилформамид ва диметилсулфоксидро истифода намудем.

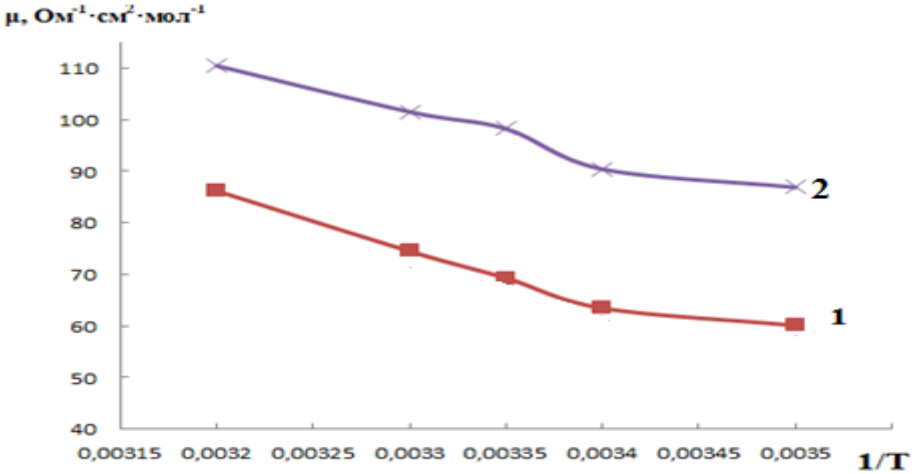
Ҷадвали 1. Натиҷаҳои таҳқиқоти кондуктометрии пайвастҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтиомочевина дар диметилформамид.

$C = 1 \cdot 10^{-3}$мол/л

№	Пайвасти комплексӣ	μ, $Ом^{-1} \cdot см^2 \cdot мол^{-1}$				
		15^0C	**20^0C**	**25^0C**	**30^0C**	**35^0C**
1.	$[HgL_2(NO_3)_2]$	60,1	63,4	69,3	74,5	86,2
2.	$[HgL_4](NO_3)_2$	86,9	90,4	98,3	101,6	110,5

Аз рӯи натиҷаҳои ба даст омада бар меояд, ки барои пайвасти комплексии таркибаш [HgL2(NO3)2] қимати ҷараёнгузаронии молярӣ μ дар ҳарорати 15^0C мувофиқи маълумотҳои адабиёт ба ғайриэлектролитҳо мансуб буда, зимни баланд шудани ҳарорати таҷриба ба электролитҳои навъи 1:1 наздик мешавад. Аз сабаби он, ки диметилформамид ҳалкунандаи қавии донорӣ аст, пас эҳтимол аст, дар маҳлули пайвастҳои комплексӣ қисман ҷойивазшавии нитрат-ионҳои дохили сфераи комплексӣ ба амал меояд. Ҳамин тариқ, барои пайвасти комплексии таркибаш $[HgL_4](NO_3)_2$ қимати ҷараёнгузаронӣ дар ҳарорати 15^0C ба 86,90 $Ом^{-1} \cdot см^2 \cdot моль^{-1}$ баробар буда, ба он электролити навъи 1:1 мансуб дониста мешавад. Ин омил бо мавҷудияти ионҳои нитрат дар сфераи берунаи пайвасти комплексӣ алоқамандӣ дорад.

Дар расми 1 графики вобастагии ҷараёнгузаронии молярии пайвастаҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтиомочевина аз ҳарорат оварда шудааст.



Расми 1. Вобастагии μ = f(1/T) барои пайвастҳои комплексии таркибашон 1 - - $[HgL_2(NO_3)_2]$; 2 - $[HgL_4](NO_3)_2$

Бо баланд шудани ҳарорат қимати ҷараёнгузаронии молярӣ барои ҳамаи пайвастҳои комплексӣ баланд мешавад, ва ин омил оид ба назарияи зиёдшавии мутаҳаррикии ионҳо дар мавриди баланд бардоштани ҳарорати таҷриба шаҳодат медиҳад.

Бояд қайд кард, ки вобастагии қимати μ аз 1/T (расми 1) барои пайвастаҳои комплексии омӯхташуда хаттӣ мебошад. Ин натиҷаҳои экспериментали ба мо имконият доданд, то энергияи фаъолнокии ҷараёнгузаронии пайвастҳои комплексӣ ҳисоб карда шуаванд. Энергияи фаъолнокӣ мувофиқ ба муодилаи мазкур ҳисоб карда шудааст:

$$E_a = \frac{2{,}3RT_1 \cdot T_2 \cdot \lg \frac{\mu_{T_2}}{\mu_{T_1}}}{T_2 - T_1}$$

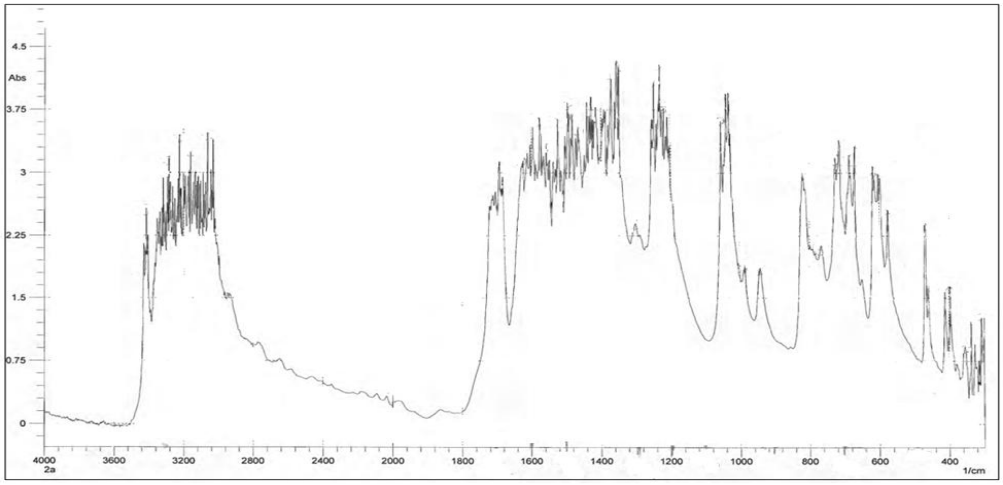
Дар ҷадвали 2 қиматҳои ҳисобкардашудаи $E_{фаъол.}$ ҷараёнгузаронии пайвастаҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтиомочевина оварда шудааст.

Ҷадвали 2. Қиматҳои $E_{фаъол.}$ ҷараёнгузаронии пайвастаҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтиомочевина

№	Пайвасти комплексӣ	$E_{фаъол.}$, кҶ/мол
1.	$[HgL_2(NO_3)_2]$	10,87
2.	$[HgL_4](NO_3)_2$	4,95

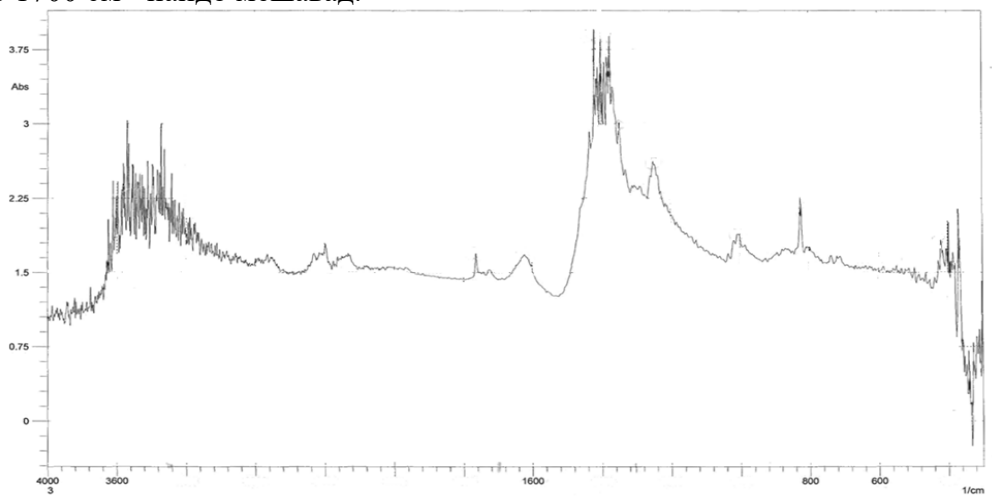
Аз натиҷаҳои ҷадвали 2 бар меояд, ки энергияи фаъолнокии пайвастҳои комплексии дуҷойивазшудаи симоб (II) бо N – атсетилтиомочевина нисбат ба қимати $E_{фаъол.}$ пайвастҳои чорҷойивазуша баландтар аст, яъне реаксияи ҳосилшавии пайвастаи дуюм нисбат ба пайвастаи якум самаранок аст.

Барои муайян кардани атомҳои донорие, ки тавассути онҳо координатсияи лиганди органикӣ ба атоми металл – комплексҳосилкунанда ба амал меояд, мо таҳқиқотҳои спектроскопии инфасурхи лиганди озод ва пайвастаҳои синтезкардаро дар ҳудуди басомадҳои 4000-400$см^{-1}$ (сантиметри баръакс) гузаронидем. Бояд қайд кард, ки дар таркиби лиганди мазкур якчанд атомҳои донорӣ мавҷуданд, ки онҳо метавонанд бо атоми металл координатсия шаванд. Спектри инфрасурхи лиганди органикии N – атсетилтиомочевина дар кори муаллифони [9] оварда шудааст. Онҳо рахҳоро дар басомади 1710 ва 1690 $см^{-1}$ ба лаппишҳои гурӯҳи карбонилӣ мансуб донистаанд. Банди C=S дар ҳудуди басомадҳои 835, 732 ва 620 $см^{-1}$ аён мегарданд. Дар спектрҳои инфрасурх барои иони озоди нитрат лаппишҳои ноҳамвори деформатсионӣ дар ҳудуди 830 $см^{-1}$, лаппишҳои валентӣ дар 1390 $см^{-1}$ ва лаппиши хамвории деформатсионӣ дар 720 $см^{-1}$ хос аст. Мувофиқ ба маълумоти кори [10] дар мавриди координатсия бо атоми металлҳо симметрияи иони нитрат паст мешавад. Дар мавриди бо дилхоҳ тариқа координатсияшавии лиганди нитратӣ бояд шаш рахҳои лаппишии дорои фаъолияташон баробар мавҷуд бошанд. Лаппишҳои валентии иони нитрати координатсияшуда ба ду рах тақсим шуда, дар ҳудуди басомади лаппишҳои 1480-1530 $см^{-1}$ ва 1250-1290 $см^{-1}$ пайдо мешавад. Лаппиши деформатсионии ноҳамворӣ дар ҳудуди 815-830 $см^{-1}$ аён мегарданд. Дар спекти инфрасурхи пайвастаи комплексии синтезкардашуда зимни бо ҳамтаъсиркунии $Hg(NO_3)_2$ бо N – атсетилтиомочевина дар ҳудуди 800-825 $см^{-1}$ рахҳои ба лаппишҳои деформатсионии ноҳамвори иони нитрат аён мегарданд. Яъне, дар спектрҳои инфрасурхи пайвастаи комплексӣ лаппиши деформатсионии ноҳамвори иони нитрат каме ба самти ҳудуди басомадҳои паст мегузарад, рахи лаппишҳои валентии ионҳои нитрат бошад, бетағйир монда, дар ҳудуди басомадҳои лаппишҳои валентии иони нитрати озод аён мегарданд. Раҳҳои фурӯбарии интенсивнокиашон баланд дар ҳудуди 1373 $см^{-1}$ ва 1379 $см^{-1}$ дар спектри пайвастаи $[HgL_2(NO_3)_2]$ ба лаппишҳои аниони нитрат мувофиқат мекунанд.



Расми 2. Спектри инфрасурхи лиганди органикии N- атсетилтиомочевина

Гурӯҳи атсетилии лиганд, ки дорои рахи баландшиддат дар ҳудуди басомадҳои 1700см$^{-1}$ ҳаст, дар спектри пайвасти комплексии таркибаш $[HgL_2(NO_3)_2]$ дар ҳудуди 1699см$^{-1}$ аён мегардад, дар спектри пайвасти комплексии $[HgL_4](NO_3)_2$ бошад, мавқеи худро тағйир надода дар 1700 см$^{-1}$ пайдо мешавад.



Расми 3. Спектри инфрасурхи пайвасти комплексии таркибаш $[HgL_4](NO_3)_2$

Ин омили экспериментали иштирок надоштани гурӯҳи атсетилиро дар координатсия бо симоб (II) исбот мекунад. Рахи ба лаппишҳои гурӯҳи C=S мансуб, дар спектрҳои пайвастҳои комплексӣ мавқеи худро аз 17см^{1} то 31см$^{-1}$ тағйир дода, дар ҳудудҳои 852, 749 ва 651 аён мегарданд, ки аз координатсияшавии N - атсетилтиомочевина ба атоми симоб ба таври монодентатӣ тавассути гурӯҳи C=S шаҳодат медиҳад. Ҳамин тариқ, дар асоси таҳлили спектрҳои инфрасурхи N - атсетилтиомочевина ва пайвастҳои комплексии симоб (II) бо он маълум карда шуд, ки лиганди мазкур бо иони симоб монодентатӣ тавассути атоми сулфури гурӯҳи тионӣ координатсия мешавад. Аминогуруҳҳо ва гурӯҳи атсетилӣ, ки худ дорои атомҳои донорӣ мебошанд, дар координатсия бо атоми металл иштирок намекунанд.

Адабиёт

1. Zhong, Z. et al. Synthesis of acyl thiourea derivatives of chitosan and their antimicrobial activities in vitro // Carbohydrate Research. – 2008. –Т. 343. – № 3. – С. 566-570.
2. Isab A. A. et al. Synthesis, characterization and antimicrobial studies of mixed ligand silver (I) complexes of thioureas and triphenylphosphine; crystal structure of {[Ag(PPh3)(thiourea)(NO3)]2·[Ag(PPh3)(thiourea)]2(NO3)2}// Polyhedron. – 2010. –Т. 29. – № 4. –С. 1251-1256.
3. Wan Zullkiplee W. S. H. et al. Bis-thiourea bearing aryl and amino acids side chains and their antibacterial activities //Phosphorus, Sulfur and Silicon and the Related Elements. – 2014. –Т. 189. – № 6. –С. 832-838.
4. Ҳалимова, Р.С. Комплексообразование ртути (II) с N – ацетилтиомочевиной при ионной силе 0,1 моль/л NaClO4 и температуре 318К / Р.С. Ҳалимова, Ф.Ш. Қурбонова, С.И. Сафаров // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. № 2 (66)

2024. С. 106-109.
5. Аминджанов, А.А. Комплексные соединения рения (V) с ацетилтиомочевиной. / А.А. Аминджанов, С.М.Сафармамадов, Ф.Ш. Курбонова // Доклады академии наук РТ. Т.54. №10. 2011. С.831-836.
6. Карякин, Ю.В.Чистые химические вещества / Ю.В. Карякин, И.И. Ангелов. - М.: Изд. во «Химия», 1974. – 407 с.
7. Физер Л., Физер М. Реагенты для органического синтеза. Т. III. М.: Мир. 1970.-278С.
8. Гладышев, В.П. Аналитическая химия ртути /В.П. Гладышев, С.А. Левицкая, Филиппова Л.М.- М.: Наука, 1974. -228с.
9. Харитонов Ю.Я. ИК спектры поглощения N – ацетилтиокарбамида. / Ю.Я. Харитонов, Т.Н. Гущина // Журн. неорган. химии. 1988. Т.33. №9. С.2228-2233.
10. Кукушкин, Ю.Н. Химия координационных соединений / Ю.Н. Кукушкин. – Москва, 1987. 454 с.

СИНТЕЗ ВА ТАҲҚИҚИ ПАЙВАСТАҲОИ КОМПЛЕКСИИ СИМОБ (II) БО N – АТСЕТИЛТИОМОЧЕВИНА

Дар мақолаи мазкур маълумот оид ба коркарди методикаи синтези пайвастаҳои комплексии симоб (II) бо N – атсетилтимочевина таркибашон $[HgL_2(NO_3)_2]$ ва $[HgL_4](NO_3)_2$ оварда шудааст. Ҷараёнгузаронии маҳлулҳои пайвастаҳои комплексӣ дар ҳалкунандаҳои диметилформамид ва диметилсулфоксид гузаронида шуда, навъи электролитҳои ба пайвастҳо мансуб муайян карда шуд. Маълум карда шуд, ки бо баланд намудани ҳарорати таҷриба ҷараёнгузаронии молярӣ ба электролити намуди 1:1 рост меояд. Аз рӯи вобастагии қимати ҷараёнгузаронии молярӣ аз ҳарорат, қимати энергияи фаъолнокии пайвастаҳои комплексӣ ҳисобида шуд. Таҳқиқотҳои спектроскопияи инфрасурхи лиганди органикӣ ва пайвастаҳои комплексии таркибаш $[HgL_4](NO_3)_2$ дар ҳудуди басомадҳои 4000-400 см $^{-1}$ гузаронида шуд. Муайян карда шуд, ки гурӯҳи атсетилии лиганд, ки дорои рахи баландшиддат дар ҳудуди басомадҳои 1700 см$^{-1}$ мебошад, дар спектри пайвастаи комплексии таркибаш $[HgL_4](NO_3)_2$, мавқеи худро тағйир надода, дар 1700 см$^{-1}$ пайдо мешавад. Ин омили экспериментали иштирок надоштани гурӯҳи атсетилиро дар координатсия бо симоб (II) исбот мекунад. Рахи ба лаппишҳои дефоматсионии гурӯҳи C=S мансуб дар спектри пайвастаи комплексӣ мавқеи худро аз 17 см^{1} то 31 см$^{-1}$ тағйир дода, дар ҳудудҳои 852, 749 ва 651 аён мегардад. Ин омили экспериментали аз координатсияи N – атсетилтиомочевина ба атоми симоб монодентатӣ тавассути гурӯҳи C=S шаҳодат медиҳад.

Калидвожаҳо: симоб (II), N- атсетилтимочевина, пайвастаи комплексӣ, таҳлили кондуктометрӣ, координатсия, спектроскопияи инфрасурх, лаппишҳои деформатсионӣ, монодентатӣ, гурӯҳи атсетилӣ, басомади лаппиш.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РТУТИ (II) С N – АЦЕТИЛТИОМОЧЕВИНОЙ

В настоящей статье приведены сведения о разработке методики синтеза комплексных соединений ртути (II) с N – ацетилтиомочевиной состава $[HgL_2(NO_3)_2]$ ва $[HgL_4](NO_3)_2$. Кондуктометрические исследования растворов комплексов проводили в диметилформамиде и диметилсульфоксиде и определяли тип электролита, к которым относятся синтезированные соединения. Выявлено, что с повышением температуры молярная электропроводность растворов повышается и соответствует значениям типа электролита 1:1. По графику зависимости молярной электропроводности от температуры рассчитаны значения энергии активации комплексных соединений. ИК – спектроскопические исследования органического лиганда и комплексного соединения состава $[HgL_4](NO_3)_2$ проводили в диапазоне частот 4000-400см$^{-1}$. Показано, что ацетильная группа, имеющая интенсивную полосу в 1700см$^{-1}$ в составе некоординированного лиганда не изменяя свою интенсивность, проявляется при 1700см$^{-1}$. Этот экспериментальный факт указывает о неучастии ацетильной группы при координации со ртутью (II). Полосы, относящиеся к колебаниям группы C=S в инфракрасном спектре комплексного соединения меняют свое положение от 17см$^{-1}$ до 31см$^{-1}$ и появляются при 852, 749 и 651 см$^{-1}$. Этот экспериментальный факт свидетельствует о координации N- ацетилтиомочевины посредством атома серы тионной группы C=S.

Ключевые слова: ртуть (II), N- ацетилтимочевина, комплексное соединение, кондуктометрический анализ, координация, инфракрасная спектроскопия, деформационные колебания, монодентатно, ацетильная группа, частота колебаний.

SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF MERCURY(II) COMPLEXES WITH N-ACETYLTHIOUREA

This article presents a synthesis method for mercury(II) complexes with N-acetylthiourea, specifically those with the compositions $[HgL_2(NO_3)_2]$ and $[HgL_4](NO_3)_2$. Conductometric studies of the complex solutions were conducted in dimethylformamide and dimethyl sulfoxide to determine the electrolyte type of the synthesized compounds. It was found that the molar electrical conductivity of the solutions increases with temperature, corresponding to values characteristic of a 1:1 electrolyte. Activation energy values for the complex compounds were calculated based on the temperature dependence of the molar electrical conductivity. IR spectroscopic studies of the organic ligand and the complex compound with the composition

$[HgL_4](NO_3)_2$ were conducted in the 4000–400 cm^{-1} frequency range. It was shown that the acetyl group—which exhibits an intense band at 1700 cm^{-1} in the uncoordinated ligand—appears at the same position (1700 cm^{-1}) with unchanged intensity. This experimental finding indicates that the acetyl group does not participate in coordination with mercury(II). The bands associated with C=S group vibrations in the infrared spectrum of the complex compound are shifted by 17–31 cm^{-1} and appear at 852, 749, and 651 cm^{-1}. This experimental evidence points to the coordination of N-acetylthiourea via the sulfur atom of the C=S thione group.

Keywords: mercury(II), N-acetylthiourea, complex compound, conductometric analysis, coordination, infrared spectroscopy, bending vibrations, monodentate, acetyl group, vibration frequency.

Дар бораи муаллифон

Ҳалимова Рухшона Султановна
Унвонҷӯи кафедраи химияи ғайриорганикии
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Душанбе,
хиёбони Рӯдакӣ 17.

Сафаров Саймуҳамад Исломович
Номзади илмҳои химия, дотсент
мудири кафедраи химияи ғайриорганик
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Душанбе,
хиёбони Рӯдакӣ 17.
E.mail: safarov.888@mail.ru

Қурбонова Фируза Шамсуллоевна
номзади илмҳои химия, дотсенти кафедраи
химияи таҳлилии
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Душанбе,
хиёбони Рӯдакӣ 17.
E-mail: kurbonova-81@ mail.ru

Об авторах

Халимова Рухшона Султановна
Соискатель кафедры неорганической химии
Таджикский национальный университет
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе,
пр. Рудаки 17

Сафаров Саймухамад Исломович
Кандидиат химических наук, доцент
заведующий кафедры неорганической химии
Таджикский национальный университет
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе,
пр. Рудаки 17
E-mail: safarov.888@mail.ru

Курбонова Фируза Шамсуллоевна
Кандидат химических наук, доцент
кафедры аналитической химии
Таджикский национальный университет
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе,
пр. Рудаки 17
E-mail: kurbonova-81@mail.ru

About the authors

Halimova Rukhshona Sultanovna
Applicant for the Department of Inorganic
Chemistry,
Tajik National University
734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki
Ave. 17

Safarov Saimukhamad Islomovich
Candidate of Chemical Sciences, Associate
Professor Head of the Department of Inorganic
Chemistry
Tajik National University 734025, Republic of
Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave. 17
E-mail: safarov.888@mail.ru

Kurbonova Firuza Shamsulloevna
Candidate of Chemical Sciences,
Associate Professor of the Department of
Analytical Chemistry,
Tajik National University 734025, Republic of
Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave. 17
E-mail: kurbonova-81@mail.ru

ТДУ 615.322:615.276:004.94

ТАҲҚИҚИ ХОСИЯТИ ЗИДДИИЛТИҲОБИИ ПАЙВАСТАГИҲОИ ФАЪОЛИ БИОЛОГИИ ПРОПОЛИС *IN SILICO*

Ҳабибуллоев С.С., Шарофзода Ф.С.,
Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АМИТ
Бобозода М.У.
Донишгоҳи милли Тоҷикистон

Муқаддима. Илтиҳоб яке аз муҳимтарин равандҳои муҳофизатии организм буда, бо таъсири омилҳои гуногуни биологӣ, кимиёвӣ ва физикӣ инкишоф меёбад. Бо вуҷуди аҳамияти физиологии худ, илтиҳоб метавонад сабаби пайдоиш ва рушди бемориҳои гуногун, аз ҷумла бемориҳои дилу рагҳо, диабети қанд, бемориҳои аутоиммунӣ ва баъзе намудҳои саратон гардад. Дар солҳои охир таваҷҷуҳи олимон ба омӯзиши хосиятҳои табобатии маводи табиӣ, аз он ҷумла прополис меафзояд ва самтҳои нави таҳқиқотро дар ин самт васеъ менамояд [1, с. 1; 2, с 1-2]. Прополисро занбӯри асал (*Apis mellifera*) аз қисмҳои гуногуни растаниҳо ҷамъоварӣ намуда, бо мум ва ферментҳои луоби даҳон (β-глюкозидаза, α/β-амилаза, малтаза, эстераза ва ғ.) коркард менамояд [3, с. 2], ки онро барои муҳофизати лонаи худ аз таъсири микробҳо ва муҳити беруна (душманон), муътадил нигоҳ доштани ҳарорати дохил ва барои маҳкам намудани сурохиҳои девори лона ва ғайраҳо истифода мебарад [3, с. 2; 4, с. 1-2].

Прополис дорои таркиби мураккаби кимиёвӣ буда, то имрӯз зиёда аз 300 пайвастаҳои гуногуни он омӯхта шудааст. Таркиби асосии прополис тақрибан аз 50% қатрон, 30% мум, 10% равғанҳои атрӣ, 5% гард ва 5% - и дигар аз моддаҳо ва минералҳои гуногун (калсий, мис, йод, оҳан, магний, манган, калий, натрий ва руҳ), витаминҳо (B1, B2, B6, C, E, D ва провитамини A) [3, с. 2], поли- ва олигосахаридҳо, инчунин пайвастагиҳои фенолӣ (масалан, флавоноидҳо, кислотаҳои ароматӣ ва эфирҳои онҳо, спиртҳои ароматӣ ва алдегидҳои онҳо, кумаринҳо, агликонҳо ва терпенҳо) [3, с. 2; 4, с. 1-2; 5, с. 1-3] иборат аст. Таркиби химиявии прополис вобаста ба навъи растаниҳо, иқлим, географияи минтақа ва мавсим тағйир меёбад [5, 1-3; 6, с. 1-2].

Ферменти сиклооксигеназа-2 (COX-2, PDB ID: 3LN1) ферменти асосӣ дар раванди илтиҳоб ба хусус мубодилаи кислотаи арахидонӣ ба ҳисоб рафта, дар синтези простагландинҳо, ки миёнаравҳои муҳими раванди илтиҳоб мебошанд, иштирок мекунад. Афзоиши экспрессияи COX-2 ҳангоми илтиҳоб боиси зиёд шудани истеҳсоли простагландинҳо ва рушди дард, варам ва таб мегардад. Аз ин рӯ, COX-2 ҳадафи асосии бисёр доруҳои зиддиилтиҳобии ғайристероидӣ (NSAIDs) мебошад [7, с. 1-4]. Ферменти синтазаи оксиди нитроген (iNOS, PDB ID: 3HR4) низ ферментҳои калидӣ дар раванди илтиҳоб буда, синтези оксиди нитроген (NO)-ро аз L-аргинин катализ мекунад. Дар шароити илтиҳобӣ фаъолияти iNOS афзоиш ёфта, истеҳсоли зиёди NO ба осеби бофтаҳо ва давом ёфтани раванди илтиҳоб мусоидат менамояд. Аз ин рӯ, iNOS яке аз ҳадафҳои муҳими молекулавӣ барои таҳияи воситаҳои нави зиддиилтиҳобӣ ба ҳисоб меравад [8, с. 1-3]. Мувофиқи маълумотҳои илмӣ прополис тавассути бездоштан ва коҳиш додани фаъолияти TLR4, MyD88, IRAK4, TRIF, инфламмасомаҳои NLRP, NF-κB ва ситокинҳои илтиҳобовари марбут ба онҳо, аз қабили IL-1β, IL-6, IFN-γ ва TNF-α, метавонад ҳамчун маводи зиддиилтиҳобӣ амал намояд [9, с. 1-2]. Таҳқиқоти in vitro ва in vivo ҳамчунин нишон медиҳанд, ки он қобилияти танзими роҳҳои илтиҳобиро тавассути бездоштани ситокинҳои про-илтиҳобӣ, аз қабили омили некрози варам (TNF-α) ва интерлейкин-6 (IL-6), инчунин тавассути танзими стресси оксидативӣ дорад [10, с. 4]. Таҳлилҳои илмӣ гувоҳӣ медиҳанд, ки истеъмоли даҳонии прополис метавонад илтиҳобро дар калонсолон, бахусус сатҳи hs-CRP, IL-6, TNF-α ва GPx-ро беҳтар созад [11, с. 1-3]. Дар кори илмии дигар низ, муаллифон аз самаранок будани истифодаи прополис ба раванди коҳиш додани илтиҳоб ёдовар шудаанд [12, с. 1]. Дар таҳқиқоти мазкур, хосияти зиддиилтиҳобии панҷоҳ пайвастаи фаъоли прополис ҳангоми бездории кори ферментҳои iNOS ва COX-2 дар шароити *in silico* санҷида шудааст.

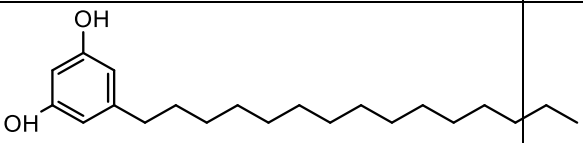
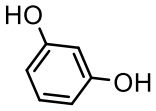
Мақсади таҳқиқот: Омӯзиши потенсиали зиддиилтиҳобии баъзе пайвастаҳои фаъоли прополис дар шароити *in silico* мебошад.

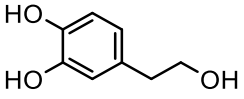
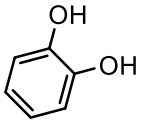
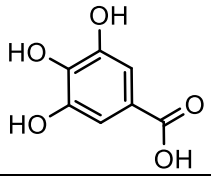
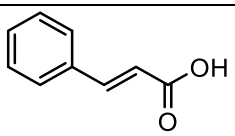
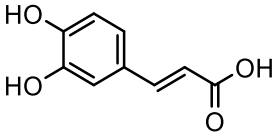
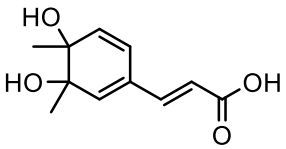
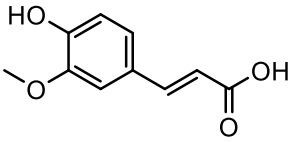
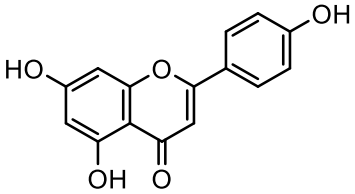
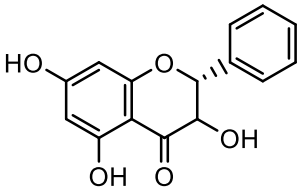
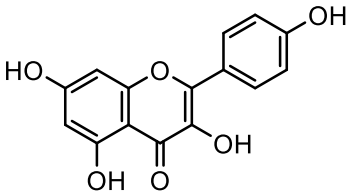
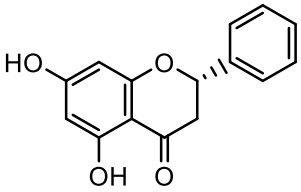
Қисмати таҷрибавӣ. Таъсири боздории кори ферментҳои ҳадафноки 3LN1 ва 3HR4 бо панҷоҳ компонентҳои фаъоли прополис тавассути пойгоҳи онлайнии MCULE (https://mcule.com) омӯхта шуданд**.** Сохтори кристаллии ферментҳои циклооксигеназа-2 (COX-2; PDB ID: 3LN1) ва синтазаи оксиди нитроген (iNOS; NOS2; PDB ID: 3HR4) аз махзани маълумоти сафедаҳо **(**Protein Data Bank) боргирӣ карда шуданд. Ҳудуди маркази фаъоли пайвастшавӣ барои сафедаи циклооксигеназа-2 (X: 18.6395 ; Y: -52.3646; Z: 54.125) ва барои сафедаи синтазаи оксиди нитроген (X: 1.0466; Y: 8.502; Z: -65.798) баробар буд. Формулаҳои моддаҳои омӯхташуда дар формати SMILES тавассути барномаи CemDraw тартиб дода шуда, ба пойгоҳи онлайнии MCULE боргузорӣ гардиданд. Натиҷаҳои санҷиш тавассути нармафзои Discovery Studio барассӣ карда шудаанд.

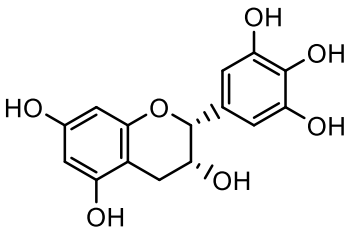
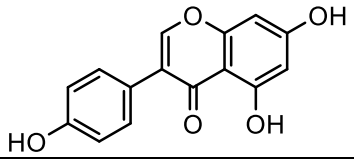
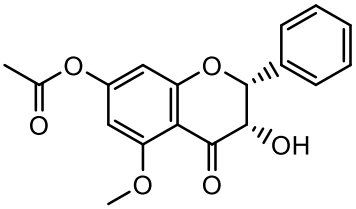
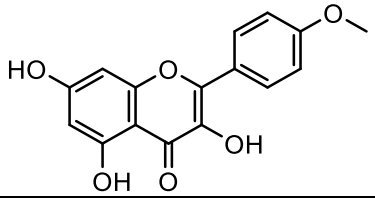
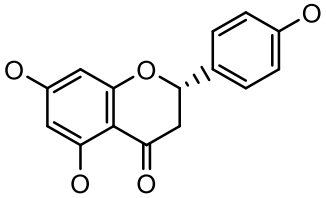
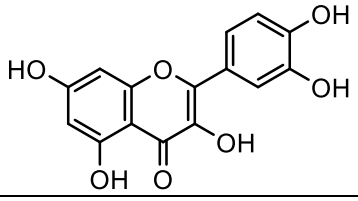
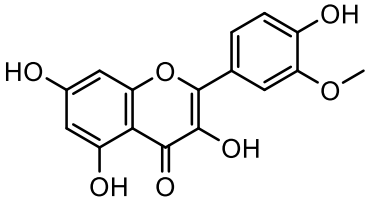
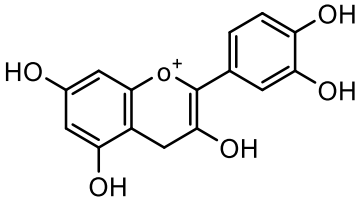
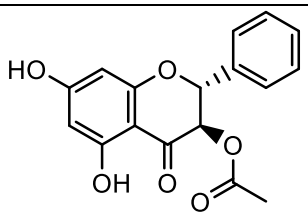
Натиҷаҳо ва муҳокимаи онҳо. Натиҷаҳои омӯзиши таъсири зиддиилтиҳобии панҷоҳ ҷузъҳои прополис бо сафедаҳои ҳадафноки 3LN1 ва 3HR4 дар ҷадвали 1 оварда шудаанд. Чуноне, ки дида мешавад, бузургии докинги молекулавии компонентҳои таркиби прополис барои ферменти циклооксигеназа-2 дар ҳудуди аз −7,9 то −10,0 ккал/мол ва барои ферменти синтазаи оксиди нитроген дар ҳудуди аз −6,9 то −9,7 ккал/мол баробар гардид. Бузургии докинги молекулавии контролҳои мусбат барои ферменти циклооксигеназа-2 ба −12.1 ккал/мол ва барои ферменти синтазаи оксиди нитроген ба −9,1 ккал/мол баробар шуд.

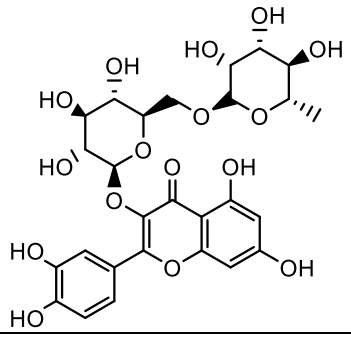
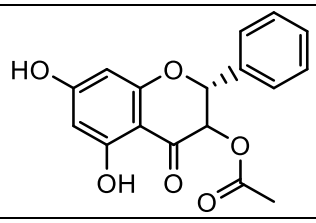
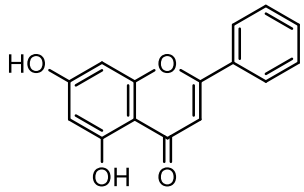
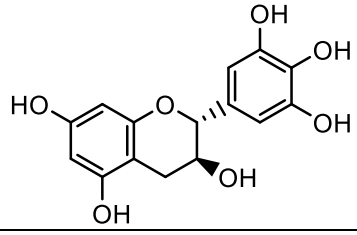
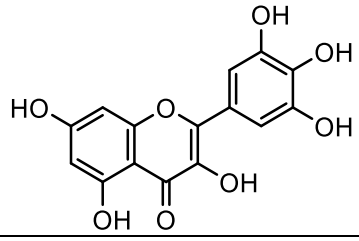
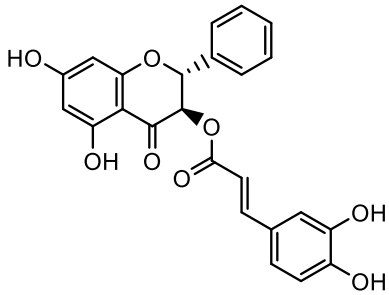
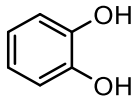
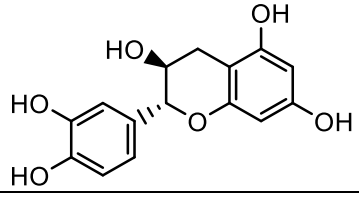
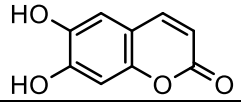
Қиматҳои максималии таъсири мутақобиларо пайвастаҳои пинобанксин (−9,0 ккал/мол), пиносембрин (−9,0 ккал/мол), генистеин (−9,2 ккал/мол), изорамнетин (−9,1 ккал/мол), пеонидин (−10,0 ккал/мол), пинобанксин-3-О-атсетат (−9,3 ккал/мол), пинобанксин-3-О-атсетат (−9,0 ккал/мол), хризин (−9,0 ккал/мол), пинобанксин-3-(Е)-кофеат (−9,1 ккал/мол), катехин (−9,9 ккал/мол), тектохризин (−9,0 ккал/мол), 5-гидрокси-7-метоксифлаванон (−9,1 ккал/мол), 5,7-дигидроксифлавон (−9,2 ккал/мол), 3,5,7-тригидроксифлавон (−9,2 ккал/мол), (Е)-5-гидрокси-1,7-дифенилбут-1-ен-3-атсетат (−9,2 ккал/мол), (Е)-3-гидрокси-1,7-дифенилбут-1-ен-5-атсетат (−9,0 ккал/мол)-ро барои ферменти циклооксигеназа-2 нишон доданд. Барои ферменти синтазаи оксиди нитроген, пайвастагиҳои апигенин (−9,5 ккал/мол), пинобанксин (−9,4 ккал/мол), кемпферол (−9,0 ккал/мол), пиносембрин (−9,6 ккал/мол), генистеин (−9,7 ккал/мол), эфири пинобанксин-5-метили кислотаи атсетат (−9,7 ккал/мол), кверсетин (−9,1 ккал/мол), изорамнетин (−9,4 ккал/мол), пеонидин (−9,3 ккал/мол), пинобанксин-3-О-атсетат (−9,0 ккал/мол), кверсетин-3-О-рутинозид (−9,3 ккал/мол), хризин (−9,4 ккал/мол), галлокатехин (−9,4 ккал/мол), мирисетин (−9,2 ккал/мол), катехин (−9,4 ккал/мол), эфири мирисетин-3,7,3′-триметил (−9,2 ккал/мол), 5,7-дигидроксифлавон (−9,4 ккал/мол), 3,5,7-тригидроксифлавон (−9,0 ккал/мол)-ро ташкил доданд. Натиҷаҳои бадастовардашуда нишон медиҳад, ки бисёре аз компонентҳои прополис, ки асосан ба пайвастаҳои полифенолӣ ва флавоноидҳо мансуб мебошанд, қобилияти хуби баздории кори ферментҳои циклооксигеназа-2 ва синтазаи оксиди нитрогенро доранд.

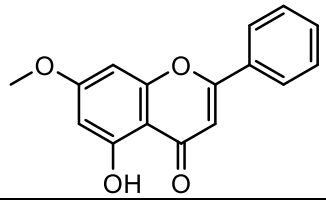
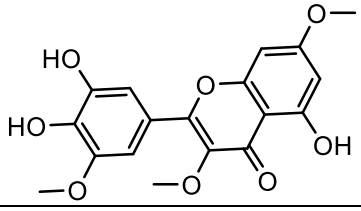
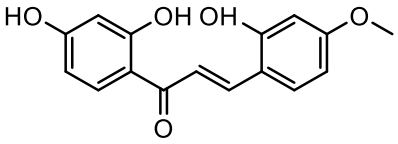
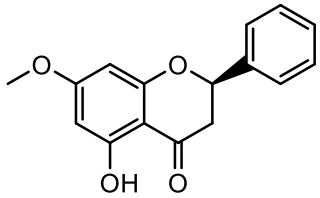
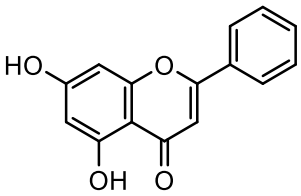
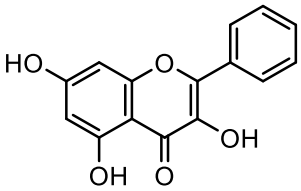
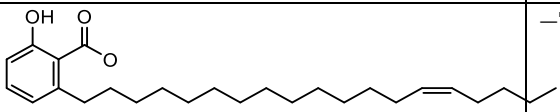
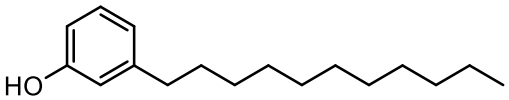
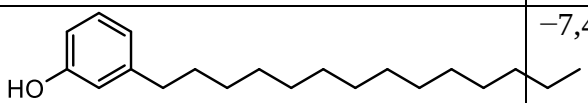
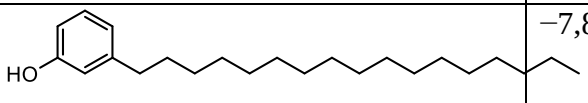
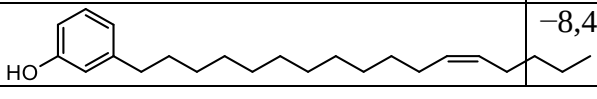
Ҷадвали 1. Натиҷаи санҷиши *in silico* хосияти зиддиилтиҳобии пайвастаҳои таркиби прополис

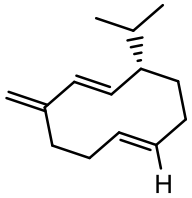
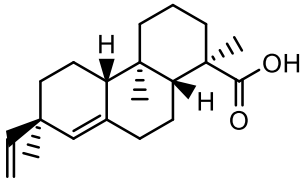
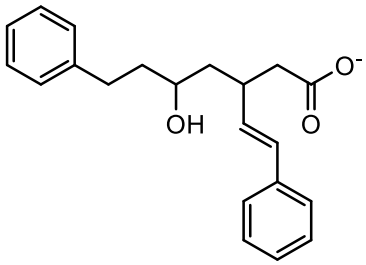
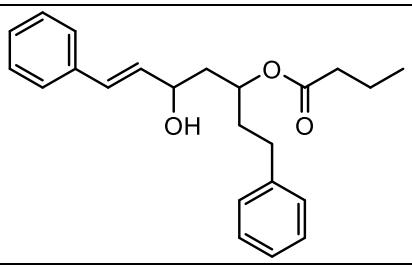
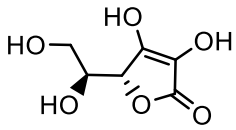
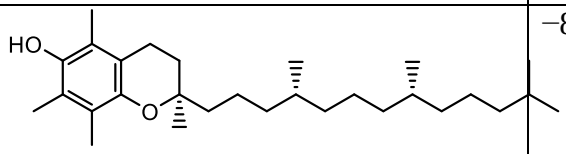
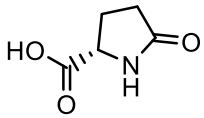
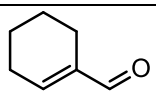
Ном	**Структураи кимиёвӣ**	**Бузургии докинг, ккал/мол**	
		[1] 3LN1	**[2] 3HR4**
5-Пентадетсил (5-Pentadecyl)		−7,9	−6,9
Резорсинол (Resorcinol)		−5,1	−5,3

3,4-Дигидрокси-фенилэтанол (3,4-Dihydroxyphenyl-ethanol)		−6,0	−6,4
1,2-Дигидрокси-бензол (1,2-Dihydroxy-benzene)		−5,1	−5,4
Кислотаи галлат (Gallic acid)		−5,9	−6,4
Кислотаи синнамат (Cinnamic acid)		−6,6	−6,8
Кислота кофеинат (Caffeic acid)		−7,2	−7,4
Кислотаи 3,4-диметилкофеинат (3,4-Dimethyl-caffeic acid)		−7,9	−7,7
Кислотаи ферулат (Ferulic acid)		−7,0	−7,1
Апигенин (Apigenin)		−8,9	−9,5
Пинобанксин (Pinobanksin)		−9,0	−9,4
Кемпферол (Kaempferol)		−8,8	−9,0
Пиносембрин (Pinocembrin)		−9,0	−9,6

Эпигаллокатехин (Epigallocatechin)		−8,2	−8,4
Генистеин (Genistein)		−9,2	−9,7
Эфири пинобанксин-5-метили кислотаи атсетат (Pinobanksin-5-methylether acetate)		−8,1	−9,7
Эфири кемпферол-4'-метил (Kaempferol-4'-methyl ether)		−8,8	−8,9
Нарингенин (Naringenin)		−8,5	−7,9
Кверсетин (Quercetin)		−7,8	−9,1
Изорамнетин (Isorhamnetin)		−9,1	−9,4
Пеонидин (Peonidin)		−10	−9,3
Пинобанксин-3-О-атсетат (Pinobanksin-3-O-acetate)		−9,3	−9,0

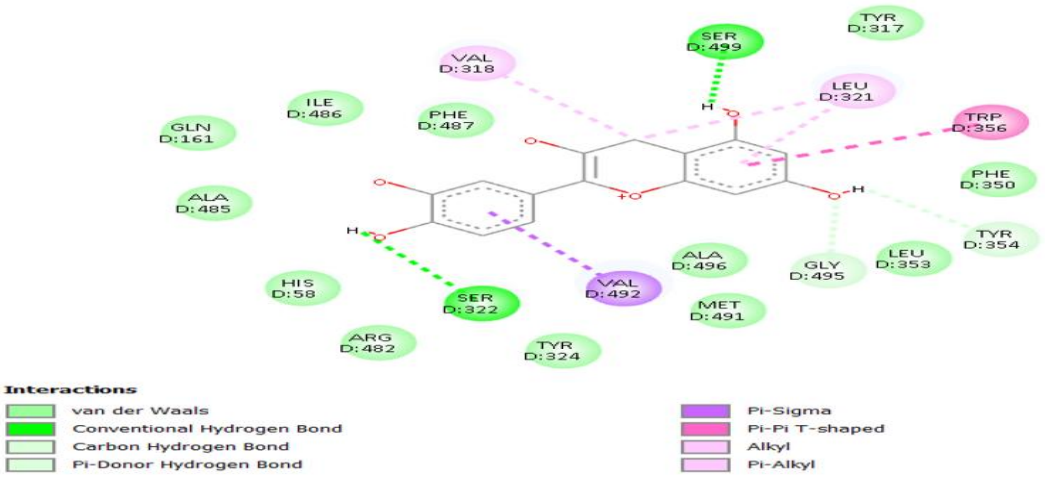
Кверсетин-3-О-рутинозид (Quercetin-3-O-rutinoside)		−5,4	−9,3
Пинобанксин-3-О-атсетат (Pinobanksin-3-O-acetate)		−9,0	−7,5
Хризин (Chrysin)		−9,0	−9,4
Галлокатехин (Gallocatechin)		−8,9	−9,4
Мирисетин (Myricetin)		−8,9	−9,2
Пинобанксин-3-(Е)-кофеат (Pinobanksin-3-(E)-caffeate)		−9,1	−8,8
Катехол (Catechol)		−5,1	−5,4
Катехин (Catechin)		−9,9	−9,4
Эскулетинм (Esculetin)		−7,4	−7,8

Тектохризин (Tectochrysin)		−9,0	−8,8
Эфири мирисетин-3,7,3′-триметил (Myricetin-3,7,3′-trimethyl ether)		−7,4	−9,2
4,2′,4′-Тригидрокси-2-метоксихалкон (4,2′,4′-Trihydroxy-2-methoxy-chalcone)		−7,8	−8,0
5-Гидрокси-7-метоксифлаванон (5-Hydroxy-7-methoxyflavanone)		−9,1	−8,9
5,7-Дигидроксифлавон (5,7-Dihydroxyflavone)		−9,2	−9,4
3,5,7-Тригидроксифлавон (3,5,7-Trihydroxyflavone)		−9,2	−9,0
Кислотаи 2-гидрокси-6-(14′Z-нонадетсенил) бензоат (2-Hydroxyl-6-(14′Z-nonadecenyl) benzoic acid)		−7,4	−5,5
3-Ундетсилфенол (3-Undecyl phenol)		−7,6	−6,6
3-Тетрадетсилфенол (3-Tetradecylphenol)		−7,4	−6,7
3-Гептадетсилфенол 3-Heptadecylphenol		−7,8	−5,7
3-(12′Z-гептадетсенил)-фенол		−8,4	−6,6

(3-(12′Z-Heptadecenyl)-phenol)			
Гермакрен Д (Germacrene D)		−7,8	−6,6
Кислотаи сандаракопимарат (Sandaracopimaric acid)		−8,5	−7,1
(E)-5-Гидрокси-1,7-дифенилбут-1-ен-3-атсетат((E)-5-Hydroxy-1,7-diphenylhept-1-ene-3-acetate)		−9,2	−8,8
(E)-3-Гидрокси-1,7-дифенилбут-1-ен-5-атсетат((E)-3-Hydroxy-1,7-diphenylhept- 1-ene-5-acetate)		−9,0	−7,7
Витамин C (Vitamin C)		−5,2	−5,0
Витамин E (Vitamin E)		−8,2	−7,1
Кислотаи пироглутаминат (Pyroglutamic acid)		−5,0	−5,3
Циклоҳекс-1-ен-1-карбалдегид (Cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde)		−5,0	−5,1
Контроли мусбат (Селекоксиб)		−12,1	−9,1

[1] Циклооксигеназа-2 (PDB ID: 3LN1); [2] Синтазаи оксиди нитроген (PDB ID: 3HR4)

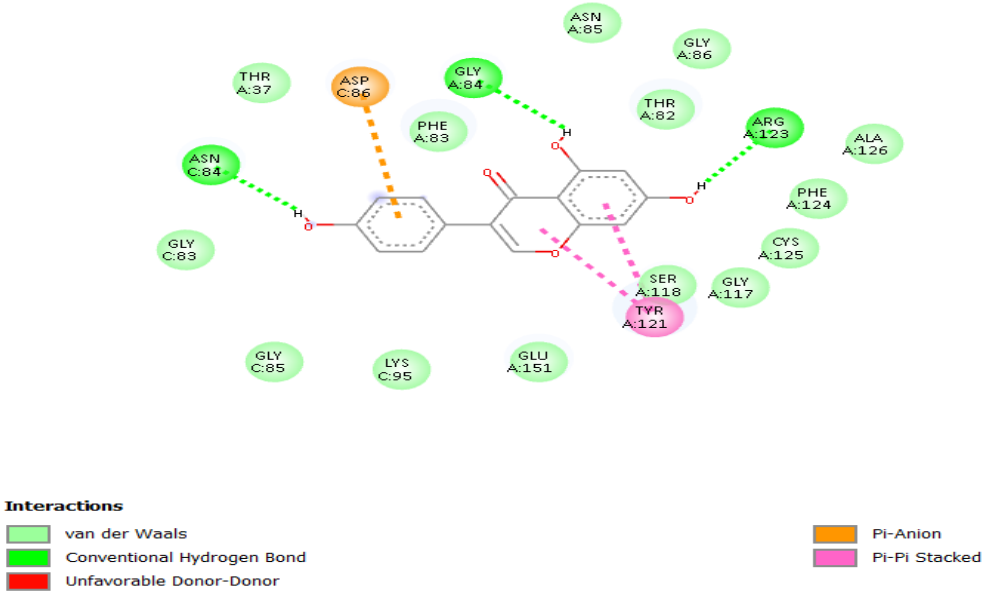
Таъсири мутақобилаи байни ферменти циклооксигеназа-2 бо пеонидин (Расми 1) ва инчунин ферменти синтазаи оксиди нитроген бо пайвастаи генистеин (Расми 2) хусусияти мураккаб дошта, тавассути таъсирҳои гуногуни байни лиганд ва сафеда ба вуҷуд меояд.



Расми 1. Таъсири мутақобилаи пеонидин бо сафедаи ҳадафноки циклооксигеназа-2 (3LN1)

Чӣ тавре ки аз расми 1 дида мешавад, таъсири мутақобилаи пеонидин бо сафедаи циклооксигеназа-2 нишон медиҳад, ки пеонидин дар маркази фаъоли ферменти циклооксигеназа-2 бо маҷмӯи таъсирҳои банди ғайриковалентӣ ба таври устувор ҷойгир шудааст. Пайвастаи пеонидин ду банди гидрогении классикиро бо бақияҳои аминокислотаҳои серин (Ser322 ва Ser499) ташкил намуда ва ин бандҳо дар устувор нигоҳ доштани маҷмуаи лиганд-сафеда нақши муҳим доранд. Инчунин бо бақияи триптофан (Trp356) таъсири ароматии навъи π–π T-shaped, бо бақияи валин (Val492) таъсири π–Sigma ва бо бақияҳои валин (Val318) ва лейсин (Leu321) таъсирҳои гидрофобии навъи π–Alkyl ва Alkyl ба вуҷуд овардааст. Илова бар ин, бақияҳои глутамин (Gln161), гистидин (His58), тирозин (Tyr317, Tyr324 ва Tyr354), фенилаланин (Phe350 ва Phe487), лейсин (Leu353 ва Leu495), аргинин (Arg482), аланин (Ala485 ва Ala496), изолейсин (Ile486) ва метионин (Met491) тавассути таъсирҳои Ван-дер-Ваалсӣ (van der Waals) дар устувории комплекси лиганд-сафеда саҳм мегузоранд.

Ҳузури ҳамзамони пайвандҳои гидрогенӣ, таъсирҳои ароматӣ, гидрофобӣ ва таъсирҳои Ван-дер-Ваалсӣ аз афинитети баланди пайвастшавии лиганд ба маркази фаъоли ферменти циклооксигеназа-2 шаҳодат медиҳад. Ин натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки пеонидин метавонад ҳамчун ингибитори эҳтимолии ферменти циклооксигеназа-2 амал намуда, дорои фаъолияти назаррасӣ зиддиилтиҳобӣ бошад.



Расми 2. Таъсири мутақобилаи генистеин бо сафедаи ҳадафноки синтазаи оксиди нитроген (3HR4)

Чӣ тавре ки аз расми 2 дида мешавад, таҳлили таъсири мутақобилаи генистеин бо сафедаи ҳадафноки синтазаи оксиди нитроген нишон медиҳад, ки генистеин се пайванди гидрогениро бо бақияҳои аспарагин (Asn84), глисин (Gly84) ва аргинин (Arg123) ташкил намуда, инчунин бо кислотаи аспаргат (Asp86) таъсири **π**–Anion ва бо тирозин (Tyr121) таъсири π–π stacked ба вуҷуд овардааст, ки онҳо устувории комплекси лиганд-сафедаро афзоиш медиҳанд. Ғайр аз ин, бақияҳои треонин (Thr37 ва Thr82), аспарагин (Asn85), глисин (Gly83, Gly85, Gly86 ва Gly117)**,** фенилаланин (Phe83 ва Phe124), серин (Ser118), систеин (Cys125), аланин (Ala126), лизин (Lys95) ва кислотаи глутаминӣ (Glu151) тавассути таъсирҳои Ван-дер-Ваалсӣ дар нигоҳдории устувории комплекс иштирок менамоянд. Гарчанде ки байни гурӯҳи гидроксилии генистеин ва боқимондаи кислотаи аспарагин Asp86 як таъсири номусоиди донор-донор (Unfavorable Donor-Donor) мушоҳида мешавад, маҷмӯи бандҳои гидрогенӣ, таъсирҳои ароматӣ ва Ван-дер-Ваалсӣ аз афинитети хуби пайвастшавии лиганд ба маркази фаъоли сафеда шаҳодат медиҳад.

Тадқиқотҳои сершумор нишон додаанд, ки прополис дорои фаъолияти назарраси зиддиилтиҳобӣ мебошад. Аз ҷумла, корҳои Сфорсин (Sforcin) ва Банкова (Bankova) нишон доданд, ки прополис ва пайвастаҳои фаъоли он метавонанд истеҳсоли ситокинҳои илтиҳобӣ, аз қабили TNF-α, IL-1β ва IL-6-ро коҳиш дода, фаъолияти роҳи сигналии NF-κB-ро бозторанд [13, с. 1-3]. Инчунин, Араужо ва ҳаммуаллифон механизмҳои иммуномодуляторӣ ва зиддиилтиҳобии прополисро шарҳ дода, аҳамияти флавоноидҳо ва кислотаҳои фенолиро дар ин равандҳо таъкид намудаанд [14, с. 1-4]. Натиҷаҳои озмоишҳои олимон [15, с. 1] нишон доданд, ки истифодаи экстракти этанолии прополис қобилияти зиддиилтиҳобӣ дошта, дар табобати беморон бо нишонаҳои бемории COVID-19 мусбат арзёбӣ мешавад.

Хулоса. Таҳлили докинги молекулавии 50 пайвастаи фаъоли биологии таркиби прополис нисбат ба сафедаҳои ҳадафноки сиклооксигеназа-2 ва синтазаи оксиди нитроген нишон дод, ки як қатор пайвастаҳои полифенолӣ ва флавоноидӣ дорои қобилияти назарраси пайвастшавӣ ба марказҳои фаъоли ферментҳои мавриди таҳқиқ мебошанд. Натиҷаҳои бадастомада аз мавҷудияти потенсиали эҳтимолии зиддиилтиҳобии пайвастаҳои фаъоли прополис шаҳодат медиҳанд. Натиҷаҳои таҳқиқоти *in silico* барои интихоби пайвастаҳои ояндадор ва гузаронидани таҳқиқоти минбаъдаи таҷрибавӣ, аз ҷумла *in vitro* ва *in vivo*, заминаи илмӣ фароҳам меоранд.

Тадқиқоти мазкур тибқи нақшаи барномаи дурнамои фаъолияти илмӣ-тадқиқотии кафедраи химияи физикӣ ва коллоидии факулети химияи Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи милли Тоҷикистон» барои солҳои 2025-2030 таҳти унвони «Омӯзиши хосиятҳои протолитии аминокислотаҳо, молекулаҳои фаъоли органикӣ ва параметрҳои термодинамикии онҳо, комплексҳосилшавии ин лигандҳо бо d – металлҳои интиқолӣ. таҳқиқи таркиб ва нишондиҳандаҳои физикавию химиявии маводи табиӣ ва техникӣ» амалӣ карда шудааст.

Адабиёт

1. Kujumgiev, A. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis from different geographic origins / A. Kujumgiev, I. Tsvetkova, Y. Serkedjieva, V. Bankova, R. Christov // Journal of Ethnopharmacology. 1999 Mar; 64(3):235-40.
2. Labska K, Plodkova H, Pumannova M, Sensch KH. Antiviral activity of propolis special extract GH 2002 against / K. Labska, H. M. Plodkova, Sensch KH. Pumannova, // Varicella zoster virus in vitro. Pharmazie. 2018; 73 (12): P.733–736.
3. Silva-Carvalho, R. Almeida-Aguiar C. Propolis: a complex natural product with a plethora of biological activities that can be explored for drug development / R. Silva-Carvalho, F. Baltazar // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2015;2015:206439.
4. Bankova, V. Chemical diversity of propolis and the problem of standardization / V. Bankova // Journal of Ethnopharmacology. 2005;100(1–2): P. 114–117.
5. Metzner, J. Studies on the question of potentiating effects of propolis constituents / J. Metzner. - Pharmazie. 1978 P. 33:465.
6. Scheller S, Szerflarzkij B, Tustanowski J, Nolewajka E, Stojko A. Biological properties and clinical application of propolis / S. Scheller. – Arzneimittel. -Forschung. 1977;27 P. 889–890.
7. Ricciotti E, FitzGerald GA. Prostaglandins and inflammation. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2011;31(5):986–1000. doi:10.1161/ATVBAHA.110.207449.

8. Soskić SS, Dobutović BD, Sudar EM, et al. Regulation of inducible nitric oxide synthase (iNOS) and its potential role in insulin resistance, diabetes and heart failure. *Open Cardiovascular /* SS. Soskić, BD. EM. Dobutović, Sudar. - *Medicine Journal*. 2011;5:153–163.
9. Zulhendri, F. Recent Update on the Anti-Inflammatory Activities of Propolis / F. Zulhendri, Lesmana R, S. Tandean, A. Christoper, K. Chandrasekaran, I. Irsyam, AA. Suwantika, R. Abdulah, N. Wathoni. - Molecules. 2022 Dec 2;27(23):8473.
10. Kowalczyk, T.; Sikora, J.; Śpiewak, I.; Kowalski, M.; Wieczfińska, J.; Brčić Karačonji, I.; Kolska, M.; Sitarek, P. Brazilian Propolis: Nature's Liquid Gold with Anti-Inflammatory and Anticancer Potential. *Appl. Sci.* **2025**, *15*, 5994.
11. Kwanyong Choi, Ji Yeon Kim. Anti-inflammatory and antioxidant effects of propolis: A systematic review and meta-analysis of the influences of the geographical origin and phenotype. Complementary Therapies in Medicine, 2026
12. Bahari H, Shahraki Jazinaki M, Aliakbarian M, Rashidmayvan M, Golafrouz H, Rahnama I, Khodashahi R, Malekahmadi M. Propolis supplementation on inflammatory and oxidative stress biomarkers in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Front Nutr. 2025 May 12;12:1542184.
13. Sforcin JM. Propolis and the immune system: a review. *Journal of Ethnopharmacology*. 2007;113(1):1–14.
14. Araujo MAR, Libério SA, Guerra RNM, Ribeiro MNS, Nascimento FRF. Mechanisms of action underlying the anti-inflammatory and immunomodulatory effects of propolis: a brief review. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2012;22(1):208–219.
15. Ferreira Júnior JG, Seibert JB, Rebello Dos Santos VM, Dutra Sousa LR, Roquete Amparo T, Valverde TM, Santos VR, Alvarenga de Carvalho Oliveira J, Melo de Abreu Vieira P, de Oliveira Machado V, Andrade ÂL. An In Silico Investigation of Brazilian Green Propolis Extracts as Potential Treatment for COVID-19. ACS Omega. 2025 Aug 5;10(32):35651-35665.

ТАҲҚИҚИ ХОСИЯТИ ЗИДДИИЛТИҲОБИИ ПАЙВАСТАГИҲОИ ФАЪОЛИ БИОЛОГИИ ПРОПОЛИС *IN SILICO*

Прополис маҳсулоти табиии арзишманди занбури асал буда, дар тибби халқӣ ва муосир васеъ истифода бурда мешавад. Он манбаи бойи моддаҳои фаъоли биологӣ буда, дорои спектри васеъи таъсир, аз қабили хусусиятҳои антибактериявӣ, зиддиилтиҳобӣ, зиддисаратонӣ, зиддидиабетӣ, антиоксидантӣ, иммуномодуляторӣ ва ғайраҳо мебошад. Ҳадафи асосии таҳқиқоти мазкур ин омӯзиши хосияти зиддиилтиҳобии пайвастаҳои биологии фаъоли таркиби прополис бо истифода аз усули докинги молекулавӣ мебошад. Бо ҳамин мақсад, панҷоҳ пайвастаи фаъол, ки дар таркиби прополис дарёфт карда шуда буданд, барои санҷиши боздории кори ферементҳои циклооксигеназа-2 ва синтазаи оксиди нитроген интихоб карда шуданд. Натиҷаи максималии докингро барои ферменти циклооксигеназа-2 моддаи пеонидин бо бузургии −10,0 ккал/мол ва барои ферменти синтазаи оксиди нитроген моддаҳои генистеин ва эфири пинобанксин-5-метили кислотаи атсетат бо бузургии −9,7 ккал/мол нишон доданд.

Калидвожвҳо: прополис, in silico, пайвастагиҳои фаъоли биологӣ, пеонидин, генистеин, хосияти зиддиилтиҳобӣ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРОПОЛИСА *IN SILICO*

Прополис является ценным природным продуктом пчеловодства, широко применяемым в народной и современной медицине. Он представляет собой богатый источник биологически активных веществ и обладает широким спектром действия, включая антибактериальные, противовоспалительные, противоопухолевые, антидиабетические, антиоксидантные, иммуномодулирующие и другие свойства. Основной целью настоящего исследования являлось изучение противовоспалительных свойств биологически активных соединений, входящих в состав прополиса, с использованием метода молекулярного докинга. С этой целью для оценки способности ингибировать активность ферментов циклооксигеназы-2 и синтазы оксида азота были отобраны пятьдесят активных соединений, состава прополиса. Наиболее высокие результаты молекулярного докинга в отношении фермента циклооксигеназы-2 показало соединение пеонидин со значением энергии связывания −10,0 ккал/моль, а в отношении фермента синтазы оксида азота - соединения генистеин и ацетатный эфир пинобанксина-5-метила со значением −9,7 ккал/моль.

Ключевые слова: прополис, in silico, биологически активные соединения, пеонидин, генистеин, противовоспалительная активность.

INVESTIGATION OF THE ANTIINFLAMMATORY PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF PROPOLIS *IN SILICO*

Propolis is a valuable natural bee product widely used in traditional and modern medicine. It is a rich source of biologically active substances and exhibits a broad spectrum of biological activities, including antibacterial, antiinflammatory, anticancer, antidiabetic, antioxidant, immunomodulatory, and other properties. The main objective of the present study was to investigate the antiinflammatory properties of biologically active compounds found in propolis using molecular docking. For this purpose, fifty active compounds of the

propolis were selected to evaluate their potential inhibitory activity against cyclooxygenase-2 and nitric oxide synthase. The highest molecular docking score against cyclooxygenase-2 was obtained for peonidin, with a binding energy of −10.0 kcal/mol. Genistein and pinobanksin-5-methyl acetate showed the highest docking scores, with binding energies of −9.7 kcal/mol for nitric oxide synthase.

Keywords: propolis, *in silico*, biologically active compounds, peonidin, genistein, anti-inflammatory activity

Дар бораи муаллифон

Ҳабибуллоев Суҳайли Субҳонқулович
ходими илмии озмоишгоҳи "Химияи таҳлилӣ ва захираҳои табиӣ"-и Институти кимиёи ба номи В.И. Никитин
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,
734064, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ 299/2.
E-mail: suhaili@web.de

Бобозода Муҳаммадисо Убайдулло
Номзади илмҳои химия, дотсент, мудири кафедраи химияи физикӣ ва коллоидӣ
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, Хиёбони Рӯдакӣ, 17
E-mail: bmu.251288@mail.ru

Шарофзода Фаррух Сафолбек
Доктори илмҳои химия, ходими пешбари илмӣ
Институти кимиёи ба номи В.И. Никитин
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,
734064, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2
E-mail: farukhsharopov@gmail.com

Об авторах

Хабибуллоев Сухайли Субхонкулович
Научный сотрудник лаборатории «Аналитическая химия и природные ресурсы».
Институт химии имени В. И. Никитина.
Национальная академия наук Таджикистана.
Адрес: Республика Таджикистан, 734064, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2.
E-mail: suhaili@web.de

Бобозода Мухаммадисо Убайдулло
Кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой физической и коллоидной химии.
Таджикский национальный университет.
Адрес: Республика Таджикистан, 734025, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.
E-mail: bmu.251288@mail.ru

Шарофзода Фаррух Сафолбек
Доктор химических наук, ведущий научный сотрудник.
Институт химии имени В. И. Никитина.
Национальная академия наук Таджикистана.
Адрес: Республика Таджикистан, 734064, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2.
E-mail: farukhsharopov@gmail.com

About the Authors

Habibulloev Suhaili Subhonkulovich
Research Fellow, Laboratory of Analytical Chemistry and Natural Resources.
Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 299/2 Ayni Street, Dushanbe, 734064, Republic of Tajikistan.
E-mail: suhaili@web.de

Bobozoda Muhammadiso Ubaidullo
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical and Colloid Chemistry.
Tajik National University.
Address: 17 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: bmu.251288@mail.ru

Sharofzoda Farrukh Safolbek
Doctor of Chemical Sciences, Leading Research Fellow.
Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 299/2 Ayni Street, Dushanbe, 734064, Republic of Tajikistan.
E-mail: farukhsharopov@gmail.com

УДК 669.223.4

ПЕРСПЕКТИВЫ ТИОСУЛЬФАТНОГО КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ СЕРЕБРА ИЗ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

Хочиён М. К., Сулейманова Н. А.

Горно-металлургический институт Таджикистана

Развитие золотосеребродобывающей промышленности сопровождается постепенным вовлечением в переработку бедных, забалансовых и ранее накопленных техногенных материалов. Использование традиционных обогатительных и гидрометаллургических технологий для такого сырья во многих случаях связано со значительными капитальными и эксплуатационными затратами. В связи с этим особый практический интерес представляют геотехнологические способы переработки, прежде всего кучное и подземное выщелачивание, позволяющие извлекать благородные металлы при сравнительно ограниченном объёме подготовительных и перерабатывающих операций [1, с. 101; 2, с. 34].

Кучное выщелачивание основано на обработке сформированного массива золотосеребросодержащего сырья раствором выщелачивающего реагента с последующим сбором продуктивного раствора и извлечением из него золота и серебра. Важным преимуществом данного подхода является возможность переработки низкосортных руд, хвостов обогащения и другого минерального сырья, использование которого по традиционной технологической схеме может оказаться экономически малоэффективным.

Традиционно наиболее распространённым реагентом для гидрометаллургического извлечения золота является цианид [5, с. 182]. Его высокая технологическая эффективность связана со способностью образовывать устойчивые растворимые комплексные соединения золота и серебра. Вместе с тем применение цианидных растворов требует строгого соблюдения экологических и производственных требований. В процессе переработки могут образовываться не только цианидные комплексы золота, но и различные соединения цианида с другими металлами, а их поведение в остаточных растворах и отходах имеет существенное экологическое значение [1, с. 102; 11, с. 112].

Поэтому дальнейшее совершенствование технологий кучного и подземного выщелачивания целесообразно связывать не только с повышением степени извлечения золота, но и с уменьшением экологической нагрузки. Одним из актуальных направлений является исследование альтернативных выщелачивающих систем. В современной гидрометаллургии в качестве возможной замены цианидам рассматриваются тиосульфатные, тиомочевинные, тиоцианатные, галогенидные и некоторые биогенные системы [5, с. 182; 6, с. 53; 9, с. 161].

Таким образом, кучное и подземное выщелачивание следует рассматривать как важные направления ресурсосберегающего развития золотодобывающей промышленности. Их применение особенно перспективно для бедного, забалансового и техногенного золотосодержащего сырья, переработка которого традиционными способами характеризуется недостаточной экономической эффективностью. Также перспективным представляется сочетание геотехнологических способов переработки с менее токсичными выщелачивающими системами, что соответствует современному направлению перехода золотодобывающей отрасли к более экологически безопасным гидрометаллургическим процессам.

В данной работе исследована возможность извлечения серебра из древних отвалов месторождения Канджол (материал ручной сортировки добытой горной массы), представленных мелкой фракцией и обломочным материалом в соотношении 1:1.

По химическому составу древние отвалы мало отличаются от эфелей (материал предварительного обогащения), однако распределение серебра по различным площадям в отвалах более неравномерно [8, с. 134; 9, с. 162].

Характеристика представленной для исследования пробы по классам приведена в табл. 1.

В связи с тем, что в задачу исследований входила разработка технологии переработки серебросодержащих техногенных материалов применительно к кучному выщелачиванию, методы исследования включали:

– выщелачивание материалов, обогащенных по серебру классов в статическом активном режиме (при перемешивании с использованием электромеханических мешалок с электроприводом);

– перколяционное выщелачивание.

Таблица 1. Содержание компонентов в отвалах Канджол в зависимости от фракции

Класс, мм	Выход класса, %	Содержание компонентов, %			
		Ag, г/т	Pb	Zn	Cu
+75	1,64	13	0,04	0,10	< 0,02
-75+50	6,21	32	0,09	0,11	< 0,02
-50+30	6,83	41	0,13	0,14	< 0,02
-30+15	17,56	52	0,20	0,17	< 0,02
-15+10	9,09	53	0,24	0,18	< 0,02
-10+5	11,97	58	0,24	0,18	< 0,02
-5+2	14,77	66	0,30	0,22	< 0,02
-2	31,93	85	0,32	0,24	< 0,02

В качестве выщелачивающего реагента применяли тиосульфат натрия, для сопоставительной оценки роданид аммония с добавками серной кислоты до pH=2 и железа (II, III) до 4 г/л и технический тиосульфат натрия с примесью (до 4%) роданида аммония. По данным Х.И. Холова и соавторов выщелачивание серебра происходит за счёт следующих реакций [7, с. 135]:

$$4Ag + 8S_2O_3^{2-} + O_2 + 4H^+ \rightarrow 4[Ag(S_2O_3)_2]^{3-} + 2H_2O;$$

$$Ag + Fe^{3+} + 2SCN^- = [Ag(SCN)_2]^- + Fe^{2+};$$

$$AgS + 2Fe^{3+} + 2SCN^- = [Ag(SCN)_2]^- + 2Fe^{2+} + S.$$

В опытах с использованием тиосульфата натрия стадии собственно выщелачивания серебра предшествовал период активации, предусматривающий выщелачивание цинка из отвалов растворами серной кислоты и последующую водоотмывку ее до pH=6–7 [9, с. 162; 12, с. 16].

Выщелачивание обогащённых серебром классов материала (-5+2 и -2 мм) в статическом активном режиме проводили раствором реагента заданной концентрации при соотношении Ж:Т=2–3 и перемешиванием в течение 6–18 ч. Результаты исследований приведены на рис. 1–3.

На первом этапе исследований была проведена серия опытов по изучению кинетики извлечения серебра из руды в зависимости от концентрации тиосульфата натрия. Лучшие результаты (около 60% извлечения) получены при постепенном увеличении концентрации реагента с 20–30 до 50 г/л по $S_2O_3^{2-}$. Дальнейшее увеличение концентрации реагента приводит лишь к заметному росту расхода реагента (рис. 1).

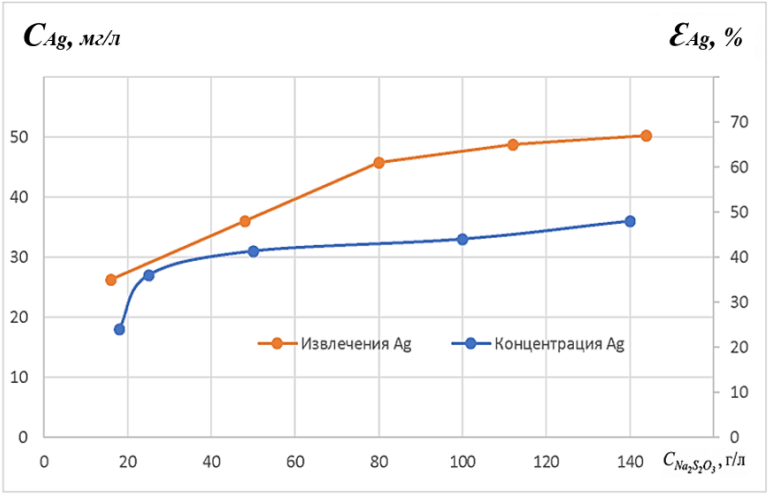


Рис. 1. Зависимость кинетики выщелачивания серебра из отвалов класса -2 мм от концентрации тиосульфата натрия

Аналогичные опыты были проведены с использованием в качестве растворителя технического тиосульфата натрия (без предварительной сернокислотной обработки материалов). При концентрации реагента 52 г/л по $S_2O_3^{2-}$ и 2 г/л по SCN^- (примерно 140 г/л по соли) извлечение серебра составило 29–30%, а при 100 г/л по $S_2O_3^{2-}$ и 4 г/л по SCN^- – 42%; pH продуктивных растворов ~8.

Выщелачивание серебра из материалов классов -5+2 мм и -2 мм растворами тиосульфата натрия (50 г/л $S_2O_3^{2-}$) составило 44 и 63% соответственно (рис. 2); pH продуктивных растворов изменялся в пределах 7–8.

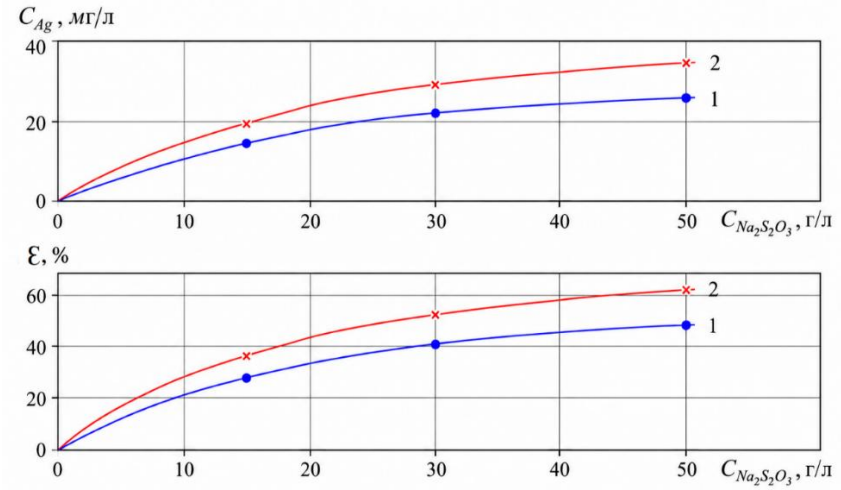


Рис. 2. Зависимость кинетики выщелачивания серебра из отвалов класса -5+2 мм (кривая 1) и -2 мм (кривая 2) от концентрации тиосульфата натрия

На рис. 3 приведены результаты выщелачивания отвалов класса -2 мм сернокислым раствором роданида аммония (кривая 1) и технического тиосульфата натрия (кривая 2) в сопоставлении с чистым тиосульфатом натрия (кривая 3).

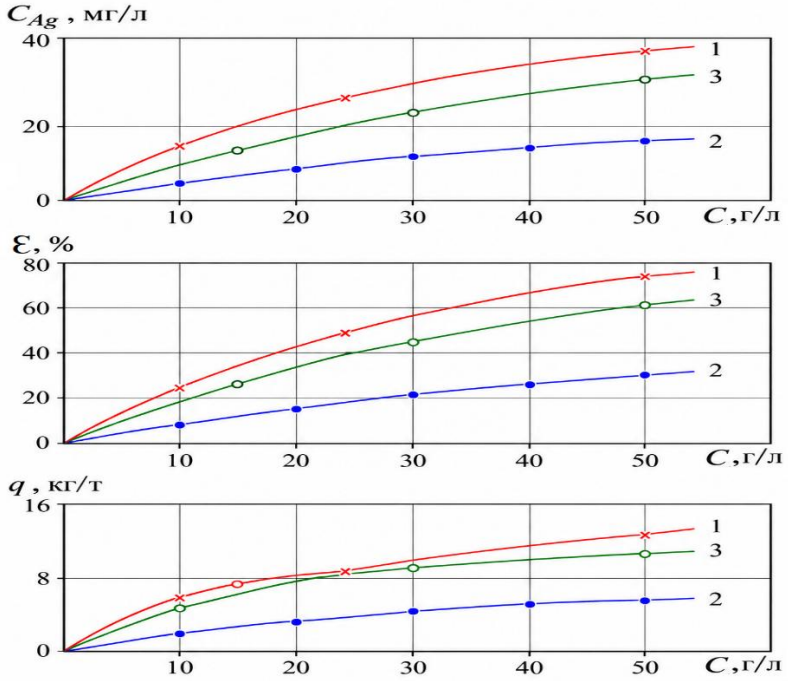


Рис. 3. Изменение основных параметров выщелачивания серебра из отвалов с использованием растворов роданида аммония (кривая 1), технического тиосульфата натрия (кривая 2) и чистого тиосульфата натрия (кривая 3) в зависимости от концентрации реагента

Как видно из рис. 3, лучшие результаты по извлечению серебра, в сопоставимых по концентрации реагента и прочих условиях, получены при использовании роданида аммония

(70%), затем тиосульфата натрия (60%) с предварительным периодом активации и довольно низкие (~30%) с применением технического тиосульфата.

Следует заметить, что на примере представленной пробы отвалов при постановке опытов с использованием растворов роданида аммония без добавок железа интенсивность извлечения серебра в 1,5 раза ниже и составляет 30–40% вместо 70%.

Далее исследовано перколяционное выщелачивание серебра, методически наиболее близкое к кучному выщелачиванию. В перколяторы загружали по 20 кг материала различных классов и проводили орошение раствором реагента сверху вниз.

В перколяционном режиме выщелачивания на исследуемой пробе проведено 6 опытов, отличающихся не только по типу применяемого реагента и его концентрации, но и по схеме загрузки перколятора отвалов различных классов. Схема загрузки по каждому опыту приведена в табл. 2, а результаты исследований с указанием параметров выщелачивания в табл. 3 и рис. 4, 5.

Таблица 2. Последовательность загрузки перколяторов отвалов различных классов

№ опытов	Вид загрузки	Класс, мм	Масса, кг
1	Смешанный	−50+2	20
2	–"–	−50+2	20
3	Послойный	−2	7
	–"–	−5+2	5
	–"–	−15+10	4
	–"–	−50+30	4
4	Послойный	−50+30	4
	–"–	−15+10	4
	–"–	−5+2	5
	–"–	−2	7
5	Смешанный	−5+2	10
	–"–	−2	10
6	Смешанный	−10+5	20

Как видно из табл. 3, применение тиосульфатной технологии с предварительным периодом активации (опыты 1, 3, 4), позволяет извлечь из отвалов более 70% цинка с затратами серной кислоты 40–50 кг/т руды и 42–56% серебра с затратами тиосульфата натрия 36–45 кг/т руды. Причем в опыте 1 с максимальным извлечением серебра концентрация реагента постепенно была увеличена с 30 до 50 г/л по $S_2O_3^{2-}$.

Таблица 3. Результаты перколяционного выщелачивания цинка и серебра из отвалов месторождения Канджол

опыто	Режим выщелачивания		Время, месяц	Параметры выщелачивания Zn			Параметры выщелачивания Ag		
	Реагент	Концентр., г/л		Ɛ, %	Ж:Т	q, кг/т	Ɛ, %	Ж:Т	q, кг/т
	H_2SO_4	30	6	74,5	3,5	44,5	-	-	-
	$Na_2S_2O_3$	30-50	3	-	-	-	56	2,8	45,0
	H_2SO_4	30	2 сут.	< 1	0,3	8,0	-	-	-
	$NH_4CSN + Fe$	30	1	-	-	-	38	0,2	9,2
	$Na_2S_2O_3$техн.	100	2	-	-	-	25	1,3	18,0
	H_2SO_4	30	6	78,5	3,5	52,0	-	-	-
	$Na_2S_2O_3$	30	3	-	-	-	42	2,4	38,0
	H_2SO_4	30	6	74,6	3,5	43,0	-	-	-
	$Na_2S_2O_3$	30	3	-	-	-	44	2,4	42,0
	H_2SO_4	29	1 (с водо-отмывкой)	< 1	0,3	8,0	-	-	-
	$Na_2S_2O_3$техн.	100	2	-	-	-	46	0,9	21
	H_2SO_4	30	1 (с водо-отмывкой)	< 1	0,3	8,0	-	-	-
	$Na_2S_2O_3$ техн.	100	2	-	-	-	42	0,9	18,0

Примечание: во всех опытах концентрация тиосульфата натрия принята по $S_2O_3^{2-}$; роданида аммония по SCN^-.

Негативной стороной данной технологии является не только значительный расход серной кислоты в период активации, но и длительность самого периода активации.

На рис. 4 в качестве примера приведено изменение извлечения цинка (кривая 1) и серебра (кривая 2) во времени по опыту № 1 (табл. 2, 3). Из представленных данных видно, что на извлечение цинка из отвалов с последующей водоотмывкой до pH=6 потребовалось 8 месяцев, а собственно выщелачивание серебра до достижения извлечения 56 % продолжалось около 4 месяцев.

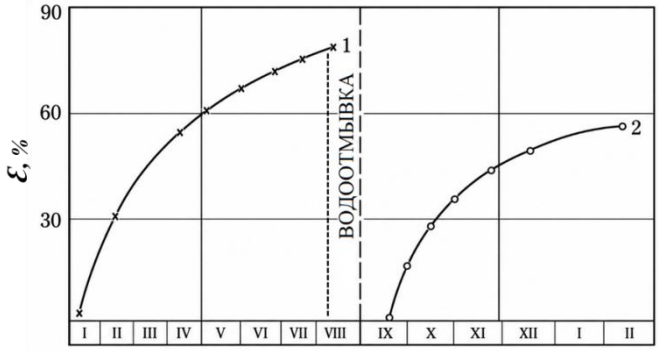


Рис. 4. Изменение извлечения цинка (кривая 1) и серебра (кривая 2) из отвалов смешанных классов во времени (опыт № 1)

В поисках пути сокращения времени переработки серебросодержащих отвалов и снижения расхода реагентов были проведены исследования с применением для выщелачивания отвалов сернокислых растворов роданида аммония с добавками железа и растворов технического тиосульфата натрия с примесью роданида аммония (опыты 2, 5, 6). При этом, учитывая результаты статического выщелачивания, показывающие довольно низкую степень (~30%) извлечения серебра растворами технического тиосульфата натрия, при постановке опытов в перколяционном режиме выщелачивания была проведена предварительная обработка отвалов раствором серной кислоты (29-30 г/л) при Т:Ж=0,3 с затратами реагента, не превышающими 8–10 кг/т руды. Последующее выщелачивание отвалов раствором роданида аммония (опыт 2) проходило с более высокой интенсивностью извлечения серебра по сравнению с рассмотренной выше тиосульфатной технологией по опыту 1, проведенному в сопоставимых по всем параметрам условиях (табл. 2, 3). Так, за первый месяц выщелачивания серебра раствором роданида аммония извлечение его из отвалов достигло 38% вместо 25%, полученных в опыте № 1 (рис. 5).

Дальнейшее выщелачивание отвалов в опыте № 2 проводили техническим тиосульфатом натрия: извлечение серебра при этом возросло до 63 % с заметно меньшими затратами реагента – 18-20 кг/т вместо 45 кг/т отвалов (табл. 3).

Отсутствие достаточного количества роданида аммония определило необходимость изучения возможности эффективного использования для переработки руд технического тиосульфата натрия, исключая длительный период активации. С этой целью при постановке опытов 5 и 6, по аналогии с опытом 2, руду в перколяторах обработали раствором серной кислоты (~30 г/л) при Ж:Т=0,3 в течение суток, после чего провели водную отмывку до pH~6 и начали выщелачивание раствором технического тиосульфата, с концентрацией 100 г/л по $S_2O_3^{2-}$ и ~5 г/л по SCN^-. Как следует из рис.6 и табл.3, интенсивность извлечения серебра в течение первых двух месяцев выщелачивания достигала 20% в месяц при сравнительно небольших расходах реагента.

Следует отметить, что при многократной циркуляции сернокислотных растворов, применяемых для предварительной активации рудного материала, происходит постепенное увеличение содержания растворённых компонентов. В частности, в растворе накапливаются соединения цинка, марганца, свинца и железа, а также сульфат-ионы. Повышение общей минерализации оборотного раствора отрицательно сказывается на его реакционной способности и, соответственно, снижает эффективность стадии кислотной активации. Согласно ранее полученным экспериментальным данным, допустимое суммарное содержание растворённых солей в таких растворах составляет порядка 30–40 г/л [4, с. 8; 12,

с. 13]. При превышении указанного диапазона дальнейшее использование раствора становится технологически нецелесообразным. В этом случае часть оборотного раствора рекомендуется выводить из цикла непосредственно в процессе активации либо осуществлять его полный вывод после завершения данной операции с последующим направлением на соответствующую обработку и утилизацию.

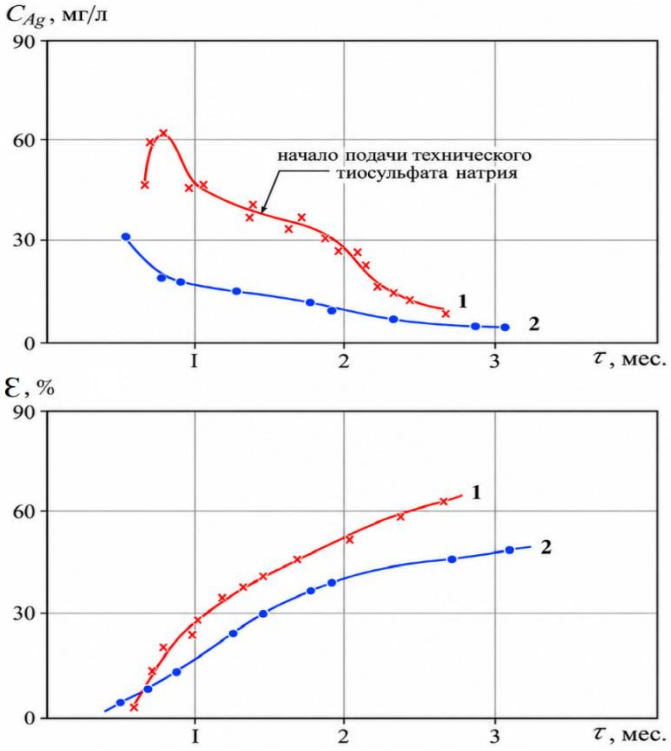
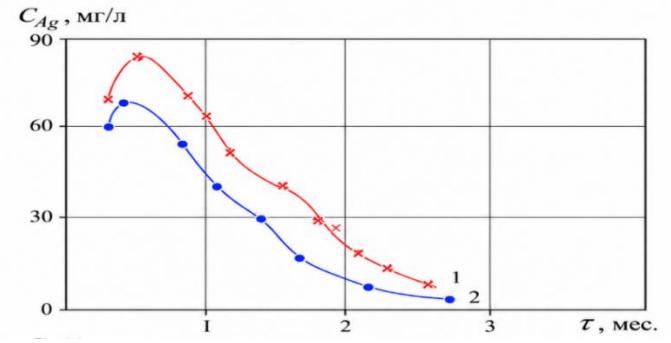


Рис. 5. Сопоставление основных параметров выщелачивания серебра из отвалов смешанных классов с использованием растворов роданида аммония (кривая 1) и чистого тиосульфата натрия (кривая 2) во времени по опытам № 1, 2.

В ранее выполненных исследованиях отдельное внимание уделялось выделению серебра из продуктивных растворов методом цементации с применением алюминиевой и железной стружки [3, с. 635]. В результате контактного восстановления формируется серебросодержащий цементат, пригодный для последующей переработки. Полученный продукт может быть направлен на аффинаж с использованием ранее разработанной технологической схемы, обеспечивающей дальнейшее концентрирование и получение серебра [10, с. 262; 13, с. 265].



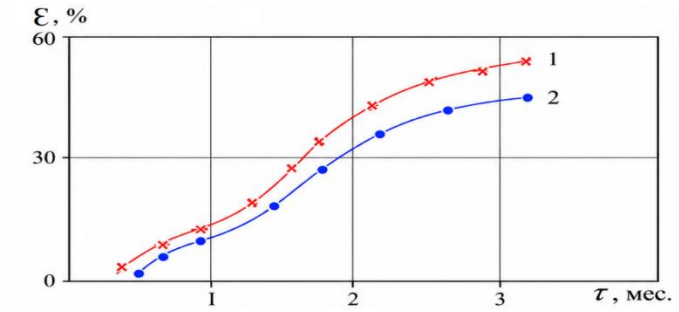


Рис. 6. Изменение основных параметров выщелачивания серебра раствором технического тиосульфата натрия во времени с предварительной обработкой руды раствором серной кислоты по опыту № 5 (кривая 1) и опыту № 6 (кривая 2)

Таким образом, по результатам статического в активном режиме выщелачивания оптимальная концентрация тиосульфата натрия для переработки отвалов месторождения Канджол (для достижения извлечения серебра около 60 %) составляет 50 г/л по $S_2O_3^{2-}$. При этом предварительная сернокислотная активация материала необходима для извлечения цинка на уровне 70–75 %.

Предполагается, что переработку серебросодержащих отвалов месторождения Канджол методом кучного выщелачивания можно проводить растворами технического тиосульфата натрия (100 г/л по $S_2O_3^{2-}$), но с обязательной предварительной обработкой руды раствором серной кислоты (30 г/л) при Ж:Т=0,3–0,5 и последующей водоотмывкой ее до pH~6. Извлечение серебра при этом 3–4 месяца эксплуатации кучи может достичь 60 % при Ж:Т ≈ 2 и удельном расходе реагента 20–30 кг/т руды по $S_2O_3^{2-}$ или 50–80 кг/т по соли.

Литература

1. Каримова, Л.М. Гидрометаллургическая переработка отвальных серебросодержащих хвостов / Л.М. Каримова, И.В. Терентьева, Т.О. Олейникова, А.А. Магаз // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2023, № 12 (66), С. 101–110.
2. Меретуков, М.А. Геотехнологические исследования для извлечения золота из минерального и техногенного сырья / М.А. Меретуков, В.В. Рудаков, М.Н. Злобин. – М.: Издательство «Горная книга», 2011. – 438 с.
3. Сулейманова, Н.А. Цементационное извлечение золота и серебра из технологических растворов / Н.А. Сулейманова, М.К. Хочиен // Научные инновации и изобретения в точных и инженерных науках как ключевой фактор устойчивого развития: материалы республиканской научно-практической конференции, Душанбе, 24–25 апреля 2026 года. – Душанбе, 2026. – С. 635–639.
4. Ходжиев, С.К. Осветление сточных вод как наилучший способ обеспечения водооборота и повышения технологических показателей / С.К. Ходжиев, М.К. Хочиен // Вода: химия и экология. 2022, № 4, С. 8–15.
5. Холов, Х.И. Сравнительная характеристика методов извлечения золота (цианид, тиосульфат, тиомочевина, хлорид) / Х.И. Холов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. 2026, № 2 (19), С. 182–201. EDN: AREQLN.
6. Холов, Х.И. Тиосульфатное выщелачивание золота / Х.И. Холов, Н.Т. Шарифбоев, И.Н. Ганиев [и др.] // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2021, № 3 (55), С. 58–63.
7. Холов, Х.И. Химизм процесса растворения золота и серебра цианидом и тиосульфатом / Х.И. Холов, Н.Т. Шарифбоев, Ш.Р. Самихов [и др.] // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2024, № 4 (68), С. 134–139. EDN: ODVDJA.
8. Хочиен, М.К. Вещественный состав и электрохимическое выщелачивание серебросодержащих эфелей месторождения Канджол / М.К. Хочиен, М.М. Юнусов, С.К. Ходжиев // IV Международный Косыгинский Форум «Проблемы инженерных наук: формирование технологического суверенитета». Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей экономики страны»: материалы IV Международного Косыгинского Форума, Москва, 20–22 февраля 2024 года. – Москва: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2024. – С. 134–136.
9. Хочиен, М.К. Извлечение серебра и марганца в целях повышения комплексности использования техногенных отходов / М.К. Хочиен // Вестник педагогического

университета. Серия естественных наук. 2024, № 4 (24), С. 160–168.
10. Хочиен, М.К. Извлечение серебра из некондиционного серебряно-железного цементата / М.К. Хочиен, М.М. Юнусов // V Международный Косыгинский Форум: Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей экономики», Москва, 15–16 октября 2025 года. – Москва: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2025. – С. 262–266.
11. Хочиен, М.К. Исследование технологии бесцианидного извлечения серебра из техногенных отходов / М.К. Хочиен // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. 2023, № 4 (20), С. 112–119.
12. Хочиен, М.К. Утилизация сернокислых растворов процесса активации серебросодержащего сырья / М.К. Хочиен // Вода: химия и экология. 2022, № 4, С. 16–23.
13. Юнусов, М.М. Разделение золота и серебра при царсководочной переработке цинковых цементатов / М.М. Юнусов, М.К. Хочиен // V Международный Косыгинский Форум: Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей экономики», Москва, 15–16 октября 2025 года. – Москва: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2025. – С. 265–268.

ПЕРСПЕКТИВЫ ТИОСУЛЬФАТНОГО КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ СЕРЕБРА ИЗ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

В работе исследована возможность извлечения серебра из техногенных отвалов месторождения Канджол методом тиосульфатного выщелачивания. Основное внимание уделено оценке влияния технологических факторов на переход серебра в раствор и определению перспектив применения данного метода для переработки серебросодержащего материала. Изучено влияние крупности материала, концентрации тиосульфата натрия и предварительной сернокислотной активации на степень извлечения серебра. Исследования проведены в статическом и перколяционном режимах, позволяющих рассмотреть особенности взаимодействия выщелачивающего раствора с техногенным сырьём при различных условиях контакта. Рассмотрена роль предварительной обработки материала серной кислотой в процессе подготовки сырья к последующему тиосульфатному выщелачиванию. Полученные результаты показывают перспективность использования технического тиосульфата натрия для кучной переработки серебросодержащих техногенных отвалов месторождения Канджол. Практическое значение исследования заключается в оценке возможности вовлечения накопленного техногенного сырья в переработку с целью извлечения серебра. Работа формирует основу для уточнения технологических параметров выщелачивания, оценки эффективности предварительной активации и разработки подходов к переработке отвалов с учётом крупности материала, расхода реагента и выбранного режима проведения процесса извлечения металла.

Ключевые слова: серебро, техногенные отвалы, Канджол, кучное выщелачивание, тиосульфат натрия, сернокислотная активация, перколяционное выщелачивание, извлечение серебра.

ДУРНАМОИ БА МАҲЛУЛГУЗОРОНИИ ТӮДАГИИ НУҚРА БО ТИОСУЛФАТ АЗ АШЁИ ТЕХНОГЕНӢ

Дар таҳқиқоти мазкур имконияти истихроҷи нуқра аз партовгоҳҳои техногении кони Канҷол бо усули ишқорониии тиосулфатӣ омӯхта шудааст. Таваҷҷуҳи асосӣ ба арзёбии таъсири омилҳои технологӣ ба гузариши нуқра ба маҳлул ва муайян намудани дурнамои истифодаи ин усул барои коркарди маводи нуқрадор равона гардидааст. Таъсири андозаи зарраҳои мавод, консентратсияи тиосулфати натрий ва фаъолсозии пешакӣ бо кислотаи сулфат ба дараҷаи истихроҷи нуқра таҳқиқ шудааст. Озмоишҳо дар низомҳои статикӣ ва перколятсионӣ гузаронида шудаанд, ки имконият медиҳанд хусусиятҳои таъсири мутақобилаи маҳлули ишқоронанда ва ашёи хоми техногенӣ дар шароити гуногуни тамос баррасӣ шаванд. Нақши коркарди пешакии мавод бо кислотаи сулфат дар омодасозии ашёи хом ба ишқорониии минбаъдаи тиосулфатӣ муайян гардидааст. Натиҷаҳо дурнамои истифодаи тиосулфати техникии натрийро барои коркарди тӯдагии партовгоҳҳои нуқрадори кони Канҷол нишон медиҳанд. Аҳамияти амалии таҳқиқот дар арзёбии имконияти ба коркард ҷалб намудани ашёи хоми техногенӣ мебошад. Таҳқиқот барои такмили параметрҳои технологӣ ва таҳияи роҳҳои коркарди партовгоҳҳо бо назардошти андозаи зарраҳо, сарфи реагент ва низоми истихроҷи нуқра замина мегузорад

Калидвожаҳо: нуқра, партовҳои техногенӣ, Канҷол, ба маҳлулгузаронии тӯдагӣ, тиосулфати натрий, фаъолгардонӣ бо кислотаи сулфат, ба маҳлулгузаронии перколятсионӣ, ҷудокунии нуқра.

PROSPECTS FOR THIOSULFATE HEAP LEACHING OF SILVER FROM TECHNOGENIC MATERIALS

This study investigates the feasibility of extracting silver from mine waste dumps at the Kanjol deposit using thiosulfate leaching. Particular attention is paid to assessing the influence of technological factors on silver dissolution and identifying the prospects for applying this method to process silver-bearing materials. The effects of particle size, sodium thiosulfate concentration, and preliminary sulfuric acid

activation on silver recovery are examined. Experiments are conducted under static and percolation conditions to investigate the interaction between the leaching solution and mine waste under different contact conditions. The role of sulfuric acid pretreatment in preparing the material for subsequent thiosulfate leaching is considered. The results indicate the potential of technical-grade sodium thiosulfate for heap leaching of silver-bearing waste dumps at the Kanjol deposit. The study provides a basis for refining leaching parameters and developing waste processing approaches that account for particle size, reagent consumption, and the selected operating conditions for silver extraction.

Keywords: silver, technogenic dumps, Kanjol, heap leaching, sodium thiosulfate, sulfuric acid activation, percolation leaching, silver recovery.

Об авторах

Хочиён Мирзошокири Косимпур
Кандидат технических наук, доцент кафедры экологии Горно-металлургического института Таджикистана
735730, Республики Таджикистан, г. Бустон, ул. А. Баротова 6.
E-mail: hojiyon@gmail.com

Сулейманова Назокатхон Абдусатторовна
Кандидат технических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Горно-металлургического института Таджикистана.
735730, Таджикистан, г. Бустон, ул. А. Баротова 6.
E-mail: nazokatsna@gmail.com

Дар бораи муаллифон:

Ҳочиён Мирзошокири Қосимпур
номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи экология
Донишкадаи кӯҳию металлургии Тоҷикистон,
735730, Республики Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Бӯстон, к. А. Баротов 6.
E-mail: hojiyon@gmail.com

Сулейманова Назокатхон Абдусатторовна,
номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи илмҳои табиӣ
Донишкадаи кӯҳию металлургии Тоҷикистон,
Суроға: 735730, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Бӯстон, к. А. Баротов 6.
E-mail: nazokatsna@gmail.com

About the authors

Hojiyon Mirzoshokiri Qosimpur
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Ecology Department
Mining-Metallurgical Institute of Tajikistan,
735730, Republic of Tajikistan, Buston city, St. A. Barotova 6.
E-mail: hojiyon@gmail.com

Suleimanova Nazokathon Abdusattorovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Natural Sciences,
Mining and Metallurgical Institute of Tajikistan.
Address: 6 A. Barotov St., Buston, 735730, Tajikistan.
E-mail: nazokatsna@gmail.com

ТДУ 669.45:620.193.27

ТАЪСИРИ ЛАНТАН БА КИНЕТИКАИ ПОТЕНСИАЛИ КОРРОЗИЯИ ОЗОДИ БАББИТИ Б(PbSb15Sn10)

Зарифова М.С.

Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Муқаддима. Баббитҳо яке аз гурӯҳҳои муҳими хӯлаҳои антифриксионӣ ба ҳисоб рафта, барои тайёр намудани қабатҳои кории подшипникҳои лағжиш, втулкаҳо (ғилофакҳои такягоҳӣ) ва дигар ҷузъҳои мошину механизмҳое истифода мешаванд, ки дар шароити соиш ва сарборii механикӣ фаъолият мекунанд. Хусусиятҳои истифодабарии баббитҳо аз таркиби химиявӣ, сохтори фазавӣ, морфология ва тақсимшавии ҷузъҳои сохтории онҳо вобастагии калон доранд. Дар баробари хосиятҳои антифриксионӣ, ба зангзанӣ устувор будан низ яке аз нишондиҳандаҳои муҳими қобилияти кории чунин хӯлаҳо ба ҳисоб меравад, махсусан ҳангоми истифода дар муҳитҳои намнок ва дорои ионҳои хлоридӣ [4, с. 199; 6, с. 3863].

Баббити сурбии Б (PbSb15Sn10), ки асоси онро сурб ташкил дода, сурма ва қалъагӣ ҳамчун ҷузъҳои муҳими сохторӣ мавҷуданд, дар муҳитҳои электролитҳои хлориддор метавонад ба равандҳои гуногуни электрохимиявӣ дучор шавад. Тағйирёбии ҳолати сатҳи хӯла, раванди ҳалшавии интихобии ҷузъҳои фаъол ва ташаккули қабатҳои оксидию гидроксидӣ метавонанд ба қимати потенсиали зангзанӣ ва устуворii умумии хӯла таъсир расонанд [5, с. 1776]. Яке аз роҳҳои самараноки тағйир додани хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва электрохимиявии хӯлаҳои сурбӣ ворид намудани миқдори ками элементҳои ҷавҳардиҳанда ва модификаторҳо мебошад. Дар солҳои охир ба истифодаи элементҳои нодирзаминӣ, аз ҷумла лантан, серий ва неодим, таваҷҷуҳи зиёд зоҳир мегардад. Ин элементҳо метавонанд ба таркиби фазавӣ, сохтори дохилӣ ва ҳолати энергетикии хӯлаҳо таъсир расонида, ҳамзамон хусусияти равандҳои дар сатҳи «хӯла–электролит»-ро тағйир диҳанд [1, с. 363; 2, с. 638].

Таҳқиқоти гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки пайвастагиҳои лантаноидҳо ба рафтори зангзанӣ ва электрохимиявии металлҳо дар маҳлулҳои дорои ионҳои хлоридӣ таъсир мерасонанд. Таъсири онҳо метавонад бо суст шудани равандҳои катодӣ, тағйирёбии фаъолияти қитъаҳои электрохимиявии сатҳ ва ташаккули пайвастагиҳои нисбатан устувори оксидӣ ва гидроксидӣ алоқаманд бошад [2, с. 638; 3, с. 455]. Аз ин рӯ, лантан ва дигар элементҳои нодирзаминӣ ҳамчун воситаи ояндадори идора намудани ҳолати электрохимиявии сатҳи ин гуна хӯлаҳо мавриди омӯзиш қарор гирифтаанд.

Дар корҳои А.К. Мишра ва Р. Баласубраминян таъсири хлоридҳои элементҳои нодирзаминӣ ба рафтори зангзанӣ дар муҳити NaCl таҳқиқ карда шуда, нишон дода шудааст, ки пайвастагиҳои лантан ва серий метавонанд ба ташаккули қабати рӯйизаминӣ ва параметрҳои электрохимиявии система таъсири назаррас расонанд [8, с. 385; 9, с. 1027]. Механизми таъсири пайвастагиҳои нодирзаминӣ ба равандҳои коррозионӣ инчунин дар корҳои К.А. Ясакау ва ҳаммуаллифон баррасӣ гардидааст [10, с. 5515].

Ташаккули қабатҳои муҳофизатӣ дар асоси пайвастагиҳои лантан ва серий низ ҳамчун яке аз самтҳои баланд бардоштани устуворii металлҳо нисбат ба таъсири муҳитҳои ҳассос мавриди омӯзиш қарор гирифтааст. Натиҷаҳои чунин таҳқиқот нишон медиҳанд, ки пайвастагиҳои нодирзаминӣ метавонанд ба хусусияти равандҳои анодӣ ва катодӣ, инчунин ба устуворii қабати рӯйизаминӣ таъсир расонанд [7, с. 822].

Бо вуҷуди ин, дар қисми зиёди чунин таҳқиқот лантан ҳамчун ҷузъи ингибитор ё қабати муҳофизатӣ истифода шудааст. Ҳангоми ҷавҳаронидани баббити Б(PbSb15Sn10) бошад, лантан бевосита ба таркиби хӯла ворид шуда, метавонад ҳам ба сохтори дохилӣ ва ҳам ба рафтори электрохимиявии сатҳи он таъсир расонад. Аз ин рӯ, омӯзиши чунин системаҳо дорои аҳамияти мустақили илмӣ мебошад.

Дар таҳқиқоти қаблан анҷомдодашуда оид ба баббити Б(PbSb15Sn10) нишон дода шудааст, ки модификатсия намудани он бо элементҳои нодирзаминӣ La, Ce ва Nd ба хусусиятҳои сохторию фазавии хӯла таъсир мерасонад [11, с. 73]. Ин натиҷаҳо имконият

медиҳанд, ки таъсири минбаъдаи элементҳои нодирзаминӣ ба хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва электрохимиявии баббит бо тағйирёбии ҳолати сохтории он алоқаманд карда шавад.

Таъсири иловаи лантан ба хосиятҳои теплофизикӣ ва функсияҳои термодинамикии баббити сурбии БЛа(PbSb15Sn10) низ мавриди таҳқиқ қарор гирифтааст. Муайян карда шудааст, ки ворид намудани лантан хусусияти вобастагии ҳароратии параметрҳои теплофизикӣ ва функсияҳои термодинамикии хӯларо тағйир медиҳад [12, с. 3; 13, с. 84]. Ин маълумотҳо аз таъсири лантан ба ҳолати сохторӣ ва энергетикии баббити сурбӣ шаҳодат медиҳанд.

Аз нуқтаи назари рафтори зангзанӣ натиҷаҳои таҳқиқоти потенсиодинамикии баббити БЛа(PbSb15Sn10) дар муҳитҳои электролити NaCl аҳамияти махсус доранд. Муайян карда шудааст, ки ворид намудани лантан ба параметрҳои электрохимиявии хӯла ва хусусияти равандҳои анодии он таъсир мерасонад [14, с. 52]. Натиҷаҳои мазкур дар таҳқиқоти минбаъда низ тасдиқ гардида, таъсири лантан ба рафтори баббити сурбӣ дар муҳити электролити дар асоси маҳлулҳои NaCl нишон дода шудааст [15, с. 1356].

Бо вуҷуди маълумоти мавҷуда оид ба сохтор, хусусиятҳои теплофизикӣ, термодинамикӣ ва рафтори потенсиодинамикии баббити Б(PbSb15Sn10) бо лантан, қонуниятҳои кинетикии муқарраршавии потенсиали коррозияи озоди чунин хӯлаҳо ҳанӯз ба таври кофӣ мавриди омӯзиш қарор дода нашудааст [14, с. 52; 15, с. 1356].

Дар марҳилаи ибтидоии тамоси хӯла бо маҳлули NaCl як қатор равандҳои ба ҳам алоқаманд, аз ҷумла заряднокшавии қабати дугонаи электрикӣ, адсорбсияи ионҳои хлорид, ҳалшавии интихобии ҷузъҳои фаъоли хӯла ва ташаккули маҳсулоти оксидию гидроксидӣ ба амал омада метавонанд [8, с. 385; 10, с. 5515]. Аз ин рӯ, на танҳо қимати ниҳоии потенсиал, балки суръати тағйирёбии он ва вақти расидан ба ҳолати шартан устувор низ барои тавсифи рафтори электрохимиявии хӯла аҳамияти амалӣ доранд.

Дар робита ба ин, муайян намудани суръати ибтидоии тағйирёбии потенсиал, дараҷаи устуворшавӣ, константаи зоҳирии релаксатсия, вақти релаксатсия ва давраи нимустуворшавӣ имконият медиҳад, ки таъсири миқдори лантан ба кинетикаи ташаккули ҳолати электрохимиявии баббит ба таври миқдорӣ баҳогузорӣ карда шавад.

Мақсади таҳқиқот. Муайян намудани таъсири миқдори лантан, яъне аз 0,01; 0,1; 0,5 то 1,0 % (аз рӯи вазн) ба кинетикаи тағйирёбӣ ва устуворшавии потенсиали коррозияи озоди баббити Б(PbSb15Sn10) дар маҳлули 3,0%-аи NaCl.

Мавод ва усулҳои таҳқиқот. Баббити Б(PbSb15Sn10) бо миқдори лантан аз 0,01; 0,1; 0,5 то 1,0 % (аз рӯи вазн) таҳқиқ карда шуд. Потенсиали коррозияи озод дар маҳлули 3,0%-аи NaCl нисбат ба электроди хлорнуқрагӣ, дар ҳарорати 25 °C ва давоми 60 дақиқа чен карда шуда, аз рӯи маълумоти бадастомада параметрҳои асосии кинетикии раванд ҳисоб карда шуданд.

Қисми таҷрибавӣ. Баббити ибтидоии Б(PbSb15Sn10) ва хӯлаҳои дорои 0,01; 0,1; 0,5 ва 1,0 % (аз рӯи вазн) лантан таҳқиқ карда шуданд. Барои гудозиши хӯлаҳо сурби С2С (ГОСТ 3778–98), сурмаи Су00 (ГОСТ 1089–82), қалъагии ОВЧ-000 (ГОСТ 860–75) ва лантани тамғаи Ла Э истифода шуданд. Хӯлаҳо дар ҳарорати 450–500 °C гудохта шуда, ба шакли силиндрҳои диаметрашон 16 мм ва дарозиашон 30 мм рехта шуданд. Сатҳи кории намунаҳо суфтаву сайқал дода шуда, сипас бо спирти этил шуста ва хушк карда шуданд.

Ченкуниҳои электрохимиявӣ бо истифода аз потенсиостати ПИ-50-1.1 ва барномасози ПР-8 дар маҳлули 3,0%-аи NaCl, дар ҳарорати 25±1 °C гузаронида шуд. Потенсиали коррозияи озод нисбат ба электроди хлорнуқрагӣ дар давоми 60 дақиқа, бе таъсири ҷараёни беруна, чен карда шуд. Такроршавии натиҷаҳо ±2 мВ-ро ташкил дод.

Барои ҳисобҳо бузургии зерин истифода шуд:

$$P(t) = -E_{занг.озод}(t).$$

Суръати ибтидоии тағйирёбии потенсиал аз рӯи ду нуқтаи аввал муайян карда шуд:

$$v_0 = (P_0 - P_{15}) / \Delta t, \quad \Delta t = 0{,}25 \text{ дақ}.$$

Дараҷаи устуворшавӣ аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда шуд:

$$X_t = [(P_0 - P_t) / (P_0 - P_{60})] \cdot 100\%.$$

Вобастагии потенсиал аз вақт бо модели экспоненсиалӣ тавсиф карда шуд:

$$P(t) = P\infty + A \cdot exp(-kt),$$

ки дар он $P\infty$ – қимати ҳисобии стационарии потенсиал; A – амплитудаи тағйирёбии он; k – константаи зоҳирии барқароршавии потенсиал, дақ$^{-1}$ мебошад.

Илова бар ин, параметрҳои зерин ҳисоб карда шуданд:

$$\tau = 1/k; \quad t1/2 = ln2/k; \quad t_{90} = ln10/k.$$

Сифати аппроксиматсия бо коэффитсиенти детерминатсияи R^2 баҳогузорӣ карда шуд. Бузургии k ҳамчун константаи зоҳирии релаксатсияи потенсиал баррасӣ гардид, на ҳамчун константаи реаксияи алоҳидаи электрохимиявӣ.

Натиҷаҳои таҳқиқот ва муҳокимаи онҳо

Натиҷаҳои ченкунии вобастагии потенсиали коррозияи озоди баббити ибтидоӣ ва бо лантан ҷавҳаронидашудаи Б(PbSb15Sn10) аз вақт дар маҳлули 3,0%-аи NaCl дар ҷадвали 1 ва расми 1 оварда шудаанд. Азбаски қиматҳои таҷрибавӣ дар шакли $-E_{занг.озод}$ пешниҳод шудаанд, камшавии қимати ададии ҷадвал ба самти мусбат ҷойивазкунии потенсиали воқеии зангзании озод мувофиқат мекунад.

Ҷадвали 1. Вобастагии $-E_{занг.озод}(B)$-и баббити Б(PbSb15Sn10) аз вақт ва миқдори лантан дар маҳлули 3,0%-аи NaCl

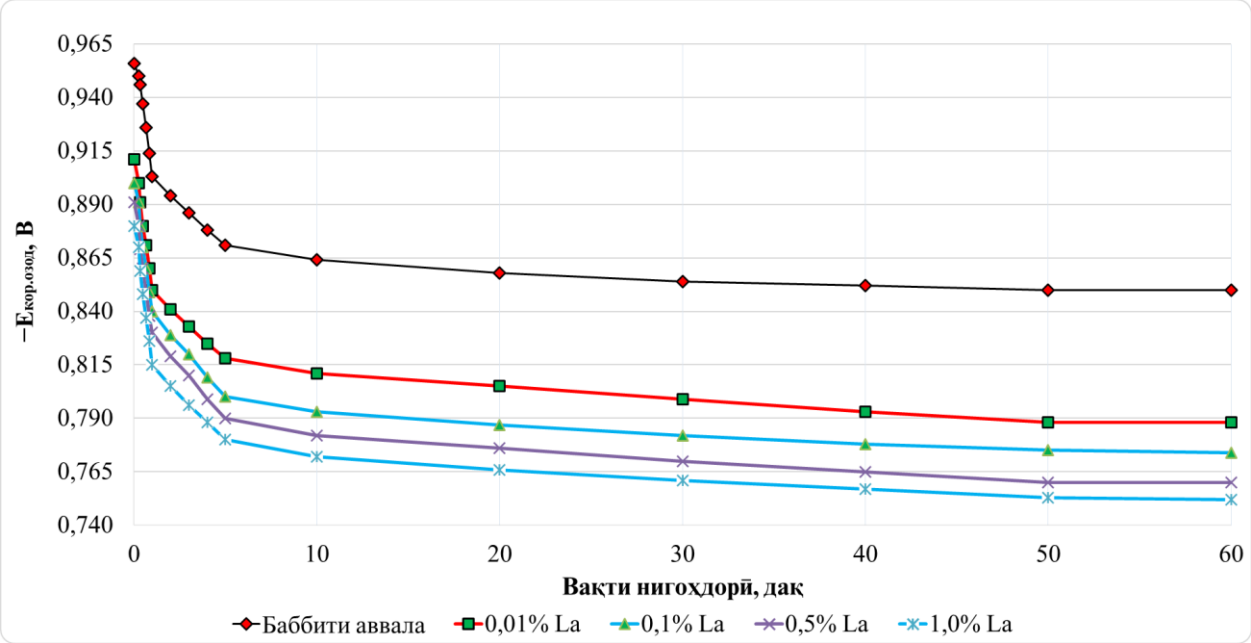
Вақт	Баббит и ибтидоӣ	0,01% La	0,1% La	0,5% La	1,0% La
0	0,956	0,911	0,900	0,891	0,880
15 с	0,950	0,900	0,891	0,880	0,870
20 с	0,946	0,891	0,880	0,869	0,859
30 с	0,937	0,880	0,870	0,860	0,848
40 с	0,926	0,871	0,860	0,849	0,837
50 с	0,914	0,860	0,849	0,838	0,826
1 дақ.	0,903	0,850	0,840	0,830	0,815
2 дақ.	0,894	0,841	0,829	0,819	0,805
3 дақ.	0,886	0,833	0,820	0,810	0,796
4 дақ.	0,878	0,825	0,809	0,799	0,788
5 дақ.	0,871	0,818	0,800	0,790	0,780
10 дақ.	0,864	0,811	0,793	0,782	0,772
20 дақ.	0,858	0,805	0,787	0,776	0,766
30 дақ.	0,854	0,799	0,782	0,770	0,761
40 дақ.	0,852	0,793	0,778	0,765	0,757
50 дақ.	0,850	0,788	0,775	0,760	0,753
60 дақ.	0,850	0,788	0,774	0,760	0,752

Барои ҳамаи намунаҳои таҳқиқшуда камшавии мунтазами қимати $-E_{занг.озод}$ мушоҳида гардид, яъне потенсиали зангзании озод тадриҷан ба самти мусбат ҷойивазкунӣ мекард. Чунин хусусияти вобастагӣ аз гузариши сатҳи хӯла аз ҳолати ибтидоии ғайристатсионарӣ ба ҳолати нисбатан устувори электрохимиявӣ шаҳодат медиҳад. Ин раванд метавонад заряднокшавии қабати дугонаи электрикӣ, ҳалшавии интихобии ҷузъҳои аз ҷиҳати электрохимиявӣ фаъол, адсорбсияи ионҳои хлорид ва ташаккули пайвастагиҳои оксидӣ ё гидроксидии сатҳиро дар бар гирад.

Ҳанӯз дар лаҳзаи ибтидоии ченкунӣ ворид намудани лантан боиси ба самти мусбат ҷойиваз кардани потенсиал гардид. Қимати ибтидоии $-E_{занг.озод}$ барои баббити ибтидоӣ 0,956 В буд. Ҳангоми ворид намудани 0,01 % La (аз рӯи вазн) он то 0,911 В паст шуд, дар ҳоле ки барои 0,1; 0,5 ва 1,0 % La (аз рӯи вазн) мутаносибан қиматҳои 0,900; 0,891 ва 0,880 В ба даст омаданд. Ҳамин тариқ, потенсиали ибтидоии хӯлаҳои ҷавҳаронидашуда нисбат ба баббити ибтидоӣ 45–76 мВ мусбаттар буд.

Тағйирёбии аз ҳама интенсивии потенсиал дар давоми дақиқаи аввали тамоси намунаҳо бо электролит мушоҳида гардид. Барои баббити ибтидоӣ қимати $-E_{занг.озод}$ дар ин фосила аз 0,956 то 0,903 В, яъне ба 53 мВ, кам шуд. Барои хӯлаҳои дорои 0,01; 0,1; 0,5 ва 1,0 % La (аз

рӯи вазн) тағйирёбӣ мутаносибан 61; 60; 61 ва 65 мВ-ро ташкил дод. Аз ин бармеояд, ки тақрибан 47–51%-и тағйирёбии умумии потенсиал, ки дар давоми 60 дақиқа сабт гардид, аллакай дар дақиқаи аввал ба амал омадааст.



Расми 1. Вобастагии тағйирёбии ибтидоии потенсиали коррозияи озоди баббити Б(PbSb15Sn10) аз миқдори лантан

Дар фосилаи аз 1 то 10 дақиқа тағйирёбии потенсиал идома ёфт, вале суръати он тадриҷан коҳиш ёфт. Дар ин фосила қимати $-E_{занг.озод}$ барои баббити ибтидоӣ 39 мВ, барои хӯлаи дорои 0,01 % La (аз рӯи вазн) – 39 мВ, барои 0,1 % La (аз рӯи вазн) – 47 мВ, барои 0,5 % La (аз рӯи вазн) – 48 мВ ва барои 1,0 % La (аз рӯи вазн) – 43 мВ кам гардид. То дақиқаи даҳум дараҷаи устуворшавии потенсиал ба 81–87%-и тағйирёбии умумии дар давоми 60 дақиқа мушоҳидашуда расид.

Пас аз 10 дақиқа суръати тағйирёбии потенсиал ба таври назаррас коҳиш ёфт. Дар фосилаи 40–60 дақиқа тағйирёбӣ барои баббити ибтидоӣ танҳо 2 мВ, барои хӯлаҳои легиронидашуда бошад 4–5 мВ-ро ташкил дод. Ин имкон медиҳад, ки қиматҳои дар охири таҷриба сабтшуда ба ҳолати шартан стационарӣ наздик ҳисобида шаванд.

Пас аз 60 дақиқа нигоҳдорӣ қимати $-E_{занг.озод}$ барои баббити ибтидоӣ 0,850 В-ро ташкил дод. Барои хӯлаҳои дорои 0,01; 0,1; 0,5 ва 1,0 % La (аз рӯи вазн) мутаносибан қиматҳои 0,788; 0,774; 0,760 ва 0,752 В ба даст омаданд. Нисбат ба баббити ибтидоӣ ҷойивазкунии потенсиали стационарӣ ба самти мусбат ҳангоми 0,01 % La (аз рӯи вазн) – 62 мВ, 0,1 % La (аз рӯи вазн) – 76 мВ, 0,5 % La (аз рӯи вазн) – 90 мВ ва 1,0 % La (аз рӯи вазн) – 98 мВ-ро ташкил дод.

Диапазони умумии тағйирёбии потенсиал дар давоми таҷриба барои баббити ибтидоӣ 106 мВ буд. Барои хӯлаҳои дорои 0,01; 0,1; 0,5 ва 1,0 % La (аз рӯи вазн) он мутаносибан 123; 126; 131 ва 128 мВ-ро ташкил дод. Афзоиши тағйирёбии умумии потенсиал баъди ворид намудани лантан ба бозсозии нисбатан назарраси ҳолати электрохимиявии сатҳи хӯлаҳои легиронидашуда ҳангоми тамос бо электролити хлориддор ишора мекунад.

Суръати ибтидоии тағйирёбии потенсиал, ки аз рӯи 15 сонияи аввали ченкунӣ ҳисоб карда шуд, барои баббити ибтидоӣ 24 мВ/дақ буд. Пас аз ворид намудани лантан он барои 0,01 масс. La (аз рӯи вазн) то 44 мВ/дақ, барои 0,1 % La (аз рӯи вазн) то 36 мВ/дақ, барои 0,5 % La (аз рӯи вазн) то 44 мВ/дақ ва барои 1,0 % La (аз рӯи вазн) то 40 мВ/дақ зиёд гардид. Дараҷаи устуворшавӣ дар 15 сонияи аввал дар ҳудуди 5,66–8,94% қарор дошт. Натиҷаҳо дар ҷадвали 2 оварда шудаанд.

Ҷадвали 2. Тавсифи тағйирёбии ибтидоии потенсиали коррозияи озод

Миқдори La, % (аз рӯи вазн)	Тағирёбии умумии потенсиал, мВ	Суръати ибтидоӣ, мВ/дақ	Устуворшавӣ дар 15 с, %
0	106	24	5,66
0,01	123	44	8,94
0,10	126	36	7,14
0,50	131	44	8,40
1,00	128	40	7,81

Вобастагии тағрибавии аз вақт бадастомада бо муодилаи экспоненсиалӣ аппроксиматсия карда шуданд. Натиҷаҳои кинетикии ҳисобшуда дар ҷадвали 3 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3. Натиҷаҳои кинетикии барқароршавии потенсиали коррозияи озод

Миқдори La, % (аз рӯи вазн)	k, дақ$^{-1}$	τ, дақ	$t_{1/2}$, дақ	t_{90}, дақ	R^2
0	0,464	2,155	1,493	4,961	0,973
0,01	0,443	2,257	1,565	5,197	0,957
0,10	0,437	2,290	1,588	5,274	0,971
0,50	0,406	2,462	1,706	5,668	0,966
1,00	0,480	2,083	1,444	4,796	0,964

Қиматҳои коэффитсиенти детерминатсия дар фосилаи R^2 = 0,957–0,973 қарор доштанд, ки аз мутобиқати қаноатбахши модели экспоненсиалӣ ба маълумоти тағрибавӣ шаҳодат медиҳад. Қимати баландтарини R^2 = 0,973 барои баббити ибтидоӣ ба даст омад. Аз ин рӯ, модели интихобшуда метавонад барои арзёбии муқоисавии суръати барқароршавии потенсиали хӯлаҳои таҳқиқшуда истифода шавад. Константаи зоҳирии суръат барои баббити ибтидоӣ 0,464 дақ$^{-1}$ буд. Ҳангоми ворид намудани 0,01 ва 0,1 % La (аз рӯи вазн) он каме коҳиш ёфта, мутаносибан ба 0,443 ва 0,437 дақ$^{-1}$ расид. Ҳангоми 0,5 % La (аз рӯи вазн) қимати минималии k = 0,406 дақ$^{-1}$ ба даст омад. Афзоиши минбаъдаи миқдори лантан то 1,0 % (аз рӯи вазн) бо баландшавии константа то 0,480 дақ$^{-1}$ ҳамроҳ гардид, ки дар байни ҳамаи хӯлаҳои таҳқиқшуда қимати максималӣ мебошад.

Вақти релаксатсия дар ҳудуди нисбатан танги 2,083–2,462 дақиқа тағйир ёфт. Вақти максималии релаксатсия, яъне 2,462 дақиқа, барои хӯлаи дорои 0,5 % La (аз рӯи вазн), ва қимати минималии 2,083 дақиқа барои хӯлаи дорои 1,0 % La (аз рӯи вазн) муайян гардид. Қонунияти шабеҳ барои давраи нимустуворшавӣ низ мушоҳида шуд. Қимати $t_{1/2}$ ҳангоми 0,5 масс. % La ба 1,706 дақиқа баробар буда, ҳангоми 1,0 % La (аз рӯи вазн) то 1,444 дақиқа коҳиш ёфт.

Вақти ҳисобии расидан ба 90%-и устуворшавӣ барои баббити ибтидоӣ 4,961 дақиқа ва барои хӯлаҳои легиронидашуда 4,796–5,668 дақиқа-ро ташкил дод. Қимати минималии t_{90} = 4,796 дақиқа ҳангоми миқдори 1,0 % La (аз рӯи вазн) муайян гардид. Аз ин бармеояд, ки ин таркиб бо зудтарин расидан ба қисми асосии ҷойивазкунии потенсиал тавсиф мешавад.

Вобастагии константаи зоҳирии суръат аз миқдори лантан хусусияти ғайримонотонӣ дорад: ҳангоми 0,01–0,5 % La (аз рӯи вазн) релаксатсия суст мешавад, вале ҳангоми 1,0 % La (аз рӯи вазн) суръат мегирад. Ин метавонад бо тағйирёбии таркиби фазавии хӯла ва хосиятҳои пардаи сатҳӣ алоқаманд бошад.

Хӯлаҳои легиронидашуда нисбат ба баббити ибтидоӣ потенсиалҳои ибтидоӣ ва стационарии мусбаттар доранд. Ҷойивазкунии аз ҳама назарраси потенсиал, қимати максималии константаи суръат ва вақти минималии релаксатсия ҳангоми 1,0 % La (аз рӯи вазн) муайян гардиданд. Бо вуҷуди ин, ба самти мусбат ҷойиваз кардани потенсиал худ аз

худ коҳиш ёфтани суръати коррозияро исбот намекунад ва бояд бо ченкуниҳои поляризатсионӣ ва таҳлили сатҳи хӯла тасдиқ карда шавад.

Вобастагии константаи зоҳирии суръат аз миқдори лантан хусусияти ғайримонотонӣ дорад: ҳангоми 0,01–0,5 % La (аз рӯи вазн) релаксатсия суст гардида, ҳангоми 1,0 % La (аз рӯи вазн) суръат мегирад. Ин метавонад бо тағйирёбии таркиби фазавии хӯла ва хосиятҳои пардаи сатҳӣ вобаста бошад.

Хӯлаҳои ҷавҳаронидашуда нисбат ба баббити ибтидоӣ потенсиалҳои ибтидоӣ ва статсионарии мусбаттар доранд. Ҷойивазкунии бештари потенсиал, константаи максималии суръат ва вақти минималии релаксатсия ҳангоми 1,0 % La (аз рӯи вазн) муайян шуданд. Аммо ҷойивазкунии потенсиал ба самти мусбат худ аз худ далели кам шудани суръати коррозия нест ва тасдиқи онро тавассути ченкуниҳои поляризатсионӣ ва таҳлили сатҳ талаб мекунад.

Хулоса. Муайян карда шуд, ки илова намудани лантан ба баббити сурбии Б(PbSb15Sn10) потенсиали зангзании озодро ба самти мусбат ҷойиваз мекунад. Вобастагии константаи зоҳирии суръат аз миқдори лантан хусусияти ғайримонотонӣ дошта, ҳангоми 1,0% La устуворшавии потенсиал босуръаттар мегузарад. Натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки лантан ба кинетикаи ташаккули ҳолати электрохимиявии сатҳи хӯла таъсири назаррас мерасонад.

Адабиёт

1. Aballe, A. Green inhibitors. Rare Earth based systems / A. Aballe, M. Bethencourt, F.J. Botana, M. Marcos, J. Pérez, M.A. Rodríguez // Revista de Metalurgia. 1997, № 6 (33), P. 363–369. DOI: 10.3989/revmetalm.1997.v33.i6.770.
2. Bernal, S. Lanthanide salts as alternative corrosion inhibitors / S. Bernal, F.J. Botana, J.J. Calvino, M. Marcos, J.A. Perez-Omil, H. Vidal // Journal of Alloys and Compounds. 1995, № 1–2 (225), P. 638–641. DOI: 10.1016/0925-8388(94)07135-7.
3. Bethencourt, M. Protection against corrosion in marine environments of AA5083 Al–Mg alloy by lanthanide chlorides / M. Bethencourt, F.J. Botana, M.A. Cauqui, M. Marcos, M.A. Rodríguez, J.M. Rodríguez-Izquierdo // Journal of Alloys and Compounds. 1997, № 1–2 (250), P. 455–460. DOI: 10.1016/S0925-8388(96)02826-5.
4. Ganiev, I.N. Influence of alkaline earth metals on the corrosion-electrochemical behavior of lead babbit BKa, BSt, BBa (PbSb15Sn10) in NaCl electrolyte medium / I.N. Ganiev, A.Kh. Odinaev, F.K. Khojaev, Kh.M. Khojahnazarov, Kh.O. Odinazoda // Problems of Materials Science. 2023, № 4 (116), P. 199–207. DOI: 10.22349/1994-6716-2023-116-4-199-207.
5. Ганиев, И.Н. Влияние бария на коррозионно-электрохимическое поведение свинцового баббита ББа (PbSb15Sn10Ba) в среде электролита NaCl / И.Н. Ганиев, А.Х. Одинаев, Ф.К. Ходжаев, Х.М. Ходжаназаров // Журнал физической химии. 2023, № 12 (97), С. 1776–1782. DOI: 10.31857/S0044453723120105.
6. Guo, H. Effect of Swing-CMT welding parameters on friction and wear properties and electrochemical corrosion performance of Babbitt alloy ZChSnSb11-6 / H. Guo, X. Sun, X. Wang, L. Ma, S. Yang // Journal of Materials Research and Technology. 2025, Vol. 35, P. 3863–3875. DOI: 10.1016/j.jmrt.2025.02.097.
7. Milošev, I. Conversion coatings based on rare earth nitrates and chlorides for corrosion protection of aluminum alloy 7075-T6 / I. Milošev, B. Volarič // Corrosion. 2017, № 7 (73), P. 822–843. DOI: 10.5006/2353.
8. Mishra A.K. Corrosion inhibition of aluminium by rare earth chlorides / A.K. Mishra, R. Balasubramaniam // Materials Chemistry and Physics. 2007, № 2–3 (103), P. 385–393. DOI: 10.1016/j.matchemphys.2007.02.079.
9. Mishra, A.K. Corrosion inhibition of aluminum alloy AA 2014 by rare earth chlorides / A.K. Mishra, R. Balasubramaniam // Corrosion Science. 2007, № 3 (49), P. 1027–1044. DOI: 10.1016/j.corsci.2006.06.026.
10. Yasakau K.A. Mechanism of corrosion inhibition of AA2024 by rare-earth compounds / K.A. Yasakau, M.L. Zheludkevich, S.V. Lamaka, M.G.S. Ferreira // Journal of Physical Chemistry B. 2006, № 11 (110), P. 5515–5528. DOI: 10.1021/jp0560664.
11. Зарифова М.С. Таҳлили сохторию фазавии баббити сурбии (PbSb15Sn10) бо элементҳои нодирзаминӣ (La, Ce, Nd) модификатсияшуда / М.С. Зарифова // Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои табиӣ. 2025, № 3 (27), С. 73–78.
12. Зарифова М.С. Влияние добавок лантана на температурную зависимость теплофизических свойств и изменений термодинамических функций свинцового баббита

БЛа (PbSb15Sn10) / М.С. Зарифова, И.Н. Ганиев, Х.И. Холов, Ф.К. Ходжаев // Материаловедение. 2023, № 5, С. 3–8. DOI: 10.31044/1684-579X-2023-0-5-3-8.
13. Zarifova M.S. Influence of lanthanum additives on the temperature dependence of thermophysical properties and changes in the thermodynamic functions of lead babbitt BLa (PbSb15Sn10) / M.S. Zarifova, I.N. Ganiev, Kh.I. Kholov, F.K. Khodzhaev // Inorganic Materials: Applied Research. 2024, № 1 (15), P. 84–89. DOI: 10.1134/S2075113324010301.
14. Зарифова М.С. Потенциодинамическое исследование свинцового баббита БЛа (PbSb15Sn10) с лантаном в среде электролита NaCl / М.С. Зарифова, И.Н. Ганиев, Х.И. Холов, С.К. Шарипов, Ф.К. Ходжаев // Перспективные материалы. 2023, № 6, С. 52–59.
15. Zarifova M.S. Potentiodynamic study of BLa lead babbitt (PbSb15Sn10) with lanthanum in NaCl-based electrolyte medium / M.S. Zarifova, I.N. Ganiyev, Kh.I. Kholov, S.K. Sharipov, F.K. Khodzhayev // Inorganic Materials: Applied Research. 2023, № 5–6 (14), P. 1356–1360. DOI: 10.1134/S2075113323050489.

ҚОНУНИЯТҲОИ КИНЕТИКИИ МУҚАРРАРШАВИИ ПОТЕНСИАЛИ ЗАНГЗАНИИ БАББИТИ СУРБИИ Б(PbSb15Sn10) БО ИЛОВАИ ЛАНТАН

Дар мақола таъсири иловаи лантан ба қонуниятҳои кинетикии потенсиали зангзании озоди баббити сурбии Б(PbSb15Sn10) дар маҳлули 3,0%-аи NaCl таҳқиқ карда шудааст. Хӯлаҳои дорои 0,01; 0,1; 0,5 ва 1,0% лантан мавриди омӯзиш қарор гирифтанд. Потенсиали коррозияи озод нисбат ба электроди хлорнуқрагӣ дар ҳарорати 25±1 °С ва давоми 60 дақиқа чен карда шуд. Аз рӯи маълумоти таҷрибавӣ суръати ибтидоии тағйирёбии потенсиал, дараҷаи устуворшавӣ, константаи зоҳирии релаксатсия, вақти релаксатсия, давраи нимустуворшавӣ ва вақти расидан ба 90%-и устуворшавӣ муайян карда шуданд. Натиҷаҳо нишон доданд, ки ворид намудани лантан потенсиали коррозияи озодро ба самти мусбат ҷойиваз мекунад. Вобастагии константаи зоҳирии суръат аз миқдори лантан хусусияти ғайримонотонӣ дорад. Ҳангоми 0,01–0,5% La релаксатсия суст гардида, дар 1,0% La суръат мегирад. Барои хӯлаи дорои 1,0% La қимати максималии константаи суръат ва вақти минималии релаксатсия муайян гардид.

Калидвожаҳо: баббити сурбӣ, лантан, коррозияи озод, потенсиал, кинетика, релаксатсия, устуворшавӣ, электролит, хӯла, NaCl.

ВЛИЯНИЕ ЛАНТАНА НА КИНЕТИКУ ПОТЕНЦИАЛА СВОБОДНОЙ КОРРОЗИИ БАББИТА Б(PbSb15Sn10)

В статье исследовано влияние добавки лантана на кинетические закономерности установления потенциала свободной коррозии свинцового баббита Б(PbSb15Sn10) в 3,0%-ном растворе NaCl. Исследовали сплавы, содержащие 0,01; 0,1; 0,5 и 1,0% лантана. Потенциал свободной коррозии измеряли относительно хлорсеребряного электрода при температуре 25±1 °С в течение 60 минут. На основании экспериментальных данных определяли начальную скорость изменения потенциала, степень стабилизации, кажущуюся константу релаксации, время релаксации, период полустабилизации и время достижения 90%-ной стабилизации. Результаты показали, что введение лантана смещает потенциал свободной коррозии в положительную сторону. Зависимость кажущейся константы скорости от содержания лантана имеет немонотонный характер. При 0,01–0,5% La релаксация замедляется, тогда как при 1,0% La ускоряется. Для сплава, содержащего 1,0% La, установлены максимальное значение константы скорости и минимальное время релаксации.

Ключевые слова: свинцовый баббит, лантан, свободная коррозия, потенциал, кинетика, релаксация, стабилизация, электролит, сплав, NaCl.

EFFECT OF LANTHANUM ON THE KINETICS OF THE FREE CORROSION POTENTIAL OF B(PbSb15Sn10) BABBITT

The effect of lanthanum addition on the kinetic patterns of free-corrosion potential stabilization of lead babbitt B(PbSb15Sn10) in a 3.0% NaCl solution was investigated. Alloys containing 0.01, 0.1, 0.5, and 1.0% lanthanum were studied. The free-corrosion potential was measured relative to a silver/silver chloride electrode at 25±1 °C for 60 min. Based on the experimental data, the initial rate of potential change, degree of stabilization, apparent relaxation constant, relaxation time, half-stabilization period, and time required to reach 90% stabilization were determined. The results showed that the addition of lanthanum shifts the free-corrosion potential in the positive direction. The dependence of the apparent rate constant on lanthanum content is non-monotonic. At 0.01–0.5% La, the relaxation process slows down, whereas at 1.0% La it accelerates. The alloy containing 1.0% La exhibited the maximum rate constant and the minimum relaxation time.

Keywords: lead babbitt, lanthanum, free corrosion, potential, kinetics, relaxation, stabilization, electrolyte, alloy, NaCl.

Дар бораи муалиф
Зарифова Маҳҷуба Салоҳиддиновна
доктори PhD-и Институти химия ба номи В.И. Никитина
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.
Суроға: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, к. Айнӣ 299/2
E-mail: zarifova.m@mail.ru.

Об авторе
Зарифова Махджуба Салохиддиновна
Доктор философии (PhD).
Институт химии имени В. И. Никитина.
Национальная академия наук Таджикистана.
Адрес: Республика Таджикистан, 734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2.
E-mail: zarifova.m@mail.ru

About the Author
Zarifova Mahjuba Salohiddinovna
Doctor of Philosophy (PhD).
Institute of Chemistry named after V. I. Nikitin.
National Academy of Sciences of Tajikistan
Address: 299/2 Ayni Street, Dushanbe, 734063, Republic of Tajikistan.
E-mail: zarifova.m@mail.ru

ТДУ 541.123.7

СОХТОРИ ДИАГРАММАИ КОМПЛЕКСИ ФАЗАГИИ СИСТЕМАИK,Ca,Al //SO_4,F–H_2O ДАР ҲАРОРАТИ 25^oC

Мухторов П.А.

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ

Муқаддима. Қонуниятҳои мувозинатҳои фазагии системаҳои бисёркомпонента омили асосии бунёди шароитҳои оптималии технологӣ, коркарди ашёи хоми табиӣ ва техникии партовҳои саноатӣ мебошанд. Системаи панҷкомпонентаи обӣ-намакии K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O қисми таркибии системаи нисбатан мураккаби шашкомпонентаи аз сулфатҳо, карбонатҳо, фторидҳои калий, калсий ва алюминий ташкил ёфтааст. Донистани қонуниятҳои сохтори диаграммаи комплекси фазагии системаҳои химиявӣ, ғайр аз ҷиҳати илмӣ – назариявӣ, инчунин аҳамияти амалӣ низ доранд, ки онҳо хусусан дар коркарди ашёҳои хоми табиӣ ва техникӣ зарур мебошанд.

Таҳлили адабиёт [1, с. 1146; 2, с. 850] ифода менамояд, ки системаи панҷкомпонентаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар ҳарорати 25^oC омӯхта нашуда, маълумотҳои кофӣ оиди ситемаҳои чоркомпонентаи онро ташкилдиҳанда вуҷуд надоранд.

Натиҷаҳои ноилгардидаи комплекси фазагии системаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар ҳарорати 25^oC бо истифода аз усули транслятсия [3, с. 12; 4, с. 27; 5, с. 24; 6, с. 21] амалӣ шудааст. Усули мазкур аз принсипи мутобиқат бар омада, имконияти дар як диаграмма ҷойгиршавии элементҳои геометрии системаҳои ҷузъии n- компонента ва умумии n+1 компонентаро дар назар дорад [7, с. 42].

Усули транслятсия аз ҷониби яке аз асосгузорони илми асосҳои таҳлили физико – химиявӣ, профессор Солиев Л. пешниҳод гардидааст. Мувофиқи он бо зиёдшавии компонентнокии системаи химиявӣ аз сатҳи n то n+1 элементҳои геометрӣ (нуқтаҳои нонвариантӣ, хатҳои моновариантӣ, майдонҳои дивариантӣ) – и системаи n- компонента андозаи худро бо як ченак зиёд карда, дар шакли трансформатсияшуда ба сатҳи n+1 компонента интиқол мешаванд. Элементҳои геометрии интиқолшуда дар сатҳи n+1 компонентагӣ мутобиқи хосиятҳои топологии худ ва қоидаи фазаи Гиббс элементҳои геометрии сатҳи n+1 –ро ҳосил мекунанд. Маълумоти муфассал оиди усули транслятсия барои пешгӯи намудан ва сохтани диаграммаи мувозинатҳои фазагии дигар системаҳои бисёркомпонентаи обӣ – намакӣ дар корҳои [8, с. 2210; 9, с. 8; 10, с. 72; 11, с. 267; 12, с. 10; 13, с. 10; 14, с. 9; 15, с. 11; 16, с. 15] дақиқтар оварда шудааст.

Объект ва усулҳои тадқиқот. Системаи панҷкомпонентаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O аз системаҳои чоркомпонентаи зерин: KF–CaF_2–AlF_3–H_2O; K_2SO_4–$CaSO_4$–$Al_2(SO_4)_3$–H_2O; K,Ca//SO_4, F–H_2O; Ca,Al//SO_4,F–H_2O ва K,Al//SO_4,F–H_2O, ташил ёфтаанд. Дар ҳарорати 0^oC системаи мазкур аз ҷониби мо [17, с.226] омӯхта шуда диаграммаи фазагияшон сохта шудааст.

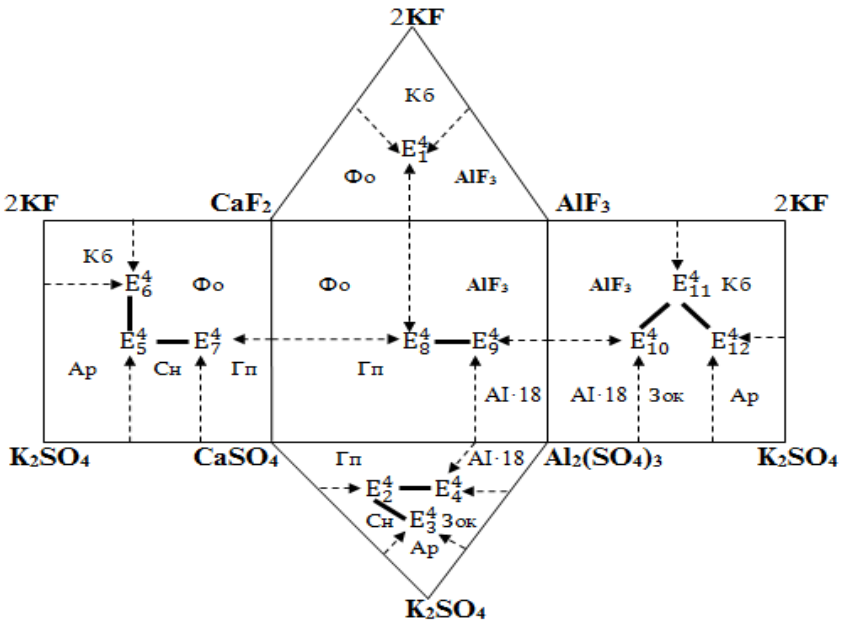
Нуқтаҳои нонвариантии системаҳои чоркомпонента бо фазаҳои сохти мувозинатиашон дар ҷадвали 1 ҷамъ оварда шудааст.

Ҷадвали 1. Мувозинатҳои фазагии системаи K,Ca,Al //SO_4,F–H_2O дар нуқтаҳои нонвариантии сатҳи чоркомпанента барои ҳарорати 25^oC

Нуқтаҳои нонвариантӣ	Фазаҳои сахти дар мувозинат буда	Нуқтаҳои нонвариантӣ	Фазаҳои сахти дар мувозинат буда
Системаи KF–CaF_2–AlF_3–H_2O		E_7^4	Сн + Фо + Гп
E_1^4	Кб + Фо + AlF_3	Системаи Ca,Al//SO_4,F–H_2O	
Системаи K_2SO_4–$CaSO_4$–$Al_2(SO_4)_3$–H_2O		E_8^4	Фо + AlF_3 + Гп
E_2^4	Гп + Сн + Зок	E_9^4	AlF_3 + Гп + Al·18
E_3^4	Сн + Зок + Ар	Системаи K,Al//SO_4,F–H_2O	
E_4^4	Гп + Зок + Al·18	E_{10}^4	AlF_3 + Al·18 + Зок
Системаи K,Ca, //SO_4, F – H_2O		E_{11}^4	AlF_3 + Зок + Кб
E_5^4	Ар + Сн + Фо	E_{12}^4	Зок + Кб + Ар
E_6^4	Кб + Фо + Ар		

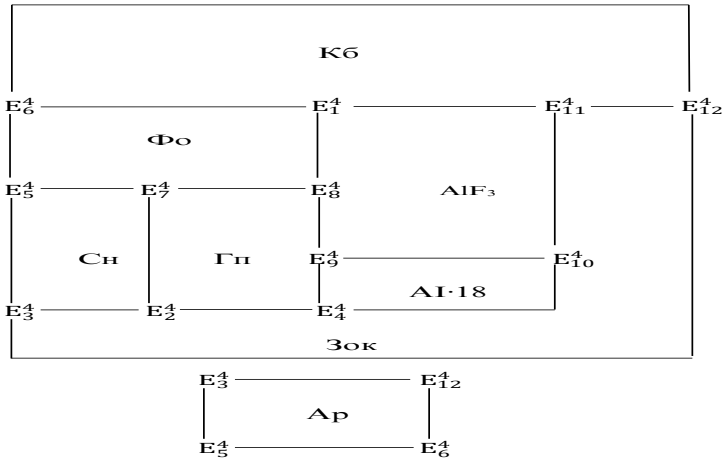
Дар ҷадвали 1 ва минбаъд Е ишораи нуқтаи нонвариантӣ буда, дараҷааш ифодаи компонентнокии система ва индексаш рақами тартибии нуқтаи нонвариантӣ мебошад. Барои системаи таҳқиқ – шаванда чунин ишораҳои шартӣ қабул карда шудааст: Ар – *арканит* – K_2SO_4; Гп – *гипс* – $CaSO_4 \cdot 2H_2O$; AI·18 – окта декагидрати сулфати алюминий $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$; Кб – *кароббиит* – KF; Фо – *флюорит* – CaF_2; AlF_3; *зок* – $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, ва Сн – *сингенит* –$K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$.

Далелҳои пешгӯии илмӣ ва сохтори комлекси фазагии системаи панҷкомпонентаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар ҳарорати 25°C, аз далелҳои дар ҷадвали 1 истифода намуда, диаграммаи мувозинатҳои фазагии системаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар сатҳи чоркомпонентагӣ сохта шудааст, ки қисми намакии он дар расми 1 дар намуди призмаи кушода оварда шудааст.



Расми 1. Қисми намакии диаграммаи мувазинатҳои фазагии системаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O барои ҳарорати 25°C дар шакли призмаи кушода

Муҳокима ва натиҷаҳои илмӣ. Ҳангоми бо ҳам алоқаманд кардани майдонҳои кристализатсионӣ, ки онҳо дар асоси шакли призмаи кушодаи система мавҷуданд, диаграммаи мувозинатҳои фазагии системаи панҷкомпонента дар сатҳи чоркомпонентагӣ сохта шуда, дар расми 2 оварда шудааст. Сохтори комплекси фазагӣ дар шакли геометрӣ системаи панҷкомпонентаи таҳқиқшавандаро инъикос менамояд.



Расми 2. Диаграммаи мувозинатҳои фазагии системаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар сатҳи чоркомпонентагӣ барои ҳарорати 25°C

Транслятсияи нуқтаҳои нонвариантии сатҳи чоркомпонента ба сатҳи панҷкомпонентагӣ, чунин нуқтаҳои нонвариантии сатҳи панҷкомпонентаро ҳосил мекунанд:

$E_1^4 + E_8^4 \dashrightarrow E_1^5$ = Кб + Фо + AlF_3 + Гп

$E_2^4 + E_7^4 \dashrightarrow E_2^5$ = Гп + Сн + Зок + Фо

$E_3^4 + E_5^4 \dashrightarrow E_3^5$ = Сн + Зок + Ар + Фо

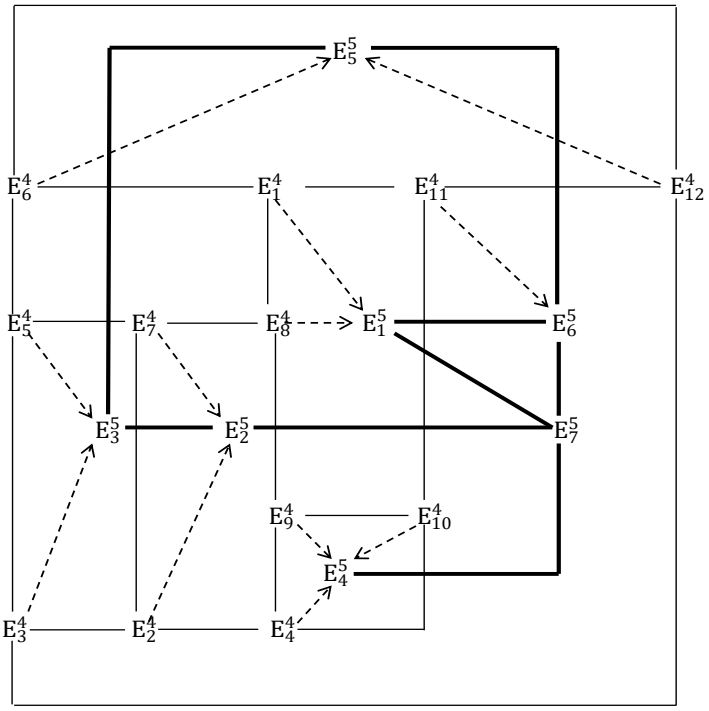
$E_4^4 + E_9^4 + E_{10}^4 \dashrightarrow E_4^5$ = Гп + Зок + Al·18 + AlF_3

$E_6^4 + E_{12}^4 \dashrightarrow E_5^5$ = Кб + Фо + Ар + Зок

E_{11}^4 + Фо $\dashrightarrow E_6^5$ = AlF_3 + Зок + Кб + Фо

E_7^5 = Зок + Гп + Фо + AlF_3

Чихеле ки аз маълумотҳои боло маълум шуд, дар натиҷаи транслятсияи нуқтаҳои нонвариантии сатҳи чоркомпонентаи системаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар ҳарорати 25ºC 7 нуқтаи нонвариантии сатҳи панҷкомпонента ҳосил мешавад, ки аз онҳо 4- тоаш таввасути транслиятсияи дутарафа, 1- тоаш яктарафа ва 1- тои дигараш сетарафа ҳосил шудааст. Чӣ тавре ки аз сохтори диаграмма дида мешавад майдонҳои Зок + Гп, Гп + Фо, Зок + AlF_3 ва Фо + AlF_3 маҳдуд нестанд ва барои маҳдуд намудани майдонҳо ва сарбаст намудани сохтори диаграмма нуқтаи нонвариантии мобайнии ҳафтум муайян намудем ва диаграммаи сарбасти сатҳи чор – панҷкомонентагиро сохтем, ки он дар расми 3 оварда шудааст.



Расми 3. Диаграммаи мувозинатҳои фазагии сатҳи чор – панҷ комонентаи системаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O барои ҳарорати 25^{0}C, ки бо усули транслятсия сохта шудааст.

Дар расми 3 хатҳои моновариантии яклухти борик нуқтаҳои нонвариантии сатҳи чоркомпонентаи системаро пайваст мекунанд ифода менамояд. Хатҳои пунктирӣ бошад дар натиҷаи транслятсияи нуқтаҳои нонвариантии сатҳи чор ҳосил шуда, хатҳои моновариантии сатҳи панҷкомпонента мебошад. Хатҳо моновариантианд ва мувозинати фазавии онҳо чунин мешавад:

E_1^5 —— E_6^5 = Кб + Фо + AlF_3

E_3^5 —— E_5^5 = Зок + Фо + Ар

E_1^5 —— E_7^5 = Гп + Фо + AlF_3

E_4^5 —— E_7^5 = Гп + Зок + AlF_3

E_2^5 —— E_3^5 = Сн +Зок + Фо

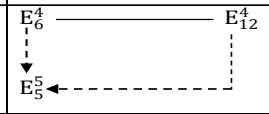
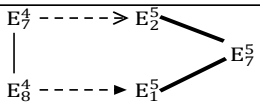
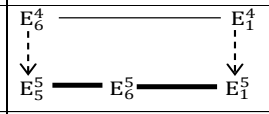
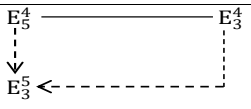
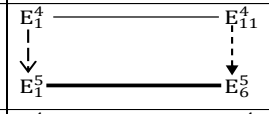
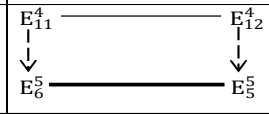
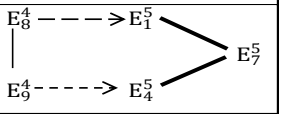
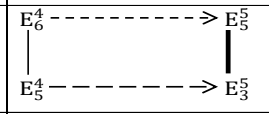
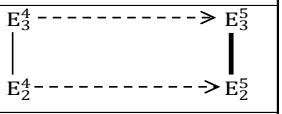
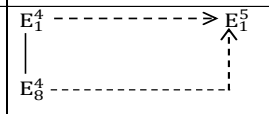
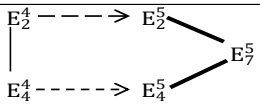
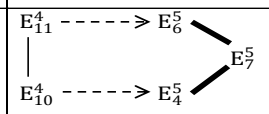
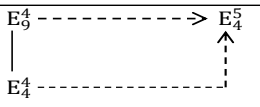
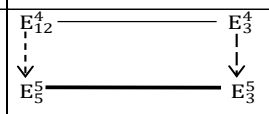
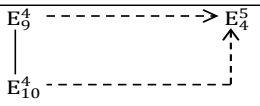
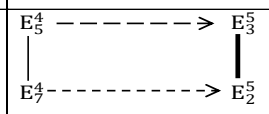
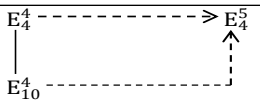
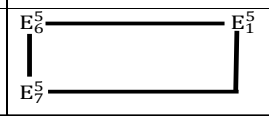
E_5^5 —— E_6^5 = Кб + Фо+Зок

E_2^5 —— E_7^5 = Гп + Фо + Зок

E_6^5 —— E_7^5 = AlF_3 + Зок + Фо

Барои беҳтар шарҳ додани диаграмма расми 3 онро аз рӯии майдонҳои дивариантӣ контури майдонҳои онҳо нишон дода шудааст (ҷадвали 2).

Ҷадвали 2. Контури майдонҳои дивариантӣ дар системаи *K,Ca,Al //SO_4,F–H_2O* барои 25^0C

Фазаҳои сахти дар мувозинат буда	Контури майдонҳо дар диаграмма	Фазаҳои сахти дар мувозинат буда	Контури майдонҳо дар диаграмма
Ар+Кб		Фо + Гп	
Кб +Фо		Ар + Сн	
Кб + AlF_3		Сн + Гп	
Кб + Зок		Гп + AlF_3	
Ар + Фо		Сн + Зок	
Фо+AlF_3		Гп + Зок	
AlF_3 +Зок		Гп + AI·18	
Ар + Зок		AI·18 + AlF_3	
Фо + Сн		AI·18 + Зок	
Фо + AlF_3			

Хулоса. Истифода аз далелҳои адабиётҳои илмӣ маротибаи аввал бо истифода аз усули транслятсия, мувозинатҳои фазагии системаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар ҳарорати 25^0C муайян карда шуда, диаграммаи схемагии сарбастаи он сохта шудааст.

Ҳамин тавр, барои системаи панҷкомпонентаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар ҳарорати 25^0C чунин теъдоди элементҳои геометрӣ, дар сатҳи чоркомпонента (А) ва дар сатҳи панҷкомпонента (Б), хос мебошанд:

Сатҳи компонентнокӣ	**А**	**Б**
Нуқтаҳои нонвариантӣ	12	7
Хатҳои моновариантӣ	18	20
Майдонҳои дивариантӣ	8	19

Адабиёт

1. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. - Т. 2. - кн. 1-2. - СПб.: Химиздат, – 2004. – 1248с.
2. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. Т.1, Кн. 1-2, – СПб: Химиздат, – 2003, – 1152 с.
3. Солиев, Л. Прогнозирование строения диаграмм фазовых равновесий многокомпонентных водно-солевых систем методом трансляции. / Л. Солиев // – М.: – 1987,–28 с. Деп. в ВИНИТИ АН СССР 20.12.87 г., №8990-В 87.
4. Солиев, Л. Прогнозирование фазовых равновесий в многокомпонентной системе морского типа методом трансляции (Книга 1). / Л. Солиев // – Душанбе: –ТГПУ, –2000, – 247 с.
5. Солиев, Л. Прогнозирование фазовых равновесий в многокомпонентной системе морского типа методом трансляции / Л. Солиев // Кн. 2. Ш.–Душанбе: Шуджоиён, –2011. – 147 с.
6. Солиев, Л. Прогнозирование фазовых равновесий в многокомпонентной системе морского типа методом трансляции / Л. Солиев // Кн.3. ш. –Душанбе: ЭР-граф, –2019. – 236 с.
7. Горощенко Я.Г. Физико-химических анализ гомогенных и гетерогенных систем.-Кие:, наукова думка, 1978, 432с.
8. Tursunbadalov, S. (2016). Phase equilibria in multicomponent water-salt systems. / S.Tursunbadalov, L.Soliev // Journal of Chemical Engineering Data, 61 (7), –С. 2209. –2220.
9. Тошов, А.Ф. Прогнозирование фазовых равновесий в системе K,Mg,Ca||SO_4,Cl -H_2O методом трансляции: автореферат диссертации к.х.н. / А.Ф. Тошов // – 2000. – 25 с.
10. Умаралии, С. Муайянсозии мувозинатҳои фазагии системаи панҷкомпонентаи K,Mg,Ca// SO_4,CO_3 - H_2O дар ҳарорати 0^0C. / Умаралии С., Усмонов М.Б / Пайёми политехникӣ. Бахши татқиқотҳои муҳандисӣ. 4 (60) 2022. С. 72-79
11. Мухторов, П.А. Муайянсозии мувозинатҳои фазагии системаи Ca, Al//SO_4, F – H_2O дар ҳарорати 25°C / П.А. Мухторов М.Б. Усмонов Ш. Мухиддинов С.А. Урозова Ҳ. Рустамов / Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ №1(10-11) (9-10-уми декабри соли 2021) – С.378– 381.
12. Мусоджонова, Дж.М. Фазовые равновесия и растворимость в системе Na,K||SO_4,HCO_3,F-H_2O при 0 и 25^0C. Автореферат диссертации к.х.н. / Дж.М. Мусоджонова // ш. Душанбе, – 2011, –23 с.
13. Усмонов М.Б. Фазовые равновесия и растворимость в системе Na,Ca||SO_4,CO_3,F-H_2O при 0 и 25^0C. Автореферат диссертации к.х.н. / М.Б. Усмонов // ш. Душанбе, – 2015, –24с.
14. Валантино, Н. Фазовые равновесия и растворимость в системе Na,Ca||SO_4,HCO_3,F-H_2O при 0 и 25^0C. Автореферат диссертации к.х.н. / Н. Валантино // ш. Душанбе, –2016, –25с.
15. Гуломикбол, Г. Фазовые равновесия и растворимость в системе Na,Ca||CO_3,HCO_3,F-H_2O при 0 и 25^0C. Автореферат диссертации к.х.н. / Г. Гуломикбол // ш. Душанбе, – 2018, – 29с.
16. Жумаев, М.Т. Фазовые равновесия и растворимость в системе Na,Ca||SO_4,CO_3,HCO_3-H_2O при 0 и 25^0C. Автореферат диссертации к.х.н. / М.Т. Жумаев // ш. Душанбе, – 2018, – 24с.
17. Мухторов, П.А. Мувозинатҳои фазагии системаи K,Ca,Al //SO_4,F–H_2O дар ҳарорати 0°C / П.А. Мухторов // Пайёми ДМТ. Бахши илмҳои табиӣ. – 2023.- №3. – С. 226 – 234

СОХТОРИ ДИАГРАММАИ КОМПЛЕКСИ ФАЗАГИИ СИСТЕМАИ K,Ca,Al //SO_4,F–H_2O ДАР ҲАРОРАТИ 25°C

Натиҷаҳои таҳқиқоти мазкур, муайянсозии сохтори диаграммаи комплекси фазагии системаи химиявии иборат аз сулфатҳову фторидҳои калий, калсий, алюминий ва об (K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O) тавассути усули транслятсия мебошад. Бояд ишора намуд, ки дар шароити додашуда системаи панҷкомпонентаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дорои 48 ифодаҳои геометрӣ буда, онҳоро 8–нуқтаи

нонвариантӣ, 22–хатҳои моновариантӣ, 18– майдонҳои дивариантӣ ташкил медиҳад. Бо истифода аз усули унверсиалии таҳлили физико – химиявӣ усули транслятсияи комплекси фазагии системаи K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O дар ҳарорати 25°C омӯхта шуда, диаграммаи фазаҳосилшаии он сохта шудааст. Ҳамзамон қонуниятҳои дахлдори ба системаи болозикр хос муайян карда шудааст.

Калидвожаҳо: система, компонент, усули транслятсия, майдонҳо, хатҳо нуқтаҳо.

СТРУКТУРА ДИАГРАММЫ ФАЗОВОГО КОМПЛЕКСА СИСТЕМЫ K,Ca,Al // SO_4,F–H_2O ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 25 °C

Результаты настоящего исследования заключаются в определении структуры диаграммы фазового комплекса химической системы, состоящей из сульфатов и фторидов калия, кальция, алюминия и воды (K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O), методом трансляции. Следует отметить, что в заданных условиях пятикомпонентная система K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O имеет 48 геометрических образов, которые представлены 8 нонвариантными точками, 22 моновариантными линиями и 18 дивариантными полями. С использованием универсального метода физико-химического анализа изучена трансляция фазового комплекса системы K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O при температуре 25 °C и построена диаграмма её фазообразования. Одновременно установлены соответствующие закономерности, характерные для данной системы.

Ключевые слова. Система, компонент, метод трансляции, поля, линии, точки.

STRUCTURE OF THE PHASE COMPLEX DIAGRAM OF THE K,Ca,Al // SO_4,F–H_2O SYSTEM AT 25 °C

The results of this study consist in determining the structure of the phase diagram of a chemical system comprising potassium, calcium, and aluminum sulfates and fluorides, and water (K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O) using the translation method. It should be noted that, under the given conditions, the five-component system K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O contains 48 geometric elements, represented by 8 nonvariant points, 22 monovariant lines, and 18 divariant fields. Using the universal method of physicochemical analysis, the translation of the phase complex of the K,Ca,Al//SO_4,F–H_2O system was studied at 25 °C, and its phase formation diagram was constructed. At the same time, the corresponding regularities characteristic of the above-mentioned system were established.

Keywords. System, component, translation method, fields, lines, points.

Дар бораи муаллиф
Мухторов Парвиз Алимаҳмадович
Ассистенти кафедраи технология ва экологияи химиявӣ
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рудакӣ, 121.
E-mail: parvizm1993@mail.ru

Об авторе
Мухторов Парвиз Алимаҳмадович
Ассистент кафедры химическая технология и экология
Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 121
E-mail: parvizm1993@mail.ru

About author
Muhtorov Parviz Alimahmadovich
assistant of the Department Technology and Ecology
Tajik State Pedagogical University named after S. Aini
734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121.
E-mail: parvizm1993@mail.ru

ТДУ 669.712.2

ТАҲҚИҚИ РАВАНДҲОИ КОРКАРДИ КИСЛОТАВИИ МИНЕРАЛҲОИ АЛЮМИНИЙДОР ВА ПАРТОВҲОИ САНОАТӢ ДАР ШАРОИТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Сафолов Р. С.

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ

Захираҳои ашёи хоми минералии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз минералҳои алюмосиликатӣ, гидрооксидҳои алюминий ва партовҳои техногении маҷмааи кӯҳӣ-саноатӣ бой мебошанд. Қисми назарраси онҳоро бокситҳо, каолинитҳо, ҷинсҳои нефелинӣ, инчунин партовҳои истеҳсолоти алюминий ва семент ташкил медиҳанд. Ғайр аз захираҳои табиӣ, ҳамчун манбаи муҳими алюминий партовҳои саноатӣ, аз ҷумла шламҳои сурх, омехтаҳои хокистару шлакҳои неругоҳҳои ҳароратӣ ва ғуборҳои истеҳсолии корхонаҳои металлургӣ низ мавриди таваҷҷуҳ қарор доранд. Мувофиқи арзёбиҳои мутахассисон, ҳаҷми партовҳои ҷамъшуда дар як қатор минтақаҳои ҷумҳурӣ аз садҳо ҳазор тонна зиёд буда, барои ҷалби такрории онҳо ба раванди коркард имкониятҳои васеъ фароҳам меорад [1]. Афзоиши талабот ба алюминий ва гилхок (глинозём) масъалаи коркарди чунин ашёи хомро ба яке аз вазифаҳои стратегии муҳим табдил медиҳад, хусусан дар шароити гузариш ба технологияҳои сарфакоронаи истифодаи захираҳо ва ҷойгузинии воридот [2].

Ҷумҳурии Тоҷикистон дар солҳои охир самтҳои коркарди дохилии ашёи хоми минералиро фаъолона рушд дода, ба коҳиш додани содироти захираҳои коркарднашуда ва ташкили занҷираҳои иловагии арзиши иловашуда дар дохили кишвар равона гардидааст. Дар ин замина истифодаи маводи алюминийдор, аз ҷумла партовҳои техногенӣ, на танҳо ҳамчун зарурати саноатӣ, балки ҳамчун тадбири муҳими экологӣ низ арзёбӣ мешавад. Таҳияи технологияҳои коркарди комплексии чунин захираҳо ба коҳиш ёфтани таъсири манфӣ ба муҳити зист, озод намудани майдонҳои ишғолнамудаи анборҳои партов ва фароҳам овардани шароит барои барқарорсозии заминҳои осебдида мусоидат менамояд [1].

Усулҳои анъанавии коркарди чунин ашёи хом хароҷоти зиёди энергетикӣ ва инфрасохтори мураккабро талаб мекунанд. Масалан, раванди Байер (Bayer), ки барои истеҳсоли гилхок васеъ истифода мешавад, ба таҷзияи ишқории бокситҳо дар ҳарорати баланд асос ёфтааст. Ин усул на ҳамеша барои минералҳои дорои таркиби омехта ё партовҳое, ки миқдори оксиди алюминий (Al_2O_3)-и онҳо паст аст, аз ҷиҳати иқтисодӣ самаранок мебошад. Илова бар ин, технологияҳои ишқорӣ истифодаи реакторҳои гаронарзиш, низоми мукаммали барқарорсозии маҳлулҳо ва идоракунии боқимондаҳои истеҳсолиро талаб менамоянд, ки аксаран ба коркарди иловагӣ ё безараргардонӣ ниёз доранд [2].

Аммо коркарди кислотавӣ ҳамчун роҳи алтернативӣ бо реҷаҳои ҳароратии нисбатан паст, имконияти истифодаи реагентҳои тағйирёфта ва ҷалби партовҳо ба давраи истеҳсолот баромад мекунад. Шустани кислотавӣ (выщелачивание) имкон медиҳад, ки алюмосиликатҳо дар шароити нисбатан мулоим таҷзия гардида, алюминий дар шакли ҳалшаванда ба даст оварда шавад ва ҳамзамон ҷузъҳои ҳамроҳ, аз ҷумла оҳан, титан ва элементҳои нодири заминӣ истихроҷ карда шаванд. Ин ҳолат сатҳи комплексии коркардро баланд намуда, ҷолибияти иқтисодии равандро афзоиш медиҳад.

Бартарии дигари усулҳои кислотавӣ чандирии нақшаҳои технологӣ мебошад. Вобаста ба таркиби ашёи хом кислотаҳои сулфатӣ, хлоридӣ (намакӣ) ё нитратӣ, инчунин омехтаҳои онҳо бо иловаҳои фаъолкунанда истифода мешаванд. Тадқиқотҳои илмӣ нишон медиҳанд, ки истифодаи ионҳои фторид, хлоридҳои оҳан ва фаъолсозии гармии ашёи хоми ибтидоӣ дараҷаи таҷзияи сохторҳои алюмосиликатиро ба таври назаррас зиёд менамояд. Барои шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон чунин равиш аҳаммияти махсус дорад, зеро аксари ҷинсҳои алюминийдор дорои миқдори зиёди кремнезём буда, раванди ҳалшавии алюминийро мушкил мегардонанд.

Илова бар ин, коркарди кислотавӣ ба ташаккули кластерҳои саноатии даври дохилӣ мусоидат мекунад. Аз маҳлулҳои ҳосилшуда метавон сулфати алюминий, коагулянтҳо барои тозакунии об, пайвастагиҳои катализаторӣ, инчунин гидроксидҳои алюминийро барои истеҳсоли минбаъдаи оксиди алюминий (Al_2O_3) ба даст овард. Бо ҳамин заминаи мусоид барои рушди саноати химиявӣ ва металлургии Ҷумҳурии Тоҷикистон фароҳам оварда мешавад.

Дар шароити афзоиши талабот ба алюминий дар бозори ҷаҳонӣ ва зарурати коҳиш додани вобастагӣ аз ашёи хоми воридотӣ, рушди технологияҳои коркарди кислотавии

минералҳо ва партовҳои алюминийдор дар Ҷумҳурии Тоҷикистон метавонад ба яке аз самтҳои калидии стратегии сиёсати давлатии саноатӣ табдил ёбад. Ҳамгироии эҳтимолии чунин истеҳсолот ба занҷираҳои мавҷудаи саноатӣ имкон медиҳад, ки ҷойҳои нави корӣ таъсис дода шуда, даромаднокии бахши металлургӣ афзоиш ёбад ва саноати коркарди кишвар ба сатҳи нави технологӣ бароварда шавад.

Шустани кислотавӣ (кислотное выщелачивание) ба вайрон намудани матритсаи силикатии минерал ва гузаронидани алюминий ба маҳлул дар шакли сулфатҳо, хлоридҳо ё нитратҳо асос ёфтааст. Ба сифати реагентҳои асосӣ бештар кислотаи сулфат (H_2SO_4), кислотаи хлоридӣ ё намакӣ (HCl) ва кислотаи нитрат (HNO_3) истифода мешаванд. Раванд аз якчанд марҳилаи пайдарпай иборат буда, ҳар яке аз онҳо ба ҳосили ниҳоии алюминий ва дараҷаи тозакунии маҳсулоти бадастомада аз омехтаҳои бегона таъсири назаррас мерасонад.

Марҳилаҳои асосии раванди технологӣ:

1. Омодасозӣ ва майдакунии ашёи хом

Дар ин марҳила майдакунӣ, резакунонӣ ва гурӯҳбандии мавод бо мақсади зиёд намудани сатҳи тамоси реагентҳо бо ашёи хом анҷом дода мешавад. Муайян шудааст, ки ҳангоми то 0,074 мм кам намудани андозаи зарраҳо дараҷаи таҷзияи алюмосиликатҳо қариб 20-30% зиёд мегардад. Ҳолати майдазарраи (тонкодисперсӣ) мавод махсусан барои каолинитҳо ва ҷинсҳои нефелинӣ, ки сохтори зичи кристаллӣ доранд, аҳаммияти калон дорад. Барои партовҳо ва шламҳои саноатӣ иловатан ҷудокунии магнитӣ истифода мешавад, ки имкон медиҳад ҷузъҳои дорои оҳан аз таркиби мавод ҷудо карда шаванд.

2. Фаъолсозии гармии минералҳо

Коркарди гармӣ дар ҳарорати 450-750°C боиси дегидроксилшавӣ ва вайроншавии шабакаи кристаллии минералҳо гардида, қобилияти реаксионии онҳоро зиёд мекунад. Барои бокситҳо ҳарорати беҳтарини фаъолсозӣ 500-600°C ва барои каолинитҳо то 700°C ҳисобида мешавад. Омили муҳими дигар вақти нигоҳдорӣ мебошад. Тадқиқотҳо нишон медиҳанд, ки зиёд намудани давомнокии тафсондан бештар аз 2 соат ба афзоиши назарраси ҳалшавӣ оварда намерасонад. Аз ин рӯ, интихоби реҷаи оптималӣ ба коҳиш додани хароҷоти энергетикӣ мусоидат менамояд.

3. Шустани кислотавӣ дар ҳузури кислотаҳои минералӣ

Дар амал бештар маҳлулҳои кислотаи сулфат бо консентратсияи 1-3 М истифода мешаванд. Шустани кислотавӣ дар ҳарорати 80-95°C гузаронида шуда, ба маҳлул гузаштани қисми зиёди алюминийро таъмин менамояд. Истифодаи кислотаи хлоридӣ (HCl) имкон медиҳад, ки ҳамзамон оҳан ва титан низ истихроҷ карда шаванд, вале барои ин чораҳои муҳофизат аз зангзанӣ заруранд. Кислотаи нитрат (HNO_3) ҳангоми коркарди партовҳои техногенӣ, ки металлҳои вазнин доранд, самаранок мебошад. Ворид намудани ионҳои фторид ё ионҳои Fe^{3+} суръати таҷзияи фазаи силикатиро зиёд намуда, суръати равандро тақрибан 10-15% баланд мебардорад.

4. Ҷудокунии пульпа ва филтратсия

Пас аз анҷоми реаксия суспензия хунук карда шуда, аз филтр гузаронида мешавад. Боқимондаи сахт, ки асосан кремнезём ва омехтаҳои ҳалнашавандаро дар бар мегирад, метавонад дар истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ истифода шавад. Маҳлули аз алюминий ғанигардида барои марҳилаҳои минбаъдаи таҳшинкунӣ ё гидролиз равона карда мешавад. Самаранокии филтратсия аз дараҷаи майдакунӣ ва часпакии муҳит вобаста буда, барои беҳтар намудани он флокулянтҳо истифода мешаванд.

5. Таҳшин намудани гидроксиди алюминий $Al(OH)_3$ ё ҳосил намудани намакҳои алюминий

Гидроксиди алюминий ҳангоми тағйир додани муҳити маҳлул то pH=5-6 ҳосил шуда, баъдан шуста ва тафсонда мешавад, то ки оксиди алюминий (Al_2O_3) ба даст оварда шавад. Илова бар ин, истеҳсоли маҳсулоти серталаби саноатӣ, аз ҷумла сулфати алюминий $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, коагулянтҳо барои тозакунии об ва намакҳои алюминии дорои таъйиноти катализаторӣ низ имконпазир мебошад. Чунин чандирии технологӣ усули шустани кислотавиро барои татбиқи саноатӣ хеле ҷолиб мегардонад [1-3].

Суръати таҷзияи алюмосиликатҳо аз дараҷаи майдазаррагии мавод, консентратсияи кислота, ҳарорат, давомнокии раванд ва мавҷудияти катализаторҳо (Fe^{3+}, F^- ва ғайра) вобаста мебошад [2, 3].

Таъсири ҳар як параметр хусусияти ғайрихаттӣ дорад. Ҳангоми консентратсияи пасти кислота реаксия суст мегузарад, вале дар ҳолати хеле баланд шудани консентратсия масрафи реагент зиёд гардида, падидаи пассиватсияи сатҳ аз ҳисоби кремнезём пурзӯр мешавад. Маълумоти таҷрибавӣ нишон медиҳад, ки консентратсияи оптималии кислотаи сулфат (H_2SO_4) дар ҳудуди 2-2,5 М, ҳарорат 90°C ва вақти нигоҳдорӣ 120-180 дақиқа мебошад. Дар

чунин шароит барои намунаҳои фаъолгардонидашуда дараҷаи истихроҷи алюминий ба 80-88% мерасад [5, 6].

Таҳлили термодинамикӣ нишон медиҳад, ки раванди таҷзияи алюмосиликатҳо бо шикастани пайвандҳои Si-O-Al алоқаманд буда, хароҷоти муайяни энергияро талаб менамояд. Ин хароҷот тавассути таъсири ҳарорат ва мавҷудияти омехтаҳои фаъолкунанда ҷуброн карда мешавад. Истифодаи кавитатсияи ултрасадоӣ, фаъолсозии механохимиявӣ ва илова намудани хлоридҳои оҳан имкон медиҳад, ки дараҷаи истихроҷ то 92-94% афзоиш ёбад. Самаранокии чунин усулҳо дар як қатор озмоишҳои саноатии кишварҳои гуногун тасдиқ гардидааст [4-6].

Барои шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон имконияти коркарди комплексии партовҳои техногенӣ аҳаммияти махсус дорад. Шламҳои сурх одатан то 18-22% Al_2O_3, аз 30 то 45% Fe_2O_3 ва то 10% TiO_2 доранд, ки онҳоро ба манбаи бисёрҷузъии арзишманд табдил медиҳад. Истифодаи усули шустани кислотавӣ имкон медиҳад, ки на танҳо алюминий, балки маҳсулоти дорои оҳан ва титан низ ба даст оварда шаванд, ки ин ба принсипҳои технологияҳои кампартов ва бепартов мутобиқ мебошад.

Дар як қатор минтақаҳои ҷумҳурӣ, аз ҷумла водии Ҳисор, ноҳияи Айнӣ ва кони Нарзуллоев, минералҳои алюминийдор бо ҳиссаи массаи Al_2O_3 аз 18 то 42% муайян карда шудаанд. Чунин нишондиҳандаҳо имкон медиҳанд, ки ин конҳо ҳамчун манбаъҳои ояндадори саноатӣ арзёбӣ гарданд, махсусан ҳангоми истифодаи технологияҳое, ки барои коркарди ашёи хоми камсифат пешбинӣ шудаанд.

Ғайр аз захираҳои табиӣ, партовҳои саноатӣ, аз ҷумла шламҳои сурх, боқимондаҳои хокистарии неругоҳҳои барқии ҳароратӣ, ғуборҳои истеҳсолоти семент ва партовҳои суфтакунӣ, ки дар натиҷаи фаъолияти саноати алюминий, семент ва энергетика ба вуҷуд меоянд, аҳаммияти калон доранд. Ҳаҷми ҷамъшудаи чунин маводҳо дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, тибқи арзёбии мутахассисон, ба садҳо ҳазор тонна мерасад, ки онҳо ҳамчун манбаи дуюмдараҷаи муҳими алюминий ва ҷузъҳои ҳамроҳ баррасӣ мешаванд. Коркарди онҳо ҳамзамон ба коҳиш додани таъсири манфӣ ба муҳити зист, кам намудани ҳаҷми анборҳои партов ва ба даст овардани ашёи хоми арзишманд барои саноати металлургия ва химия мусоидат менамояд.

Шламҳои сурх, ки пас аз раванди Байер боқӣ мемонанд, ба ҳисоби миёна 15-25% Al_2O_3, аз 30 то 45% Fe_2O_3 ва то 10% TiO_2 доранд. Ин таркиб онҳоро на танҳо ба манбаи мушкилоти экологӣ, балки ба захираи арзишманди техногении металлҳои нодир ва ҷузъҳои фоиданок табдил медиҳад [11]. Боқимондаҳои хокистарии неругоҳҳои барқии ҳароратӣ низ ҳамчун ашёи хоми ояндадор арзёбӣ мешаванд, зеро дорои миқдори зиёди кремнезём ва оксидҳои алюминий мебошанд. Ин хусусият имконият медиҳад, ки онҳо ҳам дар истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ ва ҳам дар равандҳои химиявию металлургӣ истифода шаванд [10, 11]. Мавҷудияти чунин захираҳо, ки дар минтақаҳои дорои инфрасохтори дастрас ҷойгир шудаанд, барои татбиқи саноатии технологияҳои таҷзияи кислотавии ашёи хом шароити мусоид фароҳам меорад [10, 11].

Хусусиятҳои хоси маъданҳо ва партовҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон чунинанд:

- *Сохтори майдазарраи мавод пас аз майдакунӣ таъсири реагентҳоро осон мегардонад.* Дараҷаи баланди майдакунӣ сатҳи махсуси тамосро зиёд намуда, ба таҷзияи пурратари матритсаи алюмосиликатӣ мусоидат мекунад. Ҳангоми камтар аз 75 микрометр будани андозаи заррaҳо афзоиши назарраси дараҷаи истихроҷ мушоҳида мешавад, ки ин имкон медиҳад консентратсияи реагентҳо ва масрафи кислота коҳиш дода шавад.

- *Миқдори зиёди SiO_2 танзими махсуси реҷаи кислотавиро талаб менамояд.* Кремнезёми барзиёд метавонад гелҳои ҳалнашавандаро ба вуҷуд оварад, ки раванди филтратсияро душвор сохта, суръати шустани кислотавиро паст мекунад. Аз ин рӯ, дар нақшаҳои технологӣ истифодаи реҷаҳои тағйирёфтаи коркард, ионҳои фторид ё фаъолсозии пешакии ҳароратӣ барои вайрон намудани пайвандҳои кремний-оксиген зарур мебошад.

- *Мавҷудияти Fe_2O_3 метавонад ҳамчун фаъолкунандаи реаксияҳо хизмат намояд.* Ионҳои Fe^{3+} дар механизми вайроншавии сохтори силикатӣ иштирок намуда, гузариши алюминийро ба маҳлул суръат мебахшанд. Дар шароити амалӣ ин имконият медиҳад, ки шламҳо бидуни ҷудокунии пешакии оҳан коркард шаванд. Дар ин ҳолат оҳан ба ҷузъи муфид табдил ёфта, метавонад барои истеҳсоли пигментҳои оксиди оҳан ё коагулянтҳо истифода гардад.

Бо дарназардошти хусусиятҳои зикршуда, коркарди ашёи хоми алюминийдор дар Ҷумҳурии Тоҷикистон истифодаи схемаҳои мутобиқгардонидашудаи гидрометаллургиро талаб менамояд. Аз ҳама самаранок усулҳои омехта ба ҳисоб мераванд, ки майдакунии пешакӣ, фаъолсозии ҳароратӣ ва шустани кислотавиро бо ҷудо намудани минбаъдаи

алюминий аз маҳлул муттаҳид менамоянд. Ҷорӣ намудани технологияҳои майдакунии нозук ва фаъолсозӣ имкон медиҳад, ки қобилияти реаксионии ашёи хом ба таври назаррас афзоиш ёфта, ҳамзамон харочоти умумии энергетикии раванд коҳиш дода шавад. Натиҷаҳои озмоишҳои лабораторӣ нишон медиҳанд, ки истифодаи реҷаи мулоими кислотавӣ (1,5-2,0 М H_2SO_4, ҳарорат 85-95°С ва вақти нигоҳдорӣ 120 дақиқа) вобаста ба таркиби минералҳо истихроҷи алюминийро дар сатҳи 70-83% таъмин менамояд.

Илова бар ин, дар оянда истифодаи технологияҳои комплексии коркарди ашёи хом ва партовҳои саноатӣ низ имконияти васеъ дорад. Масалан, шустани пайдарпайи кислотавӣ бо истихроҷи алюминий (Al), оҳан (Fe) ва титан (Ti) метавонад барои ташкили схемаҳои истеҳсолии бепартов замина фароҳам оварад. Кремнезёми боқимонда, ки пас аз ҳалшавии алюминий ҳосил мешавад, метавонад ҳамчун ашёи хом барои истеҳсоли масолеҳи силикатӣ, микрокремнезём, композитҳои гарминигоҳдор ё пуркунандаи сохтмонӣ истифода гардад.

Чунин коркарди бисёрҷузъӣ барои ташаккули кластери химиявию металлургии даври пурра шароити мусоид фароҳам меорад. Ин гуна кластер метавонад ҳам ба қонеъ намудани талаботи бозори дохилӣ ва ҳам ба содироти маҳсулоти дорои арзиши баланди иловашуда равона карда шавад, ки барои рушди иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон аҳаммияти муҳим дорад.

Таҳлили таҷрибаи ҷаҳонӣ нишон медиҳад, ки коркарди ашёи хоми алюминийдори камсифат дар кишварҳое чун Чин, Ҳиндустон ва Қазоқистон васеъ татбиқ гардида, дар онҳо технологияҳои таҷзияи кислотавӣ бо истеҳсоли минбаъдаи коагулянтҳо ва намакҳои алюминий бомуваффақият истифода мешаванд. Истифодаи чунин равишҳо дар Ҷумҳурии Тоҷикистон метавонад ба рушди истеҳсоли миллии гилхок (глинозём), таъмини мустақилияти ашёи хом ва таъсиси ҷойҳои нави корӣ дар минтақаҳои истихроҷ ва коркарди маъдан мусоидат намояд. Ҳисобҳои иқтисодӣ нишон медиҳанд, ки дар сурати мавҷуд будани конҳои дастрас ва партовҳои техногенӣ, ҷорӣ намудани технологияҳои кислотавӣ дар шароити истеҳсолоти миёнаҳаҷми саноатӣ метавонад дар муҳлати 3-5 сол харочоти худро пурра ҷуброн намояд.

Ҳамин тариқ, захираҳои ашёи хом ва партовҳои техногении ҷинсҳои алюминийдори Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои имкониятҳои назаррас барои ҷалб шудан ба равандҳои гидрометаллургии коркард мебошанд. Истифодаи усули шустани кислотавӣ дар якҷоягӣ бо технологияҳои фаъолсозии пешакӣ имкон медиҳад, ки алюминий ва дигар маҳсулоти арзишманди ҳамроҳ бо самаранокии баланди иқтисодӣ ва экологӣ ба даст оварда шаванд.

Тадқиқотҳои минбаъда бояд ба такмили параметрҳои шустани кислотавӣ, коҳиш додани масрафи реагентҳо ва таҳияи схемаҳои комплексии коркарди ашёи хом равона карда шаванд. Дар чунин схемаҳо истифодаи пурраи ҳамаи ҷузъҳои таркибӣ ва коркарди амиқи маҳсулоти ҳосилшуда бояд ҳамчун яке аз самтҳои афзалиятноки рушди соҳа баррасӣ гардад.

Таҷриба марҳилаҳои зеринро дар бар гирифт:

- **Гирифтани намунаҳо ва омодасозии ашёи хом.**

Минералҳо то андозаи 0,074 мм майда карда шуданд. Муайян намудани таркиби фазавӣ бо истифода аз усули таҳлили рентгенофазавӣ анҷом дода шуд.

- **Фаъолсозии ҳароратӣ.**

Намунаҳо дар ҳарорати 450-650°С дар давоми 1-2 соат тафсонда шуданд, ки ин ба баланд гардидани қобилияти реаксионии онҳо мусоидат намуд.

- **Шустани кислотавӣ.**

Раванд дар маҳлулҳои кислотаи сулфат (H_2SO_4) бо консентратсияи 1-3 М, дар ҳарорати 80-95°С ва бо таносуби моддаи сахт ба моеъ (Т:Ж = 1:5) гузаронида шуд.

- **Таҳлили маҳлул.**

Барои муайян намудани таркиби маҳлул усулҳои спектрометрияи абсорбсионии атомӣ (ААС) ва титриметрия истифода гардиданд.

Озмоишҳои амалӣ нишон доданд, ки ҳангоми интихоби дурусти параметрҳои технологӣ дараҷаи истихроҷи алюминий ба 72-88% мерасад. Истифодаи ионҳои фторид ҳамчун илова дараҷаи таҷзияи алюмосиликатҳоро 8-12% зиёд менамояд.

Натиҷаҳои таҳқиқот самаранокии баланди коркарди кислотавии партовҳои алюминийдорро дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон нишон медиҳанд. Маълумоти таҷрибавӣ тасдиқ менамояд, ки истифодаи реҷаи сулфаткислотавӣ дар шароити оптималии шустани кислотавӣ ҳосили баланди алюминийро таъмин мекунад, дар ҳоле ки фаъолсозии пешакии ҳароратии ашёи хом дараҷаи таҷзияи минералҳоро ба таври назаррас зиёд месозад.

Бояд таъкид намуд, ки коркарди маводҳои техногенӣ, аз ҷумла шламҳои сурх ва боқимондаҳои хокистару шлак, на танҳо аз ҷиҳати иқтисодӣ самаранок мебошад, балки ба ҳалли масъалаҳои муҳими экологӣ, аз қабили ҷамъшавии партовҳо, партобҳои ғуборолуд ва

олудашавии хок бо металлҳои вазнин низ мусоидат мекунад. Схемаҳои пешниҳодшудаи технологӣ метавонанд дар корхонаҳои амалкунанда бидуни зарурати таҷдиди пурраи таҷҳизоти истеҳсолӣ татбиқ гарданд, ки ин усулро аз нигоҳи саноатӣ воқеӣ ва ояндадор мегардонад.

Самтҳои зерин барои рушди технологияҳои коркарди кислотавӣ махсусан ояндадор ба ҳисоб мераванд:

- истеҳсоли коагулянтҳои алюминийдор барои тозакунии об;

Сулфати алюминий ва коагулянтҳои полиалюминӣ дар низомҳои таъминоти оби нӯшокӣ ва тозакунии обҳои партов васеъ истифода мешаванд. Бо дарназардошти афзоиши талабот ба реагентҳо барои иншооти тозакунӣ, истеҳсоли маҳаллии коагулянтҳо имкон медиҳад вобастагӣ аз воридоти маҳсулоти хориҷӣ коҳиш ёфта, муассисаҳои коммуналӣ бо реагентҳои дастрас таъмин гарданд. Илова бар ин, имконияти таҳияи коагулянтҳои тағйирёфта бо хусусиятҳои беҳтари таҳшиншавӣ мавҷуд аст, ки тавассути ворид намудани ионҳои оҳан ё титан, ки ҳангоми истихроҷи ҳамзамон аз шламҳо ҳосил мешаванд, ба даст оварда мешаванд.

- ҳосил намудани намакҳои алюминий ҳамчун ашёи хом барои истеҳсоли катализаторҳо;

Намакҳои алюминий, аз ҷумла хлориди алюминий, нитрати алюминий ва ацетатҳои алюминий, дар истеҳсоли катализаторҳо барои саноати нефтехимия, синтези полимерҳо ва маводҳои адсорбсионӣ истифода мешаванд. Коркарди кислотавии ашёи хоми алюминийдор имконият медиҳад, ки пайвастагиҳои тозаи алюминий ба даст оварда шаванд, ки барои равандҳои технологии дорои арзиши баланди иловашуда талаботи зиёд доранд. Дар оянда ташкили истеҳсолоти катализаторӣ дар заминаи ашёи хоми ватанӣ метавонад барои рушди технологии саноати химиявии ҷумҳурӣ ва афзоиши иқтидори содиротӣ замина фароҳам оварад.

- коркарди комплексии шламҳо бо истихроҷи ҳамзамони оҳан (Fe) ва титан (Ti);

Партовҳои техногенӣ аксаран дорои миқдори оҳан ва титан мебошанд, ки барои ҷудокунии саноатӣ кифоя аст. Истифодаи шустани кислотавӣ бо ҷудокунии фраксияҳо имкон медиҳад, ки оҳан дар шакли пигментҳои оксиди оҳан ба даст оварда шавад. Чунин пигментҳо дар саноати рангубор ва истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ васеъ истифода мешаванд. Пайвастагиҳои титан бошанд, метавонанд ҳамчун ашёи хом барои истеҳсоли катализаторҳо, маводҳои фотокаталитикӣ ва пигментҳои диоксиди титан (TiO_2) хизмат намоянд. Ташкили коркарди комплексӣ самаранокии иқтисодии равандро зиёд намуда, партовҳоро ба манбаи бисёрҷузъии арзишманд табдил медиҳад.

- коҳиш додани хавфҳои экологии анборҳои партовҳои техногенӣ;

Нигоҳдории дарозмуддати партовҳо дар майдонҳои кушод боиси олудашавии хок ва обҳои зеризаминӣ, эрозияи замин ва паҳншавии ғубори майдазарра мегардад [14]. Дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки як қатор анборҳои партов дар наздикии маҳалҳои аҳолинишин ва заминҳои кишоварзӣ ҷойгир шудаанд, коркарди чунин партовҳо на танҳо аҳаммияти иқтисодӣ, балки аҳаммияти иҷтимоӣ низ дорад [14, 15]. Ҷалб намудани шламҳои ҷамъшуда ба гардиши саноатӣ ба коҳиш ёфтани масоҳати минтақаҳои техногенӣ мусоидат намуда, барои барқарорсозии қитъаҳои замин ва истифодаи минбаъдаи онҳо шароит фароҳам меорад [15].

Дар асоси таҳлили гузаронидашуда метавон хулоса намуд, ки ҷорӣ намудани технологияҳои коркарди кислотавии партовҳои алюминийдор ба ҳадафҳои стратегии рушди устувори саноати Ҷумҳурии Тоҷикистон пурра мувофиқат мекунад. Маҳаллисозии истеҳсоли пайвастагиҳои алюминий ва истифодаи комплексии ҷузъҳои ҳамроҳ, аз ҷумла оҳан (Fe), титан (Ti) ва кремнезём (SiO_2), барои ташаккули кластерҳои коркардӣ, ки ба истеҳсоли маҳсулоти технологияи баланд нигаронида шудаанд, заминаи мусоид фароҳам меорад.

Илова бар ин, имконияти татбиқи дастгоҳҳои модулии коркард мавҷуд аст, ки метавонанд бевосита дар наздикии ҷойҳои ҷамъшавии шламҳо ва партовҳои саноатӣ фаъолият намоянд. Чунин чандирии ҷойгиршавӣ хароҷоти нақлиётиро коҳиш дода, имконият медиҳад, ки ҳаҷми истеҳсолот вобаста ба захираҳои мавҷудаи ашёи хом ба осонӣ васеъ ё маҳдуд карда шавад. Тадқиқотҳои илмӣ нишон медиҳанд, ки истифодаи реакторҳои амалиёти муттасил ва низомҳои барқарорсозии маҳлулҳои кислотавӣ имкон медиҳад масрафи реагентҳо ба таври назаррас кам гардида, ҳосили алюминий зиёд ва ҳаҷми партовҳои дуюмдараҷа ба ҳадди ақал расонида шавад.

Самти ояндадори таҳқиқоти илмӣ такмили кинетикаи раванди шустани кислотавӣ бо истифода аз таъсири ултрасадоӣ ва фаъолсозии механикӣ, ҷорӣ намудани низомҳои

мембранавӣ барои тозакунии маҳлулҳо ва таҳияи усулҳои нави таҳшин намудани алюминий бо мақсади ба даст овардани маҳсулоти дорои морфологияи муайян мебошад. Татбиқи чунин дастовардҳои илмӣ метавонад рақобатпазирии технологияҳои ватаниро баланд бардошта, коркарди ашёи хоми алюминийдорро ба сатҳи технологияҳои пешрафтаи гидрометаллургӣ расонад.

Тадқиқотҳои гузаронидашуда имконияти татбиқи саноатии технологияҳои коркарди кислотавии минералҳо ва партовҳои алюминийдорро дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон тасдиқ менамоянд. Натиҷаҳои корҳои таҷрибавӣ ва таҳлилӣ нишон доданд, ки истифодаи усулҳои таҷзияи сулфаткислотавӣ, хлоридӣ ва нитратӣ дар якҷоягӣ бо фаъолсозии пешакии ашёи хом дараҷаи баланди гузариши алюминийро ба маҳлул таъмин намуда, имконият медиҳад маҳсулоти мақсаднок бо хусусиятҳои сифатии зарурӣ ба даст оварда шаванд. Нақшаҳои технологии шустани кислотавӣ бо чандирии худ фарқ намуда, метавонанд ба намудҳои гуногуни ашёи хом, аз ҷумла алюмосиликатҳои камсифат ва партовҳои техногении саноати кӯҳӣ ва коркарди маъдан мутобиқ гардонида шаванд.

Рушди технологияҳои гидрометаллургии истихроҷи алюминий барои ташаккули заминаи дохилии ашёи хом, коҳиш додани вобастагӣ аз воридоти пайвастагиҳои алюминий ва васеъ намудани номгӯи маҳсулоти ватанӣ дар соҳаи саноати химия имкониятҳои мусоид фароҳам меорад [12]. Коркарди шламҳои сурх, боқимондаҳои хокистару шлак ва ғуборҳои истеҳсолоти семент метавонад на танҳо истеҳсоли намакҳои алюминий, коагулянтҳо ва маводҳои катализаториро таъмин намояд, балки сарбории техногениро ба муҳити зист низ ба таври назаррас коҳиш диҳад [12, 13]. Ҷалб намудани партовҳои ҷамъшуда ба гардиши истеҳсолӣ имконият медиҳад, ки масоҳати ҷойҳои нигоҳдории партовҳо кам гардида, хатари олудашавии хок ва захираҳои обӣ коҳиш ёфта, сатҳи бехатарии экологии минтақаҳои саноатӣ баланд бардошта шавад [13].

Ҳисобҳои иқтисодӣ ва таҷрибаи ҷаҳонии истифодаи технологияҳои кислотавӣ нишон медиҳанд, ки ҷорӣ намудани дастгоҳҳои модулии иқтидори хурд ва миёна аз ҷиҳати иқтисодӣ самаранок мебошад, махсусан дар ҳолатҳое, ки манбаъҳои ашёи хом дар наздикии майдонҳои истеҳсолӣ ҷойгир шудаанд. Имконияти коркарди комплексии ашёи хом бо истихроҷи ҳамзамони металлҳои ҳамроҳ, аз ҷумла оҳан (Fe), титан (Ti) ва элементҳои нодири заминӣ, самтҳои нави диверсификатсияи истеҳсолот ва баланд бардоштани даромаднокии онро фароҳам меорад. Ташаккули кластерҳои технологии даври пурра, ки ба коркарди минералҳо ва партовҳои алюминийдор равона шудаанд, метавонад ба яке аз қадамҳои муҳими рушди сиёсати саноатии Ҷумҳурии Тоҷикистон табдил ёбад.

Тадқиқотҳои минбаъда бояд ба баланд бардоштани дараҷаи истихроҷи ҷузъҳои фоиданок, такмили реҷаи кислотавӣ, коҳиш додани масрафи реагентҳо ва такмили усулҳои таҳшинкунӣ ва тозакунии маҳсулоти мақсаднок равона карда шаванд. Аз ҷумла, истифодаи фаъолсозии механикӣ ва ҳароратӣ, ангезиши ултрасадоӣ, таркибҳои тағйирёфтаи кислотавӣ, инчунин татбиқи технологияҳои мембранавӣ ва сорбсионӣ барои ҷудокунонӣ ва консентратсияи ҷузъҳои маҳлул аз самтҳои ояндадори таҳқиқот ба ҳисоб мераванд. Ҳамчунин таҳияи схемаҳои кампартов ва даври пӯшидаи коркард, ки истифодаи ҳарчи бештари маҳсулоти иловагӣ ва фраксияҳои ҳамроҳро дар раванди истеҳсолот таъмин менамоянд, аҳаммияти махсус дорад.

Ҳамин тавр, натиҷаҳои бадастомада аз иқтидори баланди технологияҳои коркарди кислотавии ашёи хом ва партовҳои алюминийдор барои татбиқи саноатӣ дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон шаҳодат медиҳанд. Ин технология қодир аст саноатро бо маҳсулоти арзишманди алюминий таъмин намуда, вобастагиро аз воридот коҳиш диҳад, вазъи экологиро беҳтар созад ва ба рушди устувори минтақа мусоидат намояд. Амалӣ намудани равишҳои пешниҳодшуда имконият медиҳад, ки соҳаи коркарди ашёи хом ба сатҳи нави рушд бароварда шуда, барои ташаккули маҷмааи рақобатпазири металлургӣ ва химиявии кишвар заминаи мусоид фароҳам оварда шавад.

Адабиёт

1. Гришин, Н. В. Гидрометаллургия алюминия: учебное пособие / Н. В. Гришин. - Москва: Металлургия, 2018. - 356 с.
2. Артемьев, Ю. М. Переработка низкосортного алюмосодержащего сырья кислотными методами / Ю. М. Артемьев, В. А. Войтов // Цветные металлы. - 2020. - № 6. - С. 45-52.
3. Байрамов, Р. М. Кислотное выщелачивание бокситов и красных шламов / Р. М. Байрамов. - Санкт-Петербург: Наука, 2017. - 298 с.
4. Гуляев, В. И. Перспективы использования техногенных отходов в производстве

алюминия / В. И. Гуляев, Р. С. Назаров, // Металлургия и сырьевые ресурсы. - 2021. - № 4. - С. 70-78.
5. Koksal, M. Кислотное выщелачивание диаспоровых бокситов при атмосферном давлении / M. Koksal, N. Demirkiran // International Journal of Mineral Processing. - 2019. - Vol. 195. - P. 34-42.
6. Wang, Y. Гидрометаллургическое извлечение глинозёма из красного шлама: обзор и перспективы / Y. Wang, L. Zhang, // Journal of Cleaner Production. - 2022. - Vol. 340. - P. 117-134.
7. Исмоилов, С. А. Переработка техногенных отходов цветной металлургии в условиях Центральной Азии / С. А. Исмоилов, Ш. Ш. Саидов. - Душанбе: Ирфон, 2020. - 212 с.
8. Sharipov, F. Кислотное выщелачивание алюмосиликатов в условиях Таджикистана: экспериментальные результаты / F. Sharipov, H. Karimov // Central Asian Journal of Materials Science. - 2023. - Vol. 11(2). - P. 52-60.
9. Zhang, J., Li, S. Влияние активаторов Fe^{3+} и F^{-} на эффективность выщелачивания алюминия / J., Li, S. Zhang // Minerals Engineering. - 2021. - Vol. 168 p.
10. Назарова, М. К. Использование красных шламов ТЭЦ и цементных пылей в производстве коагулянтов // Материалы международной конференции «Экология и ресурсы» / М. К. Назарова. – Душанбе, 2022. - С. 112-118.
11. Рахимов, А. М. Технология переработки цветных руд и промышленных отходов / А. М. Рахимов. - Душанбе: Ирфон, 2019. - 264 с.
12. Саидзода, Ф. С. Использование промышленных отходов в химическом и металлургическом производстве // Журнал «Наука и производство» / Ф. С. Саидзода. - Душанбе, 2021. - № 3. - С. 55-62.
13. Назаров, Дж. Б. Проблемы использования красных шламов и пути их переработки в условиях Таджикистана / Дж. Б. Назаров // Вестник Национального университета. - 2022. - № 1(57). - С. 132-140.
14. Каримзода, Ш. К. Алюминиевые ресурсы Таджикистана и перспективы их освоения / Ш. К. Каримзода. - Душанбе: Дониш, 2020. - 180 с.
15. Султонов, М. К., Хакназаров, Р. Д. Изучение возможностей переработки отходов ГЭС и ТЭЦ для получения коагулянтов / М. К. Султонов, Р. Д. Хакназаров // Научно-практический журнал «Технология и окружающая среда». - Душанбе, 2023. - № 4. - С. 41-49.

ТАДҚИҚИ РАВАНДҲОИ КОРКАРДИ КИСЛОТАВИИ МИНЕРАЛҲОИ АЛЮМИНИЙДОР ВА ПАРТОВҲОИ САНОАТӢ ДАР ШАРОИТИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақола равандҳои коркарди кислотавии минералҳои алюминийдор ва партовҳои саноатӣ дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳқиқ шудаанд. Ҳадафи таҳқиқот асоснок намудани самаранокии технология, муайян кардани параметрҳои беҳтарини маҳлулбарорӣ ва арзёбии дурнамои татбиқи саноатии он мебошад. Таркиби нефелин, каолин ва партовҳои дорои 18–42% оксиди алюминий баррасӣ гардидааст. Таъсири дараҷаи майдашавӣ, фаъолсозии ҳароратӣ ва механикӣ, консентратсияи реагентҳо, ҳарорат ва давомнокии раванд ба истихроҷи алюминий таҳлил шудааст. Нақши иловаҳои фаъолкунанда, аз ҷумла ионҳои оҳан ва фторид, дар вайроншавии сохтори силикатӣ арзёбӣ гардидааст. Натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки дараҷаи истихроҷи алюминий барои намунаҳои аз ҷиҳати ҳароратӣ фаъолшуда ба 80–88% ва ҳангоми фаъолсозии механикӣ бо истифодаи реагентҳои тағйирдодашуда ба 92–94% мерасад. Имконияти истихроҷи ҳамзамони оҳану титан ва истифодаи маҳлулҳо барои истеҳсоли сулфати алюминий, коагулянтҳо ва моддаҳои каталитикӣ нишон дода шудааст. Татбиқи технология метавонад ба истифодаи ашёи маҳаллӣ, коҳиши хароҷоти нақлиёт, камшавии вобастагӣ аз воридот ва паст шудани таъсири экологии партовҳо мусоидат намояд. Дурнамои таҳияи технологияҳои кампартов асоснок гардидааст.

Калидвожаҳо: алюминийдошта ашёи хом, маҳлулбарории кислотавӣ, гидрометаллургия, шлами сурх, намакҳои алюминий, каолин, нефелин, партовҳои саноатӣ, маҳлулбарории Al_2O_3, коркарди комплексии ашёи хом.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КИСЛОТНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ АЛЮМОСОДЕРЖАЩИХ МИНЕРАЛОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

В статье исследованы процессы кислотной переработки алюминийсодержащих минералов и промышленных отходов в условиях Республики Таджикистан. Цель исследования заключается в обосновании эффективности технологии, определении оптимальных параметров выщелачивания и оценке перспектив её промышленного применения. Рассмотрен состав нефелина, каолина и отходов, содержащих 18–42% оксида алюминия. Проанализировано влияние степени измельчения, термической и механической активации, концентрации реагентов, температуры и продолжительности процесса на извлечение алюминия. Оценена роль активирующих добавок, включая ионы железа и фторид-ионы, в разрушении силикатной структуры. Результаты показывают, что степень извлечения

алюминия из термоактивированных образцов достигает 80–88%, а при механической активации с использованием модифицированных реагентов - 92–94%. Показана возможность одновременного извлечения железа и титана, а также использования полученных растворов для производства сульфата алюминия, коагулянтов и каталитических веществ. Внедрение технологии может способствовать использованию местного сырья, сокращению транспортных расходов, снижению зависимости от импорта и уменьшению воздействия отходов на окружающую среду. Обоснованы перспективы разработки малоотходных технологий.

Ключевые слова: алюмосодержащее сырьё, кислотное выщелачивание, гидрометаллургия, красные шламы, алюминиевые соли, каолиниты, нефелиновые породы, техногенные отходы, выщелачивание Al_2O_3, комплексная переработка сырья.

RESEARCH ON ACID PROCESSING OF ALUMINUM-CONTAINING MINERALS AND INDUSTRIAL WASTE UNDER THE CONDITIONS OF TAJIKISTAN

This article investigates acid processing of aluminium-bearing minerals and industrial waste in the Republic of Tajikistan. The study aims to substantiate the effectiveness of the technology, determine optimal leaching parameters, and assess its prospects for industrial application. The composition of nepheline, kaolin, and waste containing 18–42% aluminium oxide is examined. The effects of particle size reduction, thermal and mechanical activation, reagent concentration, temperature, and process duration on aluminium recovery are analysed. The role of activating additives, including iron ions and fluoride ions, in disrupting the silicate structure is evaluated. The results show that aluminium recovery reaches 80–88% for thermally activated samples and 92–94% when mechanical activation is combined with modified reagents. The potential for simultaneous iron and titanium recovery and the use of the resulting solutions to produce aluminium sulfate, coagulants, and catalytic materials is demonstrated. Implementing the technology could promote the use of local raw materials, reduce transportation costs and import dependence, and mitigate the environmental impact of waste. Prospects for developing low-waste technologies are substantiated.

Keywords: aluminum-containing raw materials, acid leaching, hydrometallurgy, red mud, aluminum salts, kaolinite, nepheline ores, industrial waste, Al_2O_3 leaching, integrated raw material processing.

Дар бораи муаллиф
Сафолов Рафсанҷон Сафаралиевич
муаллими калони кафедраи физикаи экспременталӣ
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе хиёбони Рӯдакӣ 121,
E-mail: rafsanjon90@mail.ru

Об авторе
Сафолов Рафсанжон Сафаралиевич
Старший преподаватель кафедры экспериментальной физики
Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 121
E-mail: rafsanjon90@mail.ru

About the author
Safolov Rafsanjon Safaralievich
Senior Lecturer of the Department of Experimental Physics at the
Tajik State Pedagogical University named after S. Ayni
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 121
E-mail: rafsanjon90@mail.ru

ТДУ 547.426.2:547.466

СИНТЕЗ, ОМӮЗИШИ ҲОСИЛАҲОИ АМИНОКИСЛОТАГИИ ДИГЛИТСЕРОЛ

Авезов Ш.А.

Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Б. Ғафуров

Омӯзиши раванди этерификатсияи диглитсерол бо аминокислотаи ароматии L-фенилаланин аз ҷиҳати илмӣ ва амалӣ аҳаммияти муҳим дорад. Мавҷудияти чор гурӯҳи гидроксилӣ дар молекулаи диглитсерол ва гурӯҳҳои карбоксилию аминӣ дар сохтори фенилаланин барои ҳосил намудани пайвастагиҳои дорои таркиб ва хосиятҳои гуногун имконият фароҳам меорад. Таҳқиқи таъсири мутақобилаи ин моддаҳо ба муайян кардани қонуниятҳои эфирҳосилшавӣ, интихоби шароити муносиби синтез ва омӯзиши робитаи байни сохтору хосиятҳои маҳсулоти ҳосилшуда мусоидат мекунад.

Аҳаммияти илмии мавзӯъ, пеш аз ҳама, ба омӯзиши интихобнокии реаксия ва муайян намудани иштироки гурӯҳҳои гидроксилии диглитсерол дар раванди этерификатсия вобаста мебошад. Фарқияти фаъолияти ин гурӯҳҳо метавонад ба дараҷаи этерификатсия ва таркиби маҳсулоти ниҳоӣ таъсир расонад. Аз ин рӯ, арзёбии таъсири ҳарорат, таносуби молии реагентҳо, давомнокии реаксия ва катализатор барои баланд бардоштани ҳосилнокӣ ва таъмини тозагии маҳсулот зарур аст. Таҳқиқоти пешина оид ба синтези баъзе ҳосилаҳои диглитсерол дар ҳарорати 60–70 °C имконияти гузаронидани чунин равандҳоро дар шароити нисбатан дастрас нишон медиҳанд [1–3].

Аз ҷиҳати амалӣ, пайвастани боқимондаи фенилаланин ба диглитсерол метавонад хусусиятҳои ҳалшавӣ, қутбият ва қобилияти ҳосил намудани бандҳои гидрогении маҳсулотро тағйир диҳад. Омӯзиши ин хусусиятҳо барои арзёбии дурнамои истифодаи ҳосилаҳои синтезшуда дар таҳияи маводи функционалӣ ва системаҳои интиқоли моддаҳои фаъол муҳим мебошад. Аммо муайян намудани фаъолияти биологӣ ва бехатарии онҳо таҳқиқоти алоҳидаро талаб мекунад. Ҳамин тариқ, омӯзиши мавзӯъ барои тавсеаи дониш оид ба ҳосилаҳои аминокислотагии диглитсерол ва асоснок намудани самтҳои истифодаи минбаъдаи онҳо заминаи илмӣ фароҳам меорад [6]..

Диглитсерол яке аз олигомерҳои глитсерол буда, дар натиҷаи пайвастшавии ду молекулаи глитсерол бо ҷудошавии об ҳосил мешавад. Вобаста ба мавқеи гурӯҳҳои гидроксилии иштироккунанда, ҳосилшавии изомерҳои гуногун имконпазир аст. Усулҳои ҳосил намудани полиглитсеролҳо, аз ҷумла диглитсерол, инчунин таъсири катализаторҳои кислотагӣ ва асосӣ дар адабиёти илмӣ баррасӣ шудаанд [7].

Диглитсерол, аминокислотаҳо, ва ҳосилаҳои ин ду моддаҳо ба гуруҳи пайвастагиҳои химиявие дохил мешаванд, ки бинобар сабаби доштани гуруҳҳои функционалии озоди гуногун, қобиляти реаксионии фаъол, диққати муҳаққиқонро ба худ ҷалб кардаанд. Дар корҳои [1,2,3] муҳаққиқон, нишон медиҳанд, ки шароити ба амалоии реаксияҳои синтези баъзе ҳосилаҳои аминокислотагии диглитсерол бо аминокислотаҳи алифатӣ ё кислотаҳои равғанӣ дар ҳароратҳои 60-70^0 С -ро дар бар мегирад, яъне шароити гузаронидани озмоишҳо душвор ва заҳматталаб нест.

Дар таҳқиқоти пешина синтези эфирҳои глитсерол бо аминокислотаҳои ҳимояшуда, аз ҷумла фенилаланин, тавсиф гардидааст [8-10]. Ҳамчунин, ҳосил намудани эфири диглитсерол бо N-ундетсиленоилфенилаланин маълум мебошад [5]. Гарчанде ин пайвастагӣ аз ҳосилаи L-фенилаланини мавриди таҳқиқ фарқ мекунад, он имконияти ба даст овардани ҳосилаҳои диглитсеролро бо боқимондаҳои аминокислотагӣ нишон медиҳад.

Дар ин замина, мо дар таҳқиқоти худ раванди этерификатсияи байни аминокислотаи ароматии L-фенилалланинро бо диглитсерол мавриди омӯзиш қарор додем.

Фенилаланин ба гурӯҳи аминокислотаи ароматӣ дохил мешавад. Аз сохти молекулаи он баъзе хоисиятҳои онро пешгӯи кардан мумкин аст. Масалан, вобаста ба гуруҳи карбоксилӣ реаксияи эфирҳосилшавӣ, гуруҳи аминӣ- ҳосилшавии намакҳои аммоний, бандҳои дуланда ҳалқаи бензол- гидрогенонӣ, галогенонӣ, ва амсоли онҳо. Он ҳамчун аминокислотаи ҳаётан зурурӣ барои организми зинда дар равандҳои физиологӣ иштирок мекунад [1].

Диглитсерол моддаи нағзҳалшаванда буда дар об, спирт ва дигар ҳалкунандаҳо бо нисбатҳои гуногуни массавӣ омехта мешавад. Молекулаи диглитсерол бо сабаби доштани

чор гурӯҳи функционалии гидроксилӣ (-OH) дар мавқеъҳои алфа, алфа ва бета, бета, қобияти баланди реаксионии этерификатсияро дорад. Гуруҳҳои гидроксилии мавқеъҳои алфа, нисбат ба бета, фаъолтар буда, дар реаксия дар зинаи аввал иштирок мекунанд [2,3].

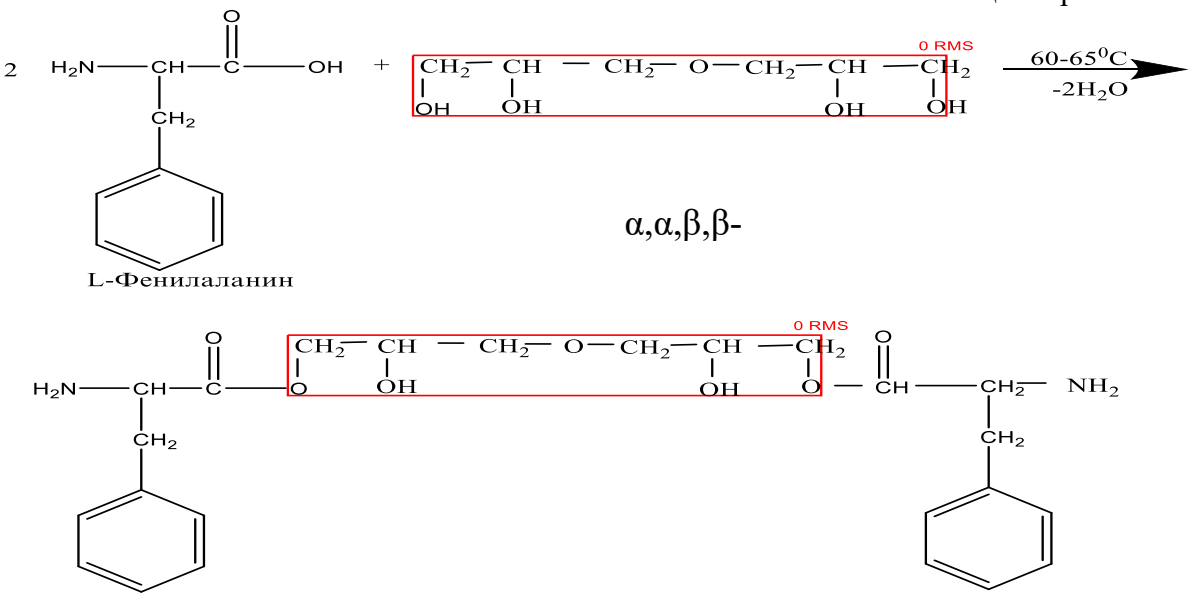
Диглитсерол дорои чор гурӯҳи гидроксил мебошад, ки метавонад ҳамчун донорҳо ва аксепторҳо дар ҳосилшавии бандҳои гидрогенӣ иштирок кунад. Молекулаи он метавонад ҳам таъсири мутақобилаи дохилимолекулавӣ ва ҳам байнимолекулавӣ ба вуҷуд орад, ки устувории баланди термодинамикиро таъмин мекунад.

Таҳлили конформатсионӣ нишон медиҳад, ки шакли хаттии диглитсерол ба таъсир бо молекулаҳои қутбӣ мусоидат кунад, ки сохти он дар поён оварда шудааст.



Механизми реаксияи ин моддаҳои ба он асос ёфтааст, ки аз таъсир гуруҳи карбоксилии аминокислота бо гурӯҳи гидроксилии молекулаи диглитсерол молекулаи об ҷудо шуда, банди эфирии байни фенилалланин ва диглитсерол ба вуҷуд меояд. Нақшаи реаксияи (1) диглитсерол бо аминокислотаи L-фенилалланин ба таври зерин оварда шудааст:

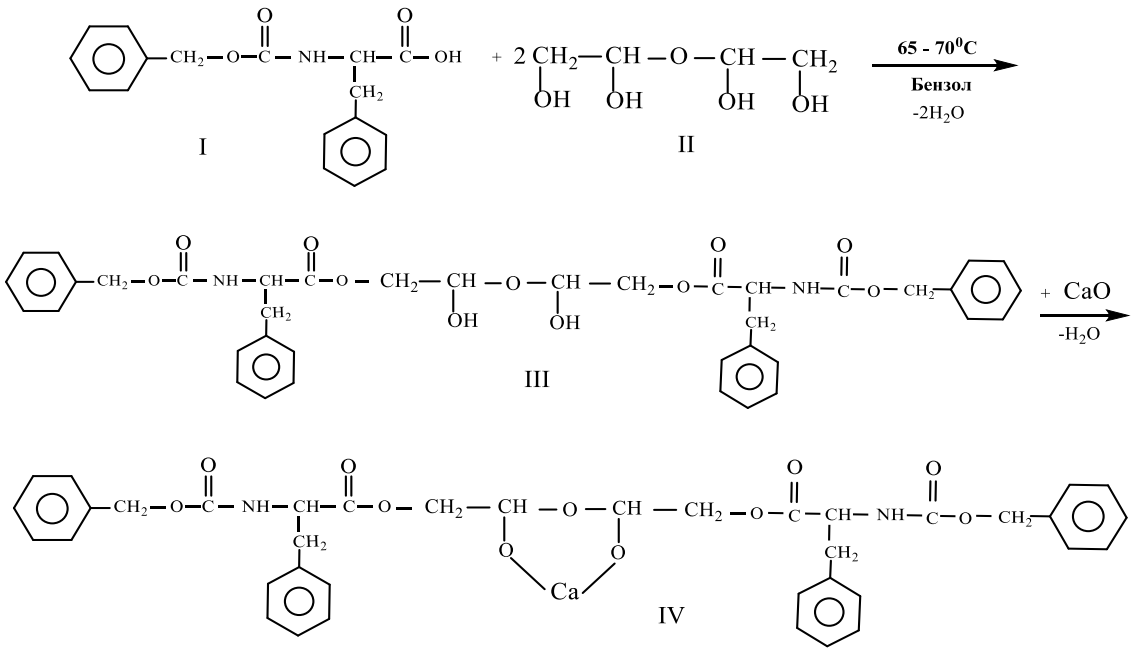
Нақшаи реаксияи 1



Барои нини гуруҳи аминиаш тавассути гидрогенхлорид ҳимояшударо истифода намудем. Мақсад аз ин пешгирии реасияҳои иловагии таъсир байни молекулаҳои фенилаланил (этерификатсияи дохилимолекулавӣ) аст.

Дар ин ахборот мо барои муайян кардани қобилияти реаксионии диглитсерол бо аминокислотаи L-фенилаланин ва эҳтимолияти бадаст овардани пайвастаҳои нави фаъоли биологӣ, мо реаксияи этерефикатсияи карбобензоксифенилаланинро бо диглитсеролро омӯхтем.

Реаксияи этерефикатсияи карбобензоксифенилаланин бо диглитсерол аз рӯйи нақшаи зерин амалӣ гардид.



Рафти реаксия ва тозагии пайвастаҳои (III-IV) синтезшуда бо истифода аз хроматографияи маҳинқабат назорат карда шуданд. Таркиб ва сохти пайвастаҳои ҳосилшуда, бо таҳлили элементӣ, спектрҳои ИС, спектри массавӣ ва РМЯ тасдиқ карда шуданд. Бар асоси спектрҳои ИС-и пайвастаҳои бадастомада, муайян карда шуд, ки дар соҳаҳои 400-4000 $см^{-1}$ якқатор раҳҳои спектрӣ бо шиддатҳои гуногун мавҷуданд, ки бо лапишҳои валентӣ ва деформатсионии бандҳои химиявӣ алоқаманданд: дар соҳаҳои ν, 1050-1190 $см^{-1}$ лапишҳои валентии CH; лапишҳои валентии CO дар соҳаҳои 1795 $см^{-1}$; лапишҳои валентии C-H дар соҳаҳои 2800-2845 $см^{-1}$; нопадидшавии лапишҳои валентии OH дар соҳаҳои 3200-3400 $см^{-1}$ барои пайвастаи (IV) мушоҳида мешаванд. Нишон дода шуд, ки дар спектрҳои ИС-и пайвастаҳои (III-IV) синтезшуда, раҳҳои спектрӣ бо шиддати баланд ва миёна муайян карда шуда, гурӯҳҳои функсионалӣ ва бандҳои нави химиявӣ дар пайвастаҳои ҳосилшуда муайян карда шуданд.

Сохти электронӣ. Гурӯҳҳои гидроксилӣ (-OH): Ҳар як гурӯҳи гидроксил дорои як атоми оксиген бо ҷуфтҳои алоҳидаи электронҳо мебошанд ва онҳо дар ҳосилшавии банди гидрогенӣ иштирок мекунанд. Ин электронҳо қутбнокӣ ва қобилияти хуби реаксионии молекуларо муайян мекунанд. **Банди эфирӣ (C-O-C):** Атоми оксиген дар банди эфирӣ ҷуфтҳои электронӣ дорад, аммо нисбат ба гурӯҳҳои гидроксили ҳамин молекула қутбноктар буда, устувориш низ зиёд аст. **Набудани хосияти ароматнокӣ**: Баръакси тирозин, диглитсерол хосияти ароматнокӣ, яъне хосияти ҳалқаи бензолиро надорад, бинобар ин, сохтори электронии он соддатар аст ва таъсири мутақобилаи бандҳои σ-ро дар гурӯҳҳои C-O ва O-H муайян мекунад.

Энергияи орбиталӣ. Орбитали молекулавии диглитсерол бо ҷуфтҳои алоҳидаи электронҳо дар атомҳои оксигени гурӯҳҳои гидроксил ва банди эфирӣ алоқаманд аст, ки одатан ба орбиталҳои баръакси бандҳои C-O ё O-H-и дигар молекула мувофиқат мекунад. **Энергияи ионизатсия:** Диглитсерол нисбат ба молекулаҳои хосияти ароматидошта, ба монанди тирозин аз сабаби набудани π-электронҳои тақсимнашуда, энергияи ионизатсияи баландтар дорад, яъне, ба шакли ионӣ гузаштани молекулаи он душвортар буда, энергияи зиёдро талаб мекунад. **Қобилияти реаксионӣ**: Гурӯҳҳои гидроксил диглитсеролро дар реаксияҳои ҷойивазкунӣ бо аминокислотаҳо, пептидҳо ё этерификатияи гуногун фаъол мекунанд, ки онҳоро бо истифода аз ҳисобҳои механикии квантӣ моделсозӣ кардан мумкин аст.

Спектроскопия (таҳлили молекулаи диглитсерин). Спектроскопияи инфрасурх (IR, ИК). Бандҳои хос: лаппишҳои мавҷҳои дарозиаш 3200-3600 нм O-H (гурӯҳи гидроксил), лаппишҳои мавҷҳои дарозиаш 1000-1200 нм C-O-C (банди эфирӣ), лаппишҳои мавҷҳои дарозиаш 2800-3000 нм C-H дар занҷири алифатӣ.

Резонанси магнитии ядро (РМЯ): Протонҳои гурӯҳҳои гидроксил сигналҳоро дар ҳудуди 3-5 ҳ.м. (вобаста ба ҳалкунанда) пайдо мешаванд. Сигналҳои протонҳои гурӯҳи CH_2 дар ҳудуди 3,5-4,0 ҳ.м. пайдо мешаванд. Атомҳои карбон (^{13}C, РМЯ) дар наздикии банди эфирӣ ва гурӯҳҳои гидроксилӣ сигналҳоро дар ҳудуди 60-80 ҳ.м ба вуҷуд меорад.

Конформатсияи молекулавӣ. Диглитсерол аз сабаби гардиши озод доштан дар атрофи бандҳои С-С ва С-О чандирии баланди конформатсионии молекуларо нишон медиҳад. **Омилҳои асосие, ки ба конформатсияҳо таъсир мерасонанд:**

Бандҳои гидрогенӣ. Гурӯҳҳои гидроксилии диглитсерол метавонанд, бандҳои гидрогении дохилимолекулавӣ ё байнимолекулавиро ба вуҷуд оварда, конформатсияҳои муайянро созанд.

Банди эфирӣ. Хосияти чандириро дар мавқеи банди байни ду боқимондаи глитсерол ба вуҷуд меоранд.

Конформатсия вобаста аз муҳит. Дар муҳити обӣ, диглитсерол аз ҳисоби бандҳои гидрогенӣ бо об сохторҳои зичтарро мегирад ва устувориаш низ бештар мегардад.

Ҷанбаҳои квантӣ: Диглитсерол ба монанди тирозин, дорои π- системаи мураккаб намебошад, аз ин рӯ, хосиятҳои механикии квантии он соддатар буда, бо таъсири мутақобилаи гурӯҳҳои гидроксил ва эфир алоқаманд аст. Сохти гидрофилии он ва мустаҳкамии бандҳои гидрогенӣ дар системаҳои обӣ боиси он мегардад, кӣ барои сохтани модели он таваҷҷуҳ зоҳир карда шавад.

Синтези эфири α, α, β, β-диглитсерол бо L-фенилаланин . Диглитерол (1 г, 0,006 мол, 1 экв.) дар 5 мл маҳлули 50%-и фенилаланил (1,986г, 0,012 мол, 2 экв.) дар иштироки кислотаи хлорид, илова карда шуд. Омехтаи реаксионӣ дар муддати 24 соат дар ҳарорати 65^0С дар ҳаммоми обӣ омехта карда, сипас, дар ҳаммоми обии яхдор (0^0С)дар муддати 2 соат хунук карда шуд. Бо маҳлули аммиак гурӯҳи аминии ҳимояшуда озод карда шуда, Моддаи сахти ҳосилшуда тавассути сулфати калии беоб хушк карда шуда. Баромади реаксия 2,196г, 79,25%- ро ташкил дод.

ИС-спектр ($см^{-1}$)-и пайвастагии ҳосилшуда дар ҳудудҳои 3500 (OH), 3080,3100, 3060, 1615, 1500 (ҳалқаи бензолӣ), 1745 (C=O,COOR). Натиҷаи таҳлили элементарӣ нишон дод, ки пайвастагии ҳосилшуда аз 62,60% карбон, 6,95% гидроген, 6,08% нитроген, 24,35% оксиген таркиб ёфта, формулаи эмпирикиаш $C_{24}H_{32}N_2O_7$ мебошад.

Пайвастагии ҳосилшуда, метавонад, аз ҳисоби ду гурӯҳи дигари мавқеъҳои ***β, β***-гидроксилӣ ба раванди минбаъдаи этерификатсия мусоидат намуда, ҳамчун маводи аввала дар синтези моддаҳои дигар истифода шавад.

Хулоса. Дар асоси таҳқиқоти пешниҳодшуда метавон хулоса намуд, ки этерификатсияи диглитсерол бо аминокислотаи ароматии L-фенилаланин яке аз роҳҳои ҳосил намудани ҳосилаҳои аминокислотагии дорои гурӯҳҳои функсионалии гуногун мебошад. Мавҷудияти чор гурӯҳи гидроксилӣ дар сохтори диглитсерол имконияти тағйирдиҳии мақсадноки молекула ва синтези пайвастагиҳои навро фароҳам меорад. Гурӯҳи карбоксилии фенилаланин дар таъсири мутақобила бо гурӯҳҳои гидроксилӣ иштирок намуда, бо ҷудошавии об банди мураккаби эфириро ба вуҷуд меорад. Ин раванд барои омӯзиши робитаи байни сохтор, фаъолияти реаксионӣ ва хосиятҳои маҳсулот аҳаммияти илмӣ дорад.

Дар таҷрибаи тавсифшуда реаксия бо таносуби молии диглитсерол ва фенилаланин баробар ба 1:2, дар иштироки кислотаи хлорид, дар ҳарорати 65 °C ва давоми 24 соат гузаронида шудааст. Мувофиқи маълумоти овардашуда, баромади маҳсулот 79,25%-ро ташкил додааст. Ин натиҷа имконияти истифодаи шароити нисбатан дастрасро барои ҳосил намудани эфири мавриди омӯзиш нишон медиҳад. Протоннок намудани гурӯҳи аминӣ барои маҳдуд кардани реаксияҳои номатлуб пешбинӣ шуда, коркарди минбаъда бо маҳлули аммиак ба озодшавии он равона гардидааст.

Рафти реаксия ва тозагии маҳсулоти синтезшуда тавассути хроматографияи маҳинқабат назорат шудаанд. Барои тавсифи таркиб ва сохтори пайвастагиҳо таҳлили элементӣ, спектроскопияи инфрасурх, массаспектрометрия ва резонанси магнитии ядро истифода гардидаанд. Мавҷудияти рахи ҷаббиш дар ҳудуди 1745 $см^{-1}$ бо гурӯҳи карбонилии эфири мураккаб мувофиқат мекунад. Раҳҳои хоси ҳалқаи бензолӣ иштироки боқимондаи

фенилаланинро инъикос менамоянд. Нигоҳ доштани рахи гурӯҳи гидроксилӣ бошад, бо мавҷудияти гурӯҳҳои озоди гидроксил дар маҳсулот мувофиқ аст.

Ҳосилаи бадастомада, тибқи сохтори пешниҳодшуда, метавонад аз ҳисоби гурӯҳҳои боқимондаи гидроксилӣ дар реаксияҳои минбаъдаи этерификатсия иштирок кунад. Аз ин рӯ, он ҳамчун моддаи ибтидоӣ барои синтези ҳосилаҳои дигари диглитсерол аҳаммият дорад. Мавҷудияти гурӯҳҳои қутбӣ ва қисми ароматӣ зарурати омӯзиши ҳалшавӣ, устуворӣ, конформатсия ва таъсири мутақобилаи молекулавии онро ба миён меорад. Ин хусусиятҳо метавонанд дар интихоби самтҳои истифодаи амалии пайвастагӣ нақши муайянкунанда дошта бошанд.

Ҳамин тариқ, таҳқиқот барои рушди синтези ҳосилаҳои диглитсерол бо аминокислотаҳои ароматӣ замина фароҳам меорад. Барои тақвияти натиҷаҳо муайян намудани ҷойгоҳҳои этерификатсия, муқоисаи маълумоти таҳлили элементӣ бо формулаи молекулавӣ ва арзёбии такроршавандагии таҷрибаҳо зарур мебошад. Таҳқиқоти минбаъда бояд ба беҳсозии шароити синтез, омӯзиши хосиятҳои физикию химиявӣ ва санҷиши фаъолияти биологию бехатарӣ равона шаванд. Танҳо баъди чунин арзёбӣ дурнамои истифодаи маҳсулот дар маводи функсионалӣ ва системаҳои интиқоли моддаҳои фаъолро метавон асоснок намуд

Адабиёт

1. Авезов Ш.А, Раджабзода С.И, Кабирзода Г.А, Синтез новых производных диглитсерола. Вестник педагогического университета, Душанбе 2025 №1 (25). с167**.**
2. Сидоров И.И. Взаимодействие полиолов с аминокислотами. Российский химический журнал, № 2, 2018. с. 87
3. Wang H, Zhao X. Molecular dunamics simulation of polyol interactions with amino asids. Physical chemicty B, 125 (15), 2021. pg.3501-3512.
4. Dumont S., Taillebois C., Guilbot J., Stoltz C., Kerverdo S. Monoester of N-undecylenoyl phenylalanine and polyol, method for preparing same, and use of said esters as a skin lightening agent: патенти ИМА US8323627B2. — Санаи нашр: 04.12.2012. — URL: https://patents.google.com/patent/US8323627B2/en.
5. Wiese J., Gattner H. G., Zahn H. Use of Z-amino acid-glyceryl esters in protease catalyzed peptide synthesis // Biomedica Biochimica Acta. — 1991. — Vol. 50. — P. S90–S93. — URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1820068/.
6. Raboni F., Galatini A., Banfi L., Riva R., Pellis A. Chemo-Enzymatic Derivatization of Glycerol-Based Oligomers: Structural Elucidation and Potential Applications // ChemBioChem. — 2024. — Vol. 25, № 6. — Article e202300839. — DOI: 10.1002/cbic.202300839.
7. Sivaiah M. V., Robles-Manuel S., Valange S., Barrault J. Recent developments in acid and base-catalyzed etherification of glycerol to polyglycerols // Catalysis Today. — 2012. — Vol. 198, № 1. — P. 305–313. — DOI: 10.1016/j.cattod.2012.04.073.
8. Varka E.-M. A., Heli M. G., Coutouli-Argyropoulou E., Pegiadou S. A. Synthesis and Characterization of Nonconventional Surfactants of Aromatic Amino Acid–Glycerol Ethers: Effect of the Amino Acid Moiety on the Orientation and Surface Properties of These Soap-Type Amphiphiles // Chemistry – A European Journal. — 2006. — Vol. 12. — P. 8305–8311. — DOI: 10.1002/chem.200501529.
9. Обидов, Дж.М. Синтез 1,3-ди-(алкокси)-2-пропилоксиацететат /Дж.М. Обидов, М.Б.Каримов, С.И. Раджабов // Вестник Дангаринского государственый университет (научный журнал). ISSN 2410- 4221. №1 (1) 2015.с. 43-46. Дангара- 2015.
10. Раджабзода, С.И. Синтез новых производных диглицерола/С.И. Раджабзода, Ш.А. Авезов, Г.А. Каримзода// Нашрияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ. Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ бахши илмҳои табиӣ, №1(25). С.160-167.
11. Раҷабзода С.И. Синтез ва омӯзиши кислотаи холан бо адинозинпайвастаҳо//Н.Ю. Самандарзода, С.И. Раҷабзода Ж.Ф. Олифтаева//Паёми донишгоҳи Хоруғ. (Бахши илмҳои табиатшиносӣ ва риёзӣ:

СИНТЕЗ, ОМӮЗИШИ ҲОСИЛАҲОИ АМИНОКИСЛОТАГИИ ДИГЛИТСЕРОЛ

Дар мақола раванди синтези эфири диглитсерол бо аминокислотаи ароматии L-фенилаланин ва хусусиятҳои сохтории маҳсулоти ҳосилшуда баррасӣ шудаанд. Мавҷудияти чор гурӯҳи гидроксилӣ дар молекулаи диглитсерол барои этерификатсия ва тағйирдиҳии минбаъдаи сохтори он имконият фароҳам меорад. Реаксия бо таносуби молии реагентҳо 1:2, дар иштироки кислотаи хлорид, дар ҳарорати 65 °C давоми 24 соат гузаронида шудааст. Мувофиқи натиҷаҳои пешниҳодшуда, баромади маҳсулот 79,25%-ро ташкил медиҳад. Рафти реаксия ва тозагии маҳсулот тавассути хроматографияи маҳинқабат назорат гардидаанд. Барои тавсифи таркиб ва сохтори пайвастагиҳо таҳлили элементӣ,

спектроскопияи инфрасурх, массаспектрометрия ва резонанси магнитии ядро истифода шудаанд. Аломатҳои спектрӣ мавҷудияти гурӯҳи мураккаби эфирӣ, ҳалқаи ароматӣ ва гурӯҳҳои боқимондаи гидроксилиро инъикос мекунанд. Имконияти истифодаи маҳсулот ҳамчун моддаи ибтидоӣ барои синтези ҳосилаҳои нав муҳокима шудааст. Натиҷаҳо барои такмили шароити синтез ва омӯзиши робитаи сохтору хосиятҳо замина фароҳам меоранд. Дурнамои истифодаи амалӣ бо таҳқиқоти минбаъдаи ҳалшавӣ, устуворӣ, фаъолияти биологӣ ва бехатарии пайвастагӣ алоқаманд буда, арзёбии таҷрибавии ин нишондиҳандаҳо барои асоснок намудани самтҳои истифодаи он зарур мебошад.

Калидвожаҳо: диглитсерол, L-фенилаланин, этерификатсия, синтез, эфирҳои мураккаб, гурӯҳҳои гидроксилӣ, хроматографияи маҳинқабат, спектроскопияи инфрасурх, резонанси магнитии ядро, таҳлили элементӣ.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ДИГЛИЦЕРИНА

В статье рассмотрены синтез эфира диглицерола с ароматической аминокислотой L-фенилаланином и структурные особенности полученного продукта. Наличие четырёх гидроксильных групп в молекуле диглицерола создаёт возможности для этерификации и последующей модификации его структуры. Реакцию проводили при молярном соотношении реагентов 1:2 в присутствии соляной кислоты при температуре 65 °C в течение 24 часов. Согласно представленным результатам, выход продукта составил 79,25%. Ход реакции и чистоту продукта контролировали методом тонкослойной хроматографии. Для характеристики состава и структуры соединений использовали элементный анализ, инфракрасную спектроскопию, масс-спектрометрию и ядерный магнитный резонанс. Спектральные признаки отражают наличие сложноэфирной группы, ароматического кольца и оставшихся гидроксильных групп. Обсуждена возможность использования продукта в качестве исходного вещества для синтеза новых производных. Полученные результаты создают основу для совершенствования условий синтеза и изучения взаимосвязи структуры и свойств. Перспективы практического применения связаны с дальнейшими исследованиями растворимости, устойчивости, биологической активности и безопасности соединения. Экспериментальная оценка этих показателей необходима для обоснования направлений его использования, выбора подходящих условий хранения и определения возможностей последующей химической модификации.

Ключевые слова: диглицерол; L-фенилаланин, этерификация, синтез, сложные эфиры, гидроксильные группы, тонкослойная хроматография, инфракрасная спектроскопия, ядерный магнитный резонанс, элементный анализ.

SYNTHESIS AND CHARACTERISATION OF AMINO ACID DERIVATIVES OF DIGLYCEROL

The article examines the synthesis of a diglycerol ester with the aromatic amino acid L-phenylalanine and the structural characteristics of the resulting product. The presence of four hydroxyl groups in the diglycerol molecule provides opportunities for esterification and subsequent structural modification. The reaction was carried out at a reactant molar ratio of 1:2 in the presence of hydrochloric acid at 65 °C for 24 hours. According to the reported results, the product yield was 79.25%. Reaction progress and product purity were monitored by thin-layer chromatography. Elemental analysis, infrared spectroscopy, mass spectrometry, and nuclear magnetic resonance spectroscopy were used to characterise the composition and structure of the compounds. Spectral features indicate the presence of an ester group, an aromatic ring, and residual hydroxyl groups. The possibility of using the product as a starting material for the synthesis of new derivatives is discussed. The results provide a basis for optimising synthesis conditions and investigating structure–property relationships. Prospects for practical application depend on further studies of the compound’s solubility, stability, biological activity, and safety. Experimental assessment of these properties is necessary to substantiate potential applications, select appropriate storage conditions, and determine opportunities for further chemical modification.

Keywords: diglycerol, L-phenylalanine, esterification, synthesis, esters, hydroxyl groups, thin-layer chromatography, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance, elemental analysis.

Дар бораи муаллиф
Авезов Шаҳриёр Абдураҳимович
докторанти PhD-и кафедраи химияи органикӣ ва амалӣ
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи ак. Б.Ғафуров,
Суроға: Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хуҷанд, хиёбони Мавлонбеков,
E-mail: avezovshahriyor96@gmail.com

Об авторе
Авезов Шахриёр Абдурахимович
Докторант PhD кафедры органической и прикладной химии
Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова
Адрес: Республика Таджикистан, г. Худжанд, проспект Мавлонбекова

About the Author
Avezov Shahriyor Abdurahimovich
PhD student, Department of Organic and Applied Chemistry
Khujand State University named after Academician B. Gafurov
Address: Mavlonbekov Avenue, Khujand, Republic of Tajikistan
E-mail: avezovshahriyor96@gmail.com

УДК 575.224.4

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ ПО ДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА АЗИДА НАТРИЯ*

Назарзода Н.Н.
Таджикский государственный педагогический университет им. С.Айни
Норкулова З.Х., Диловарова Н.С., Алиев К.
Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ

В последние годы для расширения генетического разнообразия культурных растений и получения исходного материала для селекции всё чаще применяют методы индуцированного мутагенеза. Такой подход позволяет выявлять новые варианты признаков, которые редко встречаются в имеющихся сортах, но могут представлять интерес для дальнейшего улучшения сельскохозяйственных культур. Одним из химических мутагенов, используемых в подобных исследованиях, является азид натрия [1]. Его применение привлекает внимание исследователей благодаря способности вызывать наследственные изменения, однако результат обработки во многом зависит от концентрации вещества, продолжительности воздействия, особенностей исходного генотипа и состояния растительного материала. При оценке этого метода необходимо учитывать как его мутагенную эффективность, так и токсическое действие на обрабатываемые ткани [2]. Поэтому выбор условий обработки имеет принципиальное значение: важно получить изменчивость, полезную для селекции, и одновременно сохранить достаточное количество жизнеспособных растений. Среди полученных форм могут встречаться растения с изменёнными показателями роста, развития, продуктивности и реакции на неблагоприятные условия среды [3]. Вместе с тем мутагенная обработка сама по себе не гарантирует улучшения этих характеристик. Положительный результат устанавливают после сравнения полученных растений с исходной формой и последующего отбора перспективных образцов. Возникающие изменения генетического материала могут по-разному отражаться на синтезе и функционировании белков. В одних случаях биологические свойства белка сохраняются, в других изменяются его активность или выполняемые функции [3]. При этом утверждение о сохранении рамки считывания требует уточнения, поскольку последствия мутации зависят от её типа и положения в последовательности ДНК. В литературе представлены исследования применения азида натрия для изменения и улучшения физиологических и генетических признаков мягкой и твёрдой пшеницы [4–5], а также проса посевного [6]. Эти работы показывают, что индуцированные мутантные формы могут служить дополнительным источником признаков для селекционного отбора. Однако возможности такого подхода для вегетативно размножаемых культур, в том числе картофеля, нуждаются в дальнейшем изучении. Особенно важны исследования на местном селекционном материале, поскольку реакция растений на обработку может зависеть от их генотипа и условий выращивания. Для картофеля таджикской селекции представляет интерес оценка изменений признаков, связанных с формированием урожая, а также проверка их сохранения при последующем вегетативном размножении. Такая оценка позволит отличить временную реакцию на обработку от устойчивых изменений, имеющих селекционное значение. В связи с этим целью настоящего исследования стало выявление особенностей влияния азида натрия на хозяйственно ценные признаки и элементы структуры урожая картофеля таджикской селекции.

Материалы и методы

В работе использовали растения сорта Таджикистан местной селекции. Этот сорт обладает высокой продуктивностью и устойчивостью к стрессовому воздействию. Клубни

картофеля обрабатывали раствором азида натрия (NaN_3) в концентрации 2-3мМ в калий-фосфатном буфере (рН 3.0). Концентрацию азида натри подбирали опытным путём.

Для оценки мутагенного эффекта определяли следующие структурно-физиологические признаки у контрольных и опытных растений: длину стебля, количество клубней на растение, масса клубней на растений, содержание фотосинтетических пигментов [7], перекисное окисление липидов (ПОЛ) [8] и активность гваяколпероксидазы [9]. Все измерения проводили в M_1 поколении растений картофеля. Опытные и контрольные растения выращивали на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана. Для анализа использовали современные приборы, полученные при содействии НАН Таджикистана.

Результаты и их обсуждение. В ходе наблюдений клубни растений картофеля были обработаны 2мМ азидом натрия. Были обнаружены два морфологических типа, растений отличающихся по длине стебля: длиностебельный и короткостебельный. Следует отметить значение изученных признаков (длина растения): в низком морфотипе длина растеений были короче на 40-50% по отношению как к высоких морфотипным так и по контрольных растениям (таб 1). Выявленные морфотипы отличались также по таким признакам, как масса растений, количество и масса клубней на растениях. Продуктивность морфотипа в первый год исследования у опытных растений M_1 оказались выше (на 10 и 14%) от необработанных азидом натрия контрольных растений. Все эти показатели были достоверными как внутри морфотипов, так и по отношению к контрольным растениям. Таким образом, азид натрия вызвал ряд морфо-структурных изменений, следствием которого является повышение продуктивности растений картофеля. Важным методом оценки мутагенного действия азида натрия на растения картофеля является анализ фотосинтетических пигментов, который инициирует и контролирует продукционный процесс. Такие исследования в литературе отсутствуют. Как показывают данные табл. 2, химический мутагенез у картофеля вызвал ряд слабых изменений в общем содержании хлорофилла "a" и "**b**", где у обработанного варианта (опыт) в сумме составляет 1.86 мг/г сырой массы, а у контрольного варианта 1.93 мг/г сырой массы. Но по содержанию каротиноидов были обнаружены значительные отличия. Так, у контрольного варианта содержание каротиноидов составило 0.27 мг/г сырой массы, а у обработанных азидом натрия (опыт) было значительно выше (0.39 мг/г сырой массы) т.е. на 44% выше контроля. По этим причинам были обнаружены значительные отличия в отношение суммы хорофиллов к каротиноидам. В контрольном варианте она составила 7,15 мг/г сырой массы, а в опытном – 4,79 мг/г сырой массы. Это указывает, что мутагенный эффект азида натрия у картофеля связан с индукцией каротиноидов в большей степени, чем хлорофиллов. Так как мутагенный эффект азида натрия вызывает транзиции [1-2], можно предположить, что в результате действия мутагена были изменены участки ДНК, ответственные за контроль синтеза каротиноидов, и, следовательно, были затронуты блоки/белки, отвечающие за повышение устойчивости растений, поскольку одним из функций каротиноидов является повышение устойчивости растений к стрессовым факторам.

Таблица 1. Действие мутагена азида натрия на показатели роста и продуктивности растений картофеля в M_1

Варианты	**Высота растений, см**	**% ингибирования**	**Сырая масса растений, кг**	**Количество клубней на растение, шт**	**Масса клубней на растение, кг**	**Продуктивность от контроля, %**
Контроль	162	0	0,760	6,6	0,660	100
Низкий морфотип (M_1)	83	40	0,740	7,0	0,740	111
Высокий морфотип (M_1)	98	49	0,730	7,2	0,760	114

Таблица 2. Действие мутагена азида натрия на фотосинтетические пигменты растений картофеля в M_1

Варианты	**Хл. *a***	**Хл. *b***	**Каротиноиды**	**Хл. *a+b***	**Соотношение хл. *a/b***	**Хл. *a+b*/каротиноиды**
Контроль	1,23	0,700	0,27	1,93	1,85	7,15
Опыт (мутаген NaN_3)	1,18	0,690	0,39	1,86	1,71	4,79

По этой причине в последующих экспериментах мы обратили внимание на мутагенный эффект азида натрия на физиологические параметры связанные на активности антиоксидантов. Не исключено, что этот мутаген может оказывать также токсический эффект, результаты которого могут передаваться через эпигенетические механизмы в течение ряда поколений, так как он не закрепляется в геноме.

Данные табл. 3 показывают, что общая площадь листьев, активность антиоксидантного фермента – пероксидазы и активность перекисного окисления липидов (ПОЛ), определяемого по накоплению малонового диальдегида (МДА) отличаются между контрольными (необработанными) и опытными вариантами (обработанными азидом натрия). Видно, что площадь листьев, определяемого по методике Международного центра картофеля (CIP, Перу), у опытного варианта снижается примерно на 20% у высокого морфотипа, а у низкого морфотипа гораздо больше – на 32% от контрольного варианта.

Анализ содержания МДА показал, что внутри морфотипа не замечены особые отличия, но результаты резко отличаются между растениями контрольными и морфотипными. Так, мутаген ингибирует образование ПОЛ примерно в 2 раза. Такое действие ПОЛ в условиях мутагенной обработки растений инициировал резкую активацию антиоксидантного фермента – пероксидазы. Так, у контрольных растений активность пероксидазы составляет 150 ус. ед. активности, у обработанного мутагеном растений с высоким морфотипа – 380 ус. ед. активности, и, у растений с низким морфотипом в M_1 на 372 ус. ед. активности. Таким образом можно предположить, что азид натрия (NaN_3) усиливает антиоксидантный статус растений картофеля примерно в 2 раза, как у растений с высоким, так и низким морфотипом. Такая активность пероксидазы приводит к резкому уменьшению содержания МДА (в 7 раз) у обработанных азидом натрия растений.

Заключение. На основании полученных результатов можно заключить, что обработка азидом натрия оказывает выраженное влияние на рост, развитие и ряд физиологических показателей картофеля. В условиях проведённого эксперимента отмечено угнетение роста части обработанных растений. Вместе с тем в поколении M_1 выявлены два морфотипа, различающиеся по высоте: растения с уменьшенной и увеличенной высотой относительно контрольных образцов. Такая неоднородность ответа свидетельствует о формировании морфологической изменчивости после обработки и показывает необходимость индивидуальной оценки полученных растений. При этом обнаруженные различия следует рассматривать как результат воздействия азида натрия, поскольку их наследственный характер пока требует дополнительного подтверждения.

У обработанных растений также зарегистрированы изменения элементов структуры урожая и показателей продуктивности. В совокупности с различиями в росте эти данные характеризуют морфофизиологическую вариабельность исследованного материала. Для селекции особый интерес могут представлять образцы, сочетающие благоприятные особенности развития с сохранением или повышением продуктивности. Однако выделение таких форм должно основываться на повторных наблюдениях и сравнении с контролем в одинаковых условиях выращивания. Необходимо также установить, сохраняются ли выявленные признаки при последующем вегетативном размножении, поскольку временные последствия химического воздействия не всегда отражают устойчивые изменения генотипа.

Физиологические исследования показали, что обработка азидом натрия сопровождается изменениями содержания фотосинтетических пигментов, в том числе

каротиноидов, и активности антиоксидантного фермента пероксидазы. Эти показатели позволяют предположить участие защитных механизмов в формировании ответа картофеля на обработку. Вместе с тем изменение содержания каротиноидов и активности отдельного фермента не является достаточным основанием для однозначного вывода о повышении общего антиоксидантного статуса растений. Для такой оценки необходим комплексный анализ, учитывающий согласованность биохимических изменений и состояние растительных тканей.

В рамках настоящей работы проведён химический мутагенез картофеля с использованием азида натрия и охарактеризованы особенности реакции исследованного материала. Полученные результаты создают основу для дальнейшего изучения возможных генетических и эпигенетических механизмов выявленной изменчивости. Их участие пока следует рассматривать как предположение, которое необходимо проверить молекулярными методами. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются оценка устойчивости обнаруженных признаков, анализ экспрессии генов антиоксидантной защиты и выявление изменений в последовательностях ДНК. Совместное использование морфологических, биохимических и молекулярных данных позволит точнее определить селекционную ценность полученных форм и обосновать возможности их дальнейшего использования в работе с картофелем таджикской селекции.

Таблица 3. Действие мутагена азида натрия на физиологические показатели растений картофеля в M_1

Варианты	**Площадь листьев, дм^2**	**% ингибирования**	**Содержание МДА, мМ г/сырой массы**	**% от контроля**	**Активность пероксидазы, ед. активности**	**% стимуляции**
Контроль	78,0	0	6,89	0	150,2	0
Низкий морфотип (M_1)	53,0	32,0	3,03	57,0	372,0	248,2
Высокий морфотип (M_1)	62,0	20,0	2,92	56,0	380,2	253,3

Полученные результаты позволяют предположить, что обработка картофеля азидом натрия могла вызвать изменения генетического материала, способные повлиять на работу системы антиоксидантной защиты. Одним из возможных объяснений наблюдаемого физиологического ответа является возникновение мутаций в генах, участвующих в регуляции окислительно-восстановительных процессов, либо в участках ДНК, контролирующих их экспрессию. Такие изменения могут включать нуклеотидные замены, а также небольшие вставки или делеции, однако установить их наличие и характер только на основании физиологических показателей невозможно. Поэтому предположение о возникновении мелких инделов следует рассматривать как рабочую гипотезу, требующую самостоятельной экспериментальной проверки. Особый интерес в данном случае представляет пероксидаза, изменение активности которой может отражать перестройку защитных реакций растения в ответ на обработку. Вместе с тем активность этого фермента зависит не только от уровня экспрессии соответствующих генов, но и от состояния тканей, стадии развития растения, условий выращивания и особенностей обмена веществ. Следовательно, выявленные различия нельзя однозначно связывать с мутациями в регуляторных участках генома. Они могут быть обусловлены как устойчивыми генетическими изменениями, так и непосредственной стрессовой реакцией на воздействие азида натрия. Для разграничения этих механизмов необходимо проследить, сохраняются ли обнаруженные особенности после прекращения воздействия мутагена и при последующем вегетативном размножении картофеля. Сопоставление обработанных растений с контрольными образцами в одинаковых условиях позволит точнее оценить устойчивость наблюдаемого ответа и уменьшить влияние внешних факторов на интерпретацию

результатов. Дополнительную информацию может дать совместное изучение активности пероксидазы, других компонентов антиоксидантной системы и показателей окислительного состояния тканей. Такой подход поможет определить, связано ли изменение отдельного фермента с более общей перестройкой защитных механизмов. Для проверки генетической гипотезы целесообразно использовать секвенирование выбранных генов и их регуляторных участков либо более широкий анализ генома. Исследование экспрессии позволит установить, сопровождается ли физиологический ответ изменением уровня соответствующих транскриптов, но само по себе не подтвердит наличие мутаций в ДНК. Наиболее убедительные выводы можно получить при сопоставлении молекулярных данных с биохимическими показателями и результатами наблюдений за растениями в последующих циклах размножения. Таким образом, результаты исследования дают основание обсуждать возможное участие генетических изменений в формировании антиоксидантного ответа картофеля, однако пока не позволяют утверждать наличие конкретных мутаций или геномных перестроек. Их подтверждение требует дальнейших молекулярно-генетических исследований и проверки устойчивости выявленных признаков.

Литература

1. Лаштабова, С. В. Применение азида натрия для химически индицирование мутагенезы культурных растений / С. В. Лаштабова, В.Ю. Головина, Е.В. Михайлова, Б.Р. Калуев. - Биомика. 2017, Том 9, №1. С. 48-54.
2. Mullainathan, L. Studies on Effect of Induced Mutagenesis on Finger Millet (Eleusine Coracana (L.) Gaertn.) Var- CO 13 in M1 Generation / L. Mullainathan, K. Aviya // Horticultural Biotechnology Research. 2018. Vol. 4, p. 23-25, doi:10.25081/hbr.2018.v4.3485.
3. Кулуев, А.Р. Химический мутагенез Triticum sinskajae A. Filat. et Kurk. при помощи азида натрия / А.Р. Кулуев, Б.Р. Кулуев, А.В. Чемерис // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2022. Т. 164, кн. 3. С. 378–391. doi: 10.26907/2542-064X.2022.3.378-391.
4. Warner RL, Kudrna DA, Spaeth SC, Jones SS. Dormancy in white-grain mutants of Chinese Spring wheat (Triticum aestivum L.) // Seed Science Research. 2000, 10(1). С. 51-60.
5. Srivastava, P. Mutagenic Effects of Sodium Azide on the Growth and Yield Characteristics in Wheat (Triticum aestivum L. em. Thell.) / P. Srivastava, S. Marker, P. Pandey, D.K. Tiwari // Asian J. Plant Sci.. 2011, 10. С. 190-201.
6. Зейнулина А.Е. Влияние различных концентраций азида натрия на структурные показатели просо посевного (Panicum miliaceum L.) поколения M_1. Материал межд. Научно- практ. конф “Сейфуллинский чтения-18 (2).” Наука XXI века- эпоха трансформации» -2022- Т.1. Ч.1-С.157-160
7. Lichtenthaler, H.K. Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthetic biomembranes / H.K. Lichtenthaler // Method. Enzymol. -1987. -V. 148. - P. 350–382.
8. Диловарова, Н.С. Перекисное окисление липидов у растений Solanum tuberosum L. в условиях ex vitro / Н.С. Диловарова // Докл. АН РТ, 2022, Т. 65, № 1- 2. С. 128-131.
9. Полесская, О.Г. Изменение активности антиоксидантных ферментов в листьях и корнях пшеницы в зависимости от формы и дозы азота в среде / О.Г.Полесская, Е.И. Каширина, Н.Д. Алехина // Физиол. растений. -2004.-С.686-691.
10. Часов, А.В. Пероксидаза клеточной поверхности –генератор супероксид-аниона в корнях клеток пшеницы при раневом стрессе / А.В. Часов, Л.Х. Гордон, О.Н. Колесников, Ф.В. Минбаева. - Цитология. 2002, т.44, с. 691-696.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ ПО ДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА АЗИДА НАТРИЯ

Впервые исследован эффект химического мутагена азида натрия (NaN_3)на особенности роста растений картофеля (Solanum tuberosum L.). Обнаружено влияние NaN_3 в зависимости от концентрации мутагена и время его действия (экспозиции). Установлено действие NaN_3, на рост, содержание фотосинтетических пигментов и активность антиоксидатного фермента пероксидазы. Показано, что при действии NaN_3 происходит подавление роста растений у низких морфотипа на 50% и у высоких морфотипа на 40% и оказывал ингибирующий эффект на активность перекисного окисление липидов (ПОЛ) и наоборот стимулирующий

эффект на активность антиоксидантного фермента пероксидазы и также на продуктивность у обоих морфотипа растений картофеля (M_1) на 10-14 %.

Ключевые слова: картофель, азид натрия, химический мутагенез, рост растений, морфотипы, фотосинтетические пигменты, пероксидаза, перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита, продуктивность.

ТАЪСИРИ АЗИДИ НАТРИЙ БА АЛОМАТҲОИ СОХТОРИИ РАСИШИ РАСТАНИИ АФЗОИШИ КАРТОШКА (SOLANUM TUBEROSUM L.)

Таъсири мутагени химиявии азиди натрий ба растании картошка (Solanum tuberosum L.) бори аввал муайян карда шудааст. Таъсири NaN_3 вобаста аз консентратсия ва экспозиция муайян карда шудааст. Таъсири NaN_3 ба миқдори, пигментҳои фотосинтетикӣ ва фаъолияти ферменти антиоксидатии пероксидаза муайян карда шудааст. Муайян карда шуд, ки дар зери таъсири NaN3 нашъунамои растаниҳо дар морфотипҳои паст 50% ва дар морфотипҳои баланд 40% боздошта шуда, ба фаъолияти пероксидшавии липидҳо таъсири ингибиторӣ ва баръакс ба фаъолияти ферментҳои антиоксидантии пероксидаза ва инчунин ба ҳосилнокии растаниҳои (M_1) 10-14% таъсири мерасонад.

Калидвожаҳо: картошка, азиди натрий, мутагенези кимиёвӣ, сабзиши растаниҳо, морфотипҳо, пигментҳои фотосинтезӣ, пероксидаза, оксидшавии пероксидии липидҳо, муҳофизати антиоксидантӣ, ҳосилнокӣ.

THE EFFECT OF SODIUM AZIDE ON THE STRUCTURAL FEATURES OF POTATO GROWTH PLANTS *(SOLANUM TUBEROSUM L.)*

The effect of the chemical mutagen sodium azide on potato plants (Solanum tuberosum L.) has been established for the first time. The effect of NaN_3 on concentration and exposure was revealed. The effect of NaN_3 on growth, photosynthetic pigments, and the activity of the antioxidant enzyme peroxidase has been established. It was shown that under the action of NaN3, the growth of plants in low morphotypes was suppressed by 50% and in high morphotypes by 40% and had an inhibitory effect on the activity of lipid peroxidation and, conversely, a stimulating effect on the activity of the antioxidant enzyme peroxidase, and also on productivity in both morphotypes of M_1 potato plants by 10-14%.

Keywords: potato, sodium azide, chemical mutagenesis, plant growth, morphotypes, photosynthetic pigments, peroxidase, lipid peroxidation, antioxidant defense, productivity.

Об авторах

Назарзода Нигора Нурахмад
Доктор селькохозяйственных наук, профессор кафедры методика преподавания биологии
Таджикский государственный педагогический университет им. С.Айни
Адрес: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 121
E-mail:nigora nazarova76@mail.ru

Норкулова Зебунисо Холтураевна
Сотрудник Институт ботаники, физиологии и генетики растений
Национальная академия наук Таджикистана
734025, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект Рудаки, 33
E-mail: lab-gen@mail.ru

Наимов Алишер Сафаралиевич
Старший научный сотрудник
Институт ботаники, физиологии и генетики растений
Национальная академия наук Таджикистана
734025, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект Рудаки, 33
E-mail: a_naimov1983@mail.ru

Диловарова Нигина Сифатшоевна
Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Институт ботаники, физиологии и генетики растений
Национальная академия наук Таджикистана
734025, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект Рудаки, 33
E-mail: nigin.sima@mail.ru

Алиев Курбон
Доктор биологичиских наук, профессор заведующий лабораторией “Молекулярная биология и биотехнлогия растений”
Институт ботаники, физиологии и генетики растений
Национальная академия наук Таджикистана
734025, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект Рудаки, 33
E-mail: lab-gen@mail.ru

Дар бораи муаллифон
Назарзода Нигора Нураҳмад
Доктори илмҳои кишоварзӣ, профессори кафедраи методикаи таълими биология.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ.
Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121.
E-mail: nazarova76@mail.ru

Норқулова Зебунисо Холтураевна
Корманди Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳо.
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33.
E-mail: lab-gen@mail.ru

Наимов Алишер Сафаралиевич
Ходими калони илмӣ.
Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳо.
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33.
E-mail: a_naimov1983@mail.ru

Диловарова Нигина Сифатшоевна
Номзади илмҳои биология, ходими калони илмӣ.
Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳо.
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33.
E-mail: nigin.sima@mail.ru

Алиев Қурбон
Доктори илмҳои биология, профессор, мудири озмоишгоҳи «Биологияи молекулавӣ ва биотехнологияи растаниҳо».
Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳо.
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33.
E-mail: lab-gen@mail.ru

About the Authors
Nazarzoda Nigora Nurahmad
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Biology Teaching Methodology.
Tajik State Pedagogical University named after S. Ayni.
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: nazarova76@mail.ru

Norkulova Zebuniso Kholturaevna
Staff Member Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 33 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: lab-gen@mail.ru

Naimov Alisher Safaralievich
Senior Research Fellow.
Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics.
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 33 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: a_naimov1983@mail.ru

Dilovarova Nigina Sifatshoevna
Candidate of Biological Sciences, Senior Research Fellow.
Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics.
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 33 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: nigin.sima@mail.ru

Aliev Kurbon
Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Molecular Biology and Plant Biotechnology.
Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics.
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 33 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: lab-gen@mail.ru

ТДУ 612.014

ТАҒЙИРЁБИИ ТАРКИБИ МОРФОФУНКСИОНАЛИИ ЭРИТРОСИТҲО БО ТАЪСИРИ ЭЛЕМЕНТИ КАДМИЙ

Устозода М.Б., Ғаюбов Р.Б., Саъдуллоева С.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Мубрамияти мавзӯъ. Афзоиши ифлосшавии муҳити зист бо металлҳои вазнин яке аз масъалаҳои муҳими экология ва физиологияи муосир ба ҳисоб меравад. Воридшавии ин моддаҳо ба ҳаво, об ва хок дар натиҷаи фаъолияти саноатӣ, сӯзондани сӯзишворӣ ва истифодаи воситаҳои кимиёвӣ дар кишоварзӣ метавонад ба ҳолати физиологии организмҳои зинда таъсири манфӣ расонад. Дар байни металлҳои вазнин кадмий бо заҳролудии баланд ва қобилияти халалдор намудани фаъолияти узвҳо ва системаҳои организм тавассуҷуҳи махсуси муҳаққиқонро ҷалб мекунад. Аз ин рӯ, омӯзиши таъсири он ба нишондиҳандаҳои ҳуҷайравӣ барои дарки механизмҳои осеб ва арзёбии аксуламалҳои организм аҳамияти назариявӣ ва амалӣ дорад.

Дар ин самт таҳқиқи эритроситҳо муҳим мебошад, зеро онҳо интиқоли оксигенро ба бофтаҳо таъмин намуда, дар нигоҳдории фаъолияти муътадили организм иштирок мекунанд. Тағйирёбии шумора, шакл, андоза ва устувории мембранаи эритроситҳо метавонад қобилияти интиқоли оксиген ва хусусиятҳои ҷараёни хунро халалдор созад. Таъсири кадмий ба сафедаҳо ва сохторҳои ҳуҷайравӣ зарурати омӯзиши муфассали тағйироти морфофункционалии эритроситҳоро ба миён меорад. Арзёбии ин нишондиҳандаҳо имкон медиҳад, ки хусусиятҳои ҷавоби системаи хун ба таъсири омили заҳролуд муайян карда шаванд.

Ҷанбаи дигари мубрами масъала таъсири ҳарорат ба ҳолати физиологии организм мебошад. Тағйироти ҳарорат метавонад ба мубодилаи моддаҳо, танзими обу намак ва фаъолияти ҳуҷайраҳои хун таъсир расонад. Аз ин лиҳоз, омӯзиши таъсири кадмий дар шароити гуногуни ҳароратӣ барои муайян намудани хусусиятҳои таъсири якҷояи омилҳои кимиёвӣ ва физикӣ муҳим аст. Чунин таҳқиқот имкон медиҳад, ки тағйироти мутобиқшавӣ аз аломатҳои осеби ҳуҷайравӣ дақиқтар фарқ карда шаванд.

Ҳамин тавр, мубрамияти мавзӯъ аз зарурати муайян намудани хусусиятҳои таъсири кадмий ба нишондиҳандаҳои морфофункционалии эритроситҳои ҳайвонот бо назардошти шароити ҳароратӣ бармеояд. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд донишҳоро оид ба механизмҳои таъсири заҳролудии кадмий васеъ намуда, барои арзёбии ҳолати физиологии ҳайвонот ва интихоби нишондиҳандаҳои ҳассоси назорати таъсири омилҳои муҳити зист заминаи илмӣ фароҳам оранд.

Дар замони муосир, яке аз омилҳои хатарноктарине, ки тавозуни экологиро халалдор мекунад, афзоиши доимии сатҳи металлҳои вазнин дар биосфера мебошад. Ин металлҳо тавассути сӯзондани сӯзишвориҳои истихроҷшаванда (ангишт ва нафт), дар газҳои ихроҷи воситаҳои нақлиёт, дар натиҷаи истеҳсоли металлургӣ ва аз сабаби истифодаи васеъи пеститсидҳо ва нуриҳо ба муҳити зист ворид мешаванд [1, с. 352].

Вазифаи нафаскашии хун дар бадани ҳайвонот бо мавҷудияти сафедаи гемоглобин дар таркиби эритроситҳо муайян карда мешавад, ки қобилияти баръакс пайваст кардани газҳои нафаскаширо дорад ва аз ин рӯ, иҷрои хосиятҳои интиқоли газро аз ҷониби ҳуҷайраҳо таъмин мекунад [11, с. 315-320]. Аз ин рӯ, шумораи эритроситҳо ҳам консентратсияи гемоглобинро дар ҷараёни хун ва ҳам дар таркиби ҳуҷайраҳои сурх муайян мекунад.

Таъсири заҳролудии пайвастагиҳои гуногуни металлҳои вазнин асосан аз таъсири мутақобилаи онҳо бо сафедаҳои бадан вобаста аст, аз ин рӯ, онҳоро аксар вақт заҳрҳои сафеда низ меноманд [2, с. 8]. Яке аз чунин металлҳо кадмий ба ҳисоб меравад.

Кадмий ва пайвастагиҳои он ба таври васеъ дар истеҳсоли рангҳо, рӯйпӯшҳои муҳофизатӣ, ҳамчун муътадилсоз барои пластикҳо (махсусан ПВХ) барои истеҳсоли

аккумуляторҳо ва хӯлаҳо истифода мешаванд. Ҳамзамон, он хеле заҳролуд буда, ба узвҳо ва системаҳои гуногуни физиологӣ таъсири манфӣ мерасонад.

Имрӯз таъсири зараровари он ба устухон (бемории итай-итай), шуш, эндокринӣ, репродуктивӣ, системаҳои дилу раг ва хун маълум аст. Ғайр аз ин, муайян карда шудааст, ки кадмий хосиятҳои онкогенӣ ва мутагенӣ низ дорад. Аммо, ин маълумот хеле баҳснок аст, чунки механизми амали кадмий пурра омӯхта нашудааст; ягон меъёр барои арзёбии дараҷаи заҳролудии он вуҷуд надорад ва ҳеҷ гуна ҳадди ақали ҳассосият ба Cd^{2+} муқаррар нашудааст.

Диққати махсус оид ба таҳқиқотҳои илмӣ нисбат ба таъсири ионҳои кадмий ба ҳуҷайраҳои хун, эритроситҳо аз ҷумлаи онҳо таваҷҷӯҳи хосса зоҳир карда мешавад [3, с. 35; 4, с. 53; 5, с. 31].

Дар бадани ҳайвонот, узвҳои хунофарӣ ба таъсири омилҳои экзогенӣ махсусан эритроситҳо, ки дар онҳо аксарияти металлҳои вазнин ҳангоми ворид шудан ба хун ҷамъ мешаванд ва боиси деформатсияи онҳо мегарданд, хеле ҳассос мебошанд [7, с. 141-144]. Эритроситҳо, ки бо ҳамаи узвҳо ва бофтаҳо тамос мегиранд ва бо онҳо ба муносибатҳои морфофункционалӣ ворид мешаванд, ҳама гуна тағйиротро дар ҳолати функсионалии системаҳои физиологии бадани ҳайвонот инъикос мекунанд [8, с.184-188.]. Аз ин рӯ, шумора ва намудҳои табдили эритроситҳоро метавон барои арзёбии тағйироте, ки дар организми ҳайвоноте, ки дар минтақаҳои дорои заминаи геохимиявии тағйирёфта зиндагӣ мекунанд, ба амал меоянд, истифода бурд [12, с. 5-8; 13, с. 45-47].

Эритроситҳо сершумортарин ҳуҷайраҳо дар таркиби хун мебошанд, ки сохтори ҷараёни хунро муайян мекунанд. Тағйироти морфо-функсионалии онҳо вайроншавии ҳаракати хунро таъмин мекунад, ки ба узвҳо ва бофтаҳо таъсири гуногун мерасонад. Дар ин робита, мушкилоти таъсири кадмий ба хун аҳамияти хосса дорад.

Мувофиқи нишондоди як қатор олимон бо таъсири ҳарорат шиддатнокии зиёди фаъолияти функсионалӣ, тағйирёбии фаъолшавии барқии узвҳо дар танзими мубодилаи моддаҳо аз он ҷумла мубодилаи обу намак, тағйирёбии нишондиҳандаҳои морфофункционалии ҳуҷайраҳои хун, нейронҳои қисми ақиби гипоталамус ба амал меояд [9, с 257-260; 14, с 268-272; 15, с 138-140].

Мақсади таҳқиқот: Мақсади кори пешниҳодшуда, ин омӯзиши ҳолати морфофункционалии эритроситҳо ҳангоми заҳролудшавӣ бо кадмий ва таҳияи маҷмӯи меъёрҳо барои арзёбии таъсири заҳролудии ионҳои кадмий ба ҳуҷайраҳои сурхи хуни канории одамон ва ҳайвонот мебошад.

Солҳои охир, афзоиши сатҳи кадмий ва пайвастагиҳои он дар муҳити зист аз сабаби фаъолияти техногении инсон ба қайд гирифта шудааст. Ин далел нигаронии асоснокшударо дар байни мутахассисон ба вуҷуд овардааст, зеро ионҳои кадмий бо хосиятҳои ҷамъшавандаи худ метавонанд ба системаҳои гуногуни физиологии одам ва ҳайвонот таъсири заҳролудкунанда расонанд. Теъдоди зиёди таҳқиқоти илмии муосир ба таъсири кадмий ба системаҳои нафаскашӣ, аз он ҷумла шуш, дилу рагҳо, ихроҷ ва мушакҳо бахшида шудаанд [6, с. 38]. Кӯшишҳо барои муайян кардани таъсири патологии кадмий ба системаи хун, хусусан ба эритроситҳо, анҷом дода шудаанд [3, с. 33]. Ин шумораи аз ҳама зиёди ҳуҷайраҳои хун дар ҷараёни хун аст, ки мустақиман ба физиологияи узвҳо ва бофтаҳо таъсири гуногун мерасонад. Аз ин рӯ, омӯзиши таъсири заҳролудии кадмий ба хосиятҳои морфофункционалии эритроситҳоро ба худ ҷалб мекунад.

Эритроситҳои одами солим дар муқоиса бо ҳуҷайраҳои сурхи хуни каламуш, нисбатан андозаи калон, периметрҳо, баландӣ, масоҳат доранд (мутаносибан 20%, 19%, 18%, 35% ва 50%). Ғайр аз ин, таносуби масоҳати сатҳи ҳуҷайраҳои сурхи хун ба ҳаҷми он, ки бавосита дараҷаи тағйирёбии шакли ҳуҷайраро арзёбӣ мекунад - дар ҳуҷайраҳои сурхи хуни каламуш қариб 20% нисбат ба ҳуҷайраҳои сурхи хуни инсон (мутаносибан 1,57 ва 1,26) баландтар аст.

Дар хуни канории инсон таносуби "нормоситҳо" (ҳуҷайраҳо бо диаметри 8-10 мкм), "макроситҳо" (бо диаметри аз 10 мкм бештар) ва "микроситҳо" (бо ҳаҷми аз 8 мкм хурдтар)

мутаносибан 80%, 14% ва 6% буданд. Чунин тақсимоти ҳуҷайра аз руйи ҳаҷм дар популятсия ба каҷи тақсимоти муқаррарӣ ё каҷигарии Прайс-Ҷонс мувофиқат мекунад. Дар ҳолатҳои вайроншавии эритропоэз ва намудҳои гуногуни камхунӣ, хатти каҷи Прайс-Ҷонс ба тарафи рост (макроцитоз) ё чап (микроситоз) ҳаракат мекунад. Каҷхати ҳамвор, ки дар натиҷаи афзоиши ҳам макроситҳо ва ҳам микроцитҳо ба вуҷуд меояд, хоси анизоситоз аст.

Мувофиқи таҳлили натиҷаҳои морфологӣ, популятсияи эритроситҳои шахсони шартан солим аз 87% дискоситҳо, 4% эхиноситҳо, 8% сфероситҳо ва тақрибан 1% овалотситҳо иборат аст. Ҳамчунин муайян карда шуд, ки аксарияти эритроситҳо дар ҳайвоноти солим дискоситҳо мебошанд (62%), дар ҳоле ки эхиноситҳо ва стоматоситҳо мутаносибан 18% ва 5%-ро ташкил медиҳанд. Хусусияти хоси хуни канории каламуш мавҷудияти зерпопулятсияи ҳуҷайраҳои шонашакл ва ҳадафнок (14%) ва тақрибан пурра набудани сфероситҳо (0-1%) мебошад.

Натиҷаҳои бадастомада асоси ташаккули гурӯҳҳои назоратӣ дар таҷрибаҳое гардиданд, ки таъсири ионҳои кадмийро ба ҳуҷайраҳои сурхи хун таҳқиқ мекарданд.

Мавод ва усулҳои таҳқиқот

Таҷрибаҳои in vitro тағйирот дар ҳолати морфофункционалии эритроситҳои хуни канориро дар каламушҳои сафеди лаборатории вазнашон 250-300 гр дар таҷрибавии Озмоишгоҳи марказии илмии тадқиқотии ДДТТ ба номи Абуалӣ ибни Сино гузаронида шуд.

Таҷрибаҳои гузаронидашуда нишон доданд, ки ионҳои кадмий таъсири муайянро ба параметрҳои морфофункционалии эритроситҳои хуни канорӣ таъсири назаррас мерасонад ва аз вояи он вобаста аст, ки дар натиҷа коҳиши ҳаҷми эритроситҳои хуни канориро ба амал меорад. Тафовутҳои назаррасро дар параметрҳои омӯхташуда таҳти таъсири консентратсияи максималии $CdCl_2$ мушоҳида мешаванд. Яке аз нишондиҳандаҳои устувор ҳангоми таъсири ионҳои кадмий диаметри ҳуҷайра ва периметр мебошанд, ки тағйироти онҳо ҳатто таҳти таъсири консентратсияи минималии заҳролудкунанда аз ҷиҳати оморӣ аҳамияти калон доранд. Эҳтимолияти баландшавӣ ва майдони ҳуҷайра фақат дар консентратсияи камдий аз 1 мол/л ва болотар дидан мумкин аст. Тағйирёбии ҳаҷми ҳуҷайра бо таъсири ҳамаи консентратсияҳои омӯхташуда нисбатан кам ба назар мерасиданд ё эътимоднок набуданд. Инро таъсири камаҳамият доштаи эритросит бо таъсири иони кадмий шаҳодат медиҳад. Амалисозии таъсири заҳролудии кадмий бо тағирёбии тақсимоти ҳуҷайраҳои сурхи хун аз рӯи диаметри максималӣ равона карда мешавад. Бо афзоиши консентратсияи $CdCl_2$, фоизи шаклҳои хурди эритроситҳо аз сабаби кам шудани макро- ва нормоситҳо меафзояд. Натиҷаҳои бадастомада нишон медиҳанд, ки макроформаҳо ба кадмий ҳассосияти баланд дошта, ҳатто то ба консентратсияи пасттарин вокуниш нишон медиҳанд. Дигар гурӯҳҳои ҳуҷайраҳо ба ин консентратсия қариб бетараф мемонанд. Ҳуҷайраҳои сурхи хун аз донорҳои зоҳиран солим нисбат ба ҳуҷайраҳои каламуш ба ионҳои Cd^{2+} камтар ҳассосанд. Ин дар тағйироти хурдтар дар параметрҳои морфометрии онҳо (диаметри максималӣ, периметр, баландии фаза, масоҳат ва ҳаҷм) инъикос меёбад. Таҷдиди сохтори популятсияи ҳуҷайраҳои сурхи хуни донор таҳти таъсири Cd^{2+} аз ҳамон нақшае, ки дар таҷриба бо ҳуҷайраҳои сурхи хуни каламуш гузаронида шудааст, ҳамроҳӣ мекунад, аммо камтар намоён аст. Эҳтимол дорад, ки ин муқовимат аз сабаби сохтори устувортари ситоскелетии ҳуҷайраҳои сурхи хуни периферии инсон бошад.

Ҳамин тавр, тағйироти муайяншудаи нишондиҳандаҳои ҳуҷайрайраҳои сурхи хун, ки вобаста аз воя пастшавии диаметр ва периметри ҳуҷайра, камшавии индекси сферикӣ, афзудани фазаи баланд ива баланд шудани миқдори микроформаҳои эритроситҳо имконият медиҳад, ки ба таври объективӣ тавсифи морфофункционалии ҳуҷайра ҳангоми ба таври мустақим таъсир намудани заҳролудкунанда Cd^{2+} ва метавонад ҳамчун критерияи универсалии ба фаъолият ва заҳролудии иони кадмий баҳо дода шавад.

Дар адабиёт натиҷаҳое мавҷуданд, ки сохтор ва ҳаҷмии эритроситҳо, бахусус ситоскелет, аз ҷониби кадмий, ки дар фраксияи мембрана ҷамъ шуда, вайрон мешавад [6, с. 38]. Воридшавии иони ин металл ба ҳуҷайра боиси ғайрифаъол шудани он роҳҳои

мубодилаи моддаҳо мегардад, ки мустақиман дар нигоҳ доштани якпорчагии сохтории эритроситҳо, бахусус равандҳои мубодилаи энергия иштирок мекунанд. Ғайр аз ин, кадмий, вайроншавии перексиси чарбҳрор фаъол намуда, ҳолати системаи антиоксидантиро тағйир медиҳад ва имконияти баланд намудани фуксияи мембранаи ҳуҷайраро дорад.

Ҳамаи ин равандҳо дар тағйирот дар параметрҳои морфометрии ҳуҷайраҳои сурхи хун инъикос ёфтаанд. Таҳлили муфассали параметрҳои андозагирӣ (диаметр, периметр, баландӣ, масоҳат ва ҳаҷм) ҳам дар сатҳи ҳуҷайраҳои сурхи хуни алоҳида ва ҳам бо назардошти азнавташкилдиҳии популятсияи ҳуҷайраҳо ба мо имкон дод, ки сатҳи заҳролудии ҳар як консентратсияи хлориди кадмийро аз ҷиҳати миқдорӣ баҳогузорӣ кунем.

Натиҷаҳои ба даст овардашуда дар таҳқиқоти таҷрибавии in vitro барои арзёбии вокуниши системаи хун, ки пас аз дучор шудан ба консентратсияҳои гуногуни ионҳои кадмий аз бадан хориҷ карда мешавад, аҳамияти калони амалӣ доранд. Аммо, ин натиҷаҳоро ба таври худкор ба организмҳои зинда интиқол додан мумкин нест. Аз ин рӯ, таҳқиқот барои омӯзиши хусусиятҳои морфофункционалии эритроситҳои каламуш дар шароити заҳролудшавии музмини таҷрибавӣ бо вояҳои гуногуни хлориди кадмий гузаронида шуданд.

Барои омӯзиши таъсири махсуси кадмий дар in vivo, дар давоми 3-моҳи таҷрибаҳо дар чор гурӯҳи каламушҳои қатори Вистар бо вазни ибтидоии 250 ± 20 грамм гузаронида шуд. Азбаски дар шароити табиӣ, манбаъҳои асосии истеъмоли кадмий барои организме, ки ба кадмий дучор нашудааст, ғизо ва об мебошанд, хлориди кадмий ба хӯрок се маротиба дар як ҳафта бо консентратсияҳои 1, 10 ва 100 мкг/кг вазни бадан илова карда шуд.

Ҳангоми баҳодиҳии таъсири ионҳои кадмий ба ҳолати морфофункционалии эритроситҳои ҳайвонот, мо миқдори Cd^{2+}-ро дар хуни канории каламушҳо, параметрҳои оптикӣ-геометрӣ ва хусусиятҳои морфологии эритроситҳо, шиддатнокии пероксидшавии липидҳо дар мембранаҳои ҳуҷайра ва муқовимати кислотагии ҳуҷайраҳои сурхи хун ба назар гирифта шудааст. Ин параметрҳо пеш аз оғози таҷриба (параметрҳои асосӣ) ва дар давраи инкубатсия (ҳармоҳа) муайян карда шуданд.

Дар зери таъсири дарозмуддати кадмий дар in vivo, се марҳилаи заҳролудшавии кадмийро муайян карда шуд: давраи ҷамъшавӣ, давраи пинҳонӣ ва давраи мутобиқшавӣ. Давраи ҷамъшавии ионҳои металлӣ, ки дар моҳи аввали таҷриба давом кард, бо таъсири ҳаматарафаи консентратсияҳои омӯхташудаи $CdCl_2$ ба аксари нишондиҳандаҳои ҳуҷайраҳо тавсиф мешуд. Кадмий дар консентратсияи ҳадди ақал диаметр, периметр ва масоҳати эритроситҳоро мутаносибан 9,1, 9,3 ва 17,5% нисбат ба арзишҳои ибтидоӣ афзоиш дод. Баръакс, консентратсияҳои миёна ва ҳадди аксар ин параметрҳоро дар доираи ҳамон нишондиҳандаҳо коҳиш дод. Баландии фаза ва ҳаҷми ҳуҷайраҳо дар ҳамаи гурӯҳҳои тадқиқотӣ беш аз 30% афзоиш ёфт. Индекси сферикии эритроситҳо ба таъсири консентратсияҳои ҳадди ақал, миёна ва ҳадди аксари металли вазнин мутаносибан 14, 30,6 ва 11% коҳиш ёфт, ки аз хурд деформатсияи ҳуҷайраҳо шаҳодат медиҳад. Консентратсияи пасти Cd^{2+} зиёдшавии макроситҳо ва камшавии нормоситҳоро нисбат ба назоратии 1-моҳа мутаносибан аз 1,3 то 1,8 маротиба таъмин намуд.

Нишондиҳандаҳои муқовимати кислотагии ҳуҷайраҳои сурхи хун дар гурӯҳҳои тадқиқотӣ ба самтҳои муқобил тағйир ёфтанд: таъсири 1 мкг/кг хлориди кадмий $CdCl_2$ муқовимати ҳуҷайраҳоро ба гемолизҳои кислота зиёд кард, дар ҳоле ки таъсири 10 ва 100 мкг/кг $CdCl_2$ паст шуд.

Тафовутҳо дар таъсири вояҳои паст ва баланди хлориди кадмий, ки дар ин давра мушоҳида шуда, эҳтимолан бо он шарҳ дода мешаванд, ки консентратсияҳои ками заҳролудкунанда фаъолшавии эритропоэзро метезонад ва ба ҳуҷайраҳои сурхи хун таъсири муайяни муҳофизатӣ мерасонанд. Ҳангоми зиёд кардани консентратсияи $CdCl_2$ ин таъсирҳо комилан нест мешаванд.

Дар давраи латентӣ яъне моҳи дуюми таҷриба, ноустувориҳои нисбатан ноаёнро дар параметрҳои оптикӣ ва геометрии эритроситҳо мушоҳида намудан мумкин аст. Аз инҳо, танҳо эътимоднокии тағйиротро дар параметрҳои ҳуҷайра, ки аз таъсири консентратсияи

ҳадди ақали кадмий ба вуҷуд омадаанд, мушоҳида мешаванд: коҳиши диаметр (5%), периметр (5,6%) ва масоҳат (10,5%), дар ҳоле ки баландии ҳуҷайра ва ҳаҷми он (мутаносибан 19,3% ва 21,1%) афзоиш ёфт. Коҳиши индекси сферикӣ, ки дар давоми таҷриба таҳти таъсири кадмий мушоҳида шудааст, дар ин моҳ ба 73,8% арзишҳои назоратӣ ($CdCl_2$ – 1 мкг/кг) расид. Шумораи микро-, нормо- ва макроситҳо ба арзишҳои назоратии худ баргаштанд. Ҷолиб он аст, ки зерпопулятсияи микроситҳо (7%) танҳо бо таъсири консентратсияи ҳадди ақали кадмий муайян мегарданд. Тибқи маълумоти микроскопияи электронӣ, дар ин давра таносуби шаклҳои морфологии эритроситҳо, ки хоси гурӯҳи назоратӣ мебошанд, барқарор шуданд.

Афзоиши суръати максималӣ (мутаносибан 16 ва 27%) ва кам шудани вақти гемолиз (мутаносибан 10,5 ва 11,5%) нишон дод, ки муқовимати кислотаи эритроситҳо бо таъсири кадмий дар консентратсияҳои 1 ва 10 мкг/кг коҳиш ёфтааст. Тағйирот дар ин параметрҳо таҳти таъсири кадмий дар консентратсияи максималӣ ночиз буданд.

Дар давраи мутобиқшавӣ моҳи сеюми мушоҳида, тағйирот дар эритроситҳои хуни канории каламушҳо чунин буданд: диаметр ва масоҳати ҳуҷайраҳо таҳти таъсири кадмий (1, 10 ва 100 мкг/кг) ба ҳисоби миёна мутаносибан 3-4% ва 8-9% афзоиш ёфтанд. Периметр, баландӣ ва ҳаҷми эритроситҳо дар сатҳи назоратӣ боқӣ монд. Индекси сферикии эритроситҳо (мутаносибан 5-18-9%) афзоиш ёфт. Шумораи нормоситҳо дар ҳама гурӯҳҳо дар заминаи коҳиши ночиз (дар ҳудуди 5-6%) дар шумораи макроситҳо каме афзоиш ёфт.

Ҳамин тавр, тағйирёбии морфофункционалии эритроситҳо дар хуни канории каламушҳо метавонанд ҳамчун хусусиятҳои вокуниши эритроситҳо ба таъсири дарозмуддати консентратсияҳои гуногуни кадмий баррасӣ шаванд. Ҳамин тариқ, ҳангоми захролудшавӣ бо кадмий чунин ҳолатҳо мушоҳида мешаванд: тағйирот дар параметрҳои эритроситҳои дар хун гардишкунанда махсусан диаметр, периметр ва баландии ҳуҷайраҳо; микроситоз афзоиши шумораи микроситҳо аз сабаби кам шудани гурӯҳҳои нормо- ва макроситҳо - шаклҳои ҷавони ҳуҷайра; афзоиши шиддати пероксидатсияи чарбҳои мембранаи эритроситҳо ва коҳишёбии муқовимати кислотавии ҳуҷайраҳо; эхиноситоз ва коҳишёбии деформатсияи ҳуҷайраҳо, яъне нишонаҳои хоси инкишофи камхунӣ аз захролудӣ. Ғайр аз ин, азбаски сатҳи тағирёбии ин параметрҳо мустақиман аз консентратсияи ҷории ионҳои металлӣ вобаста аст, қобилияти муайян ва сабти тағйироти барвақтӣ дар бадан, ки ҳангоми таъсири ин захролудкунанда ба амал меоянд, аҳамияти калон дорад.

Яке аз манбаъҳои асосии антропогении партовҳои кадмий истеҳсоли пӯлод ва металлҳои ғайрисиёҳ ба биосфера ҳисобида мешавад. Аз ин рӯ, гурӯҳи асосии хатар аз кормандоне, ки муддати дароз дар корхонаҳои металлургӣ кор мекунанд ва ба таъсири гуногуни ин металл дучор мешаванд. Яке аз манбаи дигари кадмий дуди сигор мебошад.

Ифлосшавии умумӣ аз кадмий дар шахсоне, ки муддати тулонӣ тамокӯ мекашанд, тақрибан 2-3 маротиба нисбат ба шахсони тамоку истеъмол накунанда зиёдар аст. Аз ин рӯ, маҷмӯи меъёрҳои пешниҳодшуда барои арзёбии ҳолати морфофункционалии эритроситҳо дар таҳқиқоти таъсири ионҳои кадмий ба ҳуҷайраҳои сурхи хуни канории инсон дар шароити захролудшавии дарозмуддати кадмий санҷида шуд.

Тамокукашҳое, ки зиёда аз 10 сол истеъмол мекунанд, таҷриба гузаронида шуд. Муайян гардид, ки чи қадар ҳаҷми ҳуҷайра калонтар бошад, миқдори гемоглобин ҳамон қадар баландтар аст. Маълум аст, ки Cd^{2+} ба гемоглобин майли баланд дорад ва ба гемоглобин имкон медиҳад, ки бо ҳамаи биолигандҳо, ба истиснои металлотионеинҳо, барои пайвастшавии бомуваффақияти кадмий рақобат кунад. Эҳтимол дорад, ки вайроншавии сохтори занҷири сафедаи гемоглобин аз ҷониби ионҳои кадмий боиси афзоиши ҷубронкунандаи миқдори ин сафеда дар ҳуҷайраҳо мегардад, ки барои нигоҳ доштани гомеостази оксиген зарур аст.

Таҳлили популятсияи эритроситҳо дар асоси диаметри онҳо нишон дод, ки макроситҳо то 22% (14% дар гурӯҳи назоратӣ) афзоиш ёфтаанд, дар ҳоле ки шумораи микро- ва

нормоситҳо ночиз тағйир ёфта, мутаносибан 4% ва 74% (6% ва 80% дар гурӯҳи назоратӣ)-ро ташкил додааст. Азбаски макроситҳо асосан ҳуҷайраҳои ҷавон ва нопухта мебошанд, ин аз нишонаҳои ҳавасмандгардонии эритропоэз шаҳодат медиҳад. Маълум аст, ки эритроситоз метавонад дар одамоне, ки гемоглобини муқаррарӣ доранд ва аз ҳад зиёд тамоку мекашанд (зиёда аз як қуттӣ сигор дар як рӯз) дар шароити захролудшавӣ аз дуди тамоку аз сабаби фаъолшавии эритропоэз инкишоф ёбад. Сатҳи Cd-гемоглобин ва CO-гемоглобин, ки оксиген надоранд, дар эритроситҳо афзоиш меёбад ва афзоиши массаи умумии ҳуҷайраҳои сурхи хун талаботи баданро ба оксиген қонеъ мекунад.

Таҳлили натиҷаҳои бадастомада имкон медиҳад, ки монандӣ ва фарқиятҳои байни захролудшавии дарозмуддати эндогенӣ ва экзогенӣ муайян карда шавад.

Камшавии диаметри эритроситҳо ва афзоиши теъдоди микроситҳо низ омилҳои муҳим дар рушди камхунӣ мебошанд, ба истиснои тамокукашони музмин. Тамоюли мушоҳидашуда ба афзоиши диаметри миёнаи популятсияи ҳуҷайраҳо ва дар натиҷа, афзоиши шумораи макроситҳо дар ин гурӯҳ фаъолшавии эритропоэзро нишон медиҳад, ки эҳтимолан вокуниши бадан ба таъсири микродозаҳои ионҳои кадмий аст.

Хулоса. Ҳамин тариқ, маҷмӯи пешниҳодшудаи меъёрҳо барои арзёбии ҳолати морфофункционалии эритроситҳо (параметрҳои оптикӣ ва геометрии ҳуҷайраҳо, таркиби аҳолӣ ва таносуби синфҳои морфологӣ) дар якҷоягӣ бо хусусиятҳои функционалии мембранаи ҳуҷайра имкон медиҳад, ки на танҳо мавҷудияти камхунии токсикиро муайян карда шавад, балки вариантҳои гуногуни он низ фарқ карда шавад. Тавсифи муфассали ҳолати морфофункционалии ҳуҷайраҳои сурхи хун имкон медиҳад, ки шиддати ҳолатҳои камхунӣ муайян карда шавад ва метавонад барои арзёбии фаврӣ ва объективии таъсири токсикантҳо ба системаи хун ва тамоми бадан хизмат кунад.

Адабиёт

1. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
2. Авцын, А.П. Клеточный гомеостаз и микроэлементы / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков // Архив патологии. – 1998. – Т. L, № 9. – С. 6 – 11.
3. Богомазов, М.Я. Особенности метаболизма кадмия при различных путях его поступления в организм / М.Я. Богомазов, Н.А. Волкова // Научные труды Московской ветеринарной акад. – М., 2003. – Т. 102. – С. 35.
4. Боровская, И.Н. Антиокислительная система организма, ее значение / И.Н. Боровская // Вестник РАМН. 1995. – № 6. – С. 53 – 60.
5. Верболович, В.П. Зависимость резистентности эритроцитов от активности антиокислительных ферментов / В.П. Верболович, Ж.К. Макашев, Е.П. Петренко // Гематология и трансфузиология. – 1995. – Т. 30. – № 5. – С. 31–35.
6. Воробьева, Р.С. Кадмий / Р.С. Воробьева. – М.: Наука, 1994. – 48 с.
7. Дерхо, М.А. Некоторые гематологические параметры мышей на фоне кадмиевой интоксикации/ М.А. Дерхо, Е.В. Ткаченко, Л.Ф. Мальцева // Наука (спецвыпуск). – 2013. – С.141-144.
8. Ильинских, Н.Н. Роль высокого содержания кадмия в природной среде в патологических изменениях эритроцитов крови жителей республики Ал- тай/ Н.Н. Ильинских, С.А. Козлова, Е.Н. Ильинских, И.Н. Ильинских, А.Ю. Юркин // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Т. 317. – № 1. – С.184-188.
9. Иронова, С.Ш. Влияние высокой температуры на выбор разнокачественной пищи у белых крыс / С.Ш. Иронова, М.Б. Устоев // Наука и инновация. - Душанбе. - 2020. -№1 –С. 256-261.
10. Иронова, С.Ш. Оценка электролитного состава и белков крови в условиях солевой диеты / С.Ш. Иронова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2016. № 3(59.-С.214-216)
11. Липунова, Е.А. Физиология крови: монография/ Е.А. Липунова, М.Ю. Скоркина. – Белгород: Изд-во БелГУ. – 2007. – 324 с.
12. Соцкий, П.А. Изучение воздействия тяжелых металлов на гематоло- гические показатели крови/ П.А. Соцкий, М.А. Дерхо // Ветеринарный врач. – 2009. – № 4. – С. 5-8.
13. Соцкий, П.А. Оценка морфологического состава крови бычков в услови- ях экологического неблагополучия/ П.А. Соцкий, М.А. Дерхо // Практик. – 2007. – № 6. – С. 45-47.

14. Устоев, М.Б. Водно-солевой обмен при изменении биоэлектрической активности гипоталамуса и сенсомоторной коры в условиях эксперимента/ М.Б Устоев, С.Ш. Иронова / Наука и иноватсия. - Душанбе. -2019. -№ 4. - С. 267-273.
15. Устоев, М.Б. Исследование температурной болевой чувствительности у крыс на фоне введения мелатонина/ М.Б Устоев., Б.Р.Устоев / Вестник Таджикского национального университета.

ТАҒЙИРЁБИИ ТАРКИБИ МОРФОФУНКСИОНАЛИИ ЭРИТРОСИТҲО БО ТАЪСИРИ ЭЛЕМЕНТИ КАДМИЙ

Дар ин мақола натиҷаҳои таҳқиқоте пешниҳод шудаанд, ки ҳолати ҳуҷайраҳои сурхи хунро ҳангоми заҳролудшавӣ бо металлҳои вазнин омӯхта мешавад. Тавсифи муфассали ҳолати морфофункционалии ҳуҷайраҳои сурхи хун имконият медиҳад, ки вазнинии ҳолатҳои камхунӣ муайян карда шавад ва метавонад барои арзёбии зуд ва объективии таъсири заҳролудкунандаҳо ба системаи хун ва тамоми бадан истифода карда шавад. Ҳамин тариқ, маҷмӯи пешниҳодшудаи меъёрҳо барои арзёбии ҳолати морфофункционалии эритроситҳо (параметрҳои оптикӣ ва геометрии ҳуҷайраҳо, таркиби аҳолӣ ва таносуби синфҳои морфологӣ) дар якҷоягӣ бо хусусиятҳои функционалии мембранаи ҳуҷайра имкон медиҳад, ки на танҳо мавҷудияти камхунии токсикиро муайян карда шавад, балки вариантҳои гуногуни он низ фарқ карда шавад. Тавсифи муфассали ҳолати морфофункционалии ҳуҷайраҳои сурхи хун имкон медиҳад, ки шиддати ҳолатҳои камхунӣ муайян карда шавад ва метавонад барои арзёбии фаврӣ ва объективии таъсири токсикантҳо ба системаи хун ва тамоми бадан хизмат кунад.

Калидвожаҳо: кадмий, ҳуҷайраҳои сурхи хун, заҳролудшавӣ бо металлҳои вазнин, каламушҳо, давраи ҷамъшавӣ, давраи ниҳонӣ, давраи мутобиқшавӣ.

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА ЭРИТРОЦИТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КАДМИЯ

В статье представлены результаты исследования состояние эритроцитов при интоксикации тяжелыми металлами. Подробная характеристика морфофункционального состояния красных клеток крови дала возможность выявить степень тяжести анемических состояний и может служить для оперативной и объективной оценки воздействия токсикантов на систему крови и организм в целом. Таким образом, предложенный набор критериев оценки морфофункционального состояния эритроцитов (оптические и геометрические параметры клеток, популяционный состав и соотношение морфологических классов) в сочетании с функциональными характеристиками клеточной мембраны позволяет не только определить наличие токсической анемии, но и дифференцировать ее различные варианты. Детальное описание морфофункционального состояния эритроцитов позволяет определить тяжесть анемии и может служить для оперативной и объективной оценки воздействия токсикантов на систему крови и организм в целом.

Ключевые слова: кадмий, эритроциты, интоксикация тяжелыми металлами, крысы, период накопления, латентный период, период адаптации.

CHANGES IN THE MORPHOFUNCTIONAL COMPOSITION OF ERYTHROCYTES UNDER THE INFLUENCE OF CADMIUM

This article presents the results of a study examining the state of red blood cells during heavy metal intoxication. A detailed characterization of the morphofunctional state of red blood cells allowed us to determine the severity of anemic conditions and can be used for a rapid and objective assessment of the impact of toxicants on the blood system and the body as a whole. Thus, the proposed set of criteria for assessing the morphofunctional state of red blood cells (optical and geometric parameters of cells, population composition, and the ratio of morphological classes), combined with the functional characteristics of the cell membrane, allows not only to determine the presence of toxic anemia but also to differentiate its various types. A detailed description of the morphofunctional state of red blood cells allows for determining the severity of anemia and can serve for a rapid and objective assessment of the impact of toxicants on the blood system and the body as a whole.

Keywords: cadmium, erythrocytes, heavy metal intoxication, rats, accumulation period, latent period, adaptation period.

Дар бораи муаллифон

Устозода Мирзо Бобоҷон
доктори илмҳои биологӣ, профессори
кафедраи физиологияи одам ва ҳайвоноти ба номи академик Сафаров Ҳ.М.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудакӣ, 17.
E-mail: ustoev1954@mail.ru

Ғаюбов Раҷабали Бобишоевич
номзади илмҳои биологӣ, муаллими калони
кафедраи физиологияи одам ва ҳайвоноти ба номи академик Сафаров Ҳ.М
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,
Суроға: 734025, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон, хиёбони Рудакӣ, 17.
E-mail: gayubov82@mail.ru

Саъдуллоева Сабрина
магистри кафедраи физиологияи одам ва ҳайвоноти ба номи академик Сафаров Ҳ.М Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,.
Суроға**:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудакӣ, 17.

Об авторах

Устозода Мирзо Бободжон
доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных имени академика Х. М. Сафарова
Таджикский национальный университет
Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.
E-mail: ustoev1954@mail.ru

Гаюбов Раджабали Бобишоевич
кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры физиологии человека и животных имени академика Х. М. Сафарова
Таджикский национальный университет
Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.
E-mail: gayubov82@mail.ru

Саъдуллоева Сабрина
магистрант кафедры физиологии человека и животных имени академика Х. М. Сафарова
Таджикский национальный университет
Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.

About the Authors

Ustozoda Mirzo Bobojon
Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Human and Animal Physiology named after Academician H. M. Safarov
Tajik National University
Address: 17 Rudaki Avenue, Dushanbe 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: ustoev1954@mail.ru

Gayubov Rajabali Bobishoevich
Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Department of Human and Animal Physiology named after Academician H. M. Safarov
Tajik National University
Address: 17 Rudaki Avenue, Dushanbe 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: gayubov82@mail.ru

Sadulloeva Sabrina
Master's Student, Department of Human and Animal Physiology named after Academician H. M. Safarov
Tajik National University
Address: 17 Rudaki Avenue, Dushanbe 734025, Republic of Tajikistan.

УДК 581.132.633.511

ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГЕНОТИПОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВЫЯХ ЮЖНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Назарзода Н.Н.

Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддин Айни

Сайдализода С.Ф. Алиев К.

Таджикский национальный университет

Изучение агрономических основ устойчивости и продуктивности культурных растений является одним из наиболее важных фундаментальных и прикладных программ сельскохозяйственной науки. Особенно, приоритетные значения она приобретает для Республики Таджикистан, где устойчивое развитие отрасли сельского хозяйства теснейшим образом связано с внедрением в производство новых адаптивных сортов культурных растений, одним из которых является картофель. Картофель входит в число пяти важнейших продуктов питания в мире. Увеличение его производства совпадает с повышением продуктивности, которое в свою очередь связано с его устойчивостью к неблагоприятным факторам, в том числе к засухе, засолению, повышенным температурам, болезням, вредителям и многим другим факторам.

Научные и прикладные работы, проведенные по проблеме устойчивости и продуктивности картофеля, постепенно приобретают особый статус в стране Таджикистана. Особое значение имеет тот факт, что учеными республики Таджикистан разработан системный подход к оздоровлению картофеля от вирусов и потогенов [1-5]. Также развивается комплексный подход к решению этой проблемы, включающий агрономические, физиологические и биотехнологические приемы и методы ускоряющих получение адаптивных и продуктивных генотипов картофеля, устойчивых к различного рода природным стрессовым факторам с использованием столоновых культур [2-5]. Однако, мало сведения к влияния естественный высокой температуры на физиологические параметры различного по устойчивости генотипов картофеля. Цел работы заключаются в исследования водного гомеостаза и продуктивности картофеля в южное регионе Таджикистана и выявления устойчивых генотипов к температурному фактору.

Методика

Объектом исследования служили генотипы картофеля из коллекция Института ботаники, физиологии, генетики НАН Таджикистана. Растения выпрашивали в полевых условиях южного региона Таджикистана (район Шахритуза).

Изучали одного из интегральных показателе водного статуса растений – ОСВ (относительного содержания воды) определяли по [6].

ОСВ находили по формуле:

ОСВ % = $(a_1 – a_2) / a_1 – a_2)$ 100 где:

а.. – сырая масса листьев в состоянии тургора,

a_1 – сырая масса листьев после заведения,

a_2 – сухая масса листьев.

Водный дефицит определяли по формуле:

X = y x 100/z, где

X = дефицит воды , %

У = вес пробы при насыщении водой,

Z = вес проба в начальном состоянии.

% завядания листа определяли по формуле:

X = B x 100/ A

X = Потери воды в данной промежуток времени,

A – содержание воды в начале,

B – потери воды за определений промежуток времени (1, 2, 3, 5 ч).

Содержание аскорбиновой кислоты определяли спектрометрический согласно [7]. На спектрометре Ultrospec 2.

Содержание аскорбиновой кислоты рассчитывали по формуле:

$C = (\Delta 265.v) / (1{,}655.\ m)$

C – содержание аскорбиновой кислоты, мМ аскорбат / $_2$ сырой массы $1{,}655.10^4$ коэффициент молярной экстинкции аскорбата, моль $^{-1}$ см$^{-1}$,

Δ – оптической плотность при длине 265 мм,

V – объём экстракта, мл

m - масса навески/

Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре Ultrospec 2 при 265 мм.

Стандартную ошибка вычисли по программе Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение

Результаты испытания генотипов картофеля, отобранных нами в результате скрининга ***in vitro*** №1 (сорт Файзабад), №8, №11, №37/2, №47/4, № 47/8, №50/7 и №52/6, в условиях Шаартузского района Республики Таджикистан показали неоднозначное реагирование при высокой температуре воздуха и засоленности почвы (участок Ломоносов Шаартузского района характеризуется, как экстремальный, для роста и развития картофеля, поскольку температура воздуха в период эксперимента колеблется от +30 °С до +58 °С, в течение дня, а почва содержит большие количество хлоридов, т.е. является засоленной.

Как видно из данных табл. 1, относительное содержание воды у изученных клон-гибридов (генотипов) картофеля, колебались от 0,67 до 0,88 единицы.

Таблица 1. Относительное содержание воды и водный дефицит у засухоустойчивых генотипов растений картофели в условиях южного Таджикистана

Генотипы	Относительное содержание воды	Водный дефицит, %	Интенсивность транспирации, мг/г сырого веса
№8	0,82	18,32	0,21
№11	0,83	16,81	0,28
№ 37/2	0,88	11,78	0,27
№ 47/4	0,71	29,08	0,17
№47/8	0,85	15,15	0,42
№50/7	0,67	33,38	0,21
№52/6	0,79	20,63	0,40
№ 1 (сорт Файзабад)	0,84	17,82	0,29

Примечание: *средние данные из 20 растении.*

Наивысший показатель, относительно содержанию воды (ОСВ), имеет клон-гибрид № 37/2 (0,88), а наименьший 0,67 у клон-гибрида № 50/7.

Измерение водного дефицита у 8 изученных генотипов показало, что значение ОСВ напрямую указывает на состояние воды в клетках растений. Высокое значение ОСВ указывает на оводненность клетки. Следовательно, значения ОСВ является одним из показателей оводненности клетки растений, так высокое его значение указывает на низкий водный дефицит. Данные этой таблицы указывают о существовании в клетке растений обратную зависимость водного дефицита и ОСВ. Чем выше водный дефицит, тем ниже ОСВ., и наоборот. Так, низкий водный дефицит имеет клон-гибрид №8, №11, №37/2 и №47/8. У этих генотипов значение ОСВ составляли 0,82, 0,83, 0,88 и 0,85. соответственно. Высокий водный дефицит наблюдался у клон-гибридов № 52/6, №47 4 и №5&7, и соответственно наблюдался низкий уровень ОСВ. Полученные данные, указывают, что генотипы обладающие высокой ОС В й низким водным дефицитом явно превосходили по продуктивности (табл. 2). Данные таблицы 2 показывают, что количество клубней на растение существенно отличались у изученных генотипов. Наивысшее количество клубней на растение имели клон-гибриды №52/6 (14,8 шт/растений) и №1 (13,1 шт/растений), у других колебались от 6,7 шт до 8,6 шт/растений.

Подсчет коэффициента вариации и SD показали, что у многих генотипов они сильно варьировались. Это указывает на то, что масса клубней сильно варьировались. По этим показателям наилучшими были клон-гибриды №8, где SD (2,01) а коэффициент вариации составил 27,2 и клон-гибрид № 50/7, соответственно SD (1,6) и коэффициент' вариации (18,3), меньше количество клубней дали клон-гибриды №37/2 и №47/8 была более однородная.

Таблица 2. Количество клубней на растений картофеля в условиях южного Таджикистана

Генотипы	Количество клубней, шт/растений (ср.зн)	SD	Коэффициент вариации
№8	7,4	2,01	27,2
№11	7,9	2,03	38,4
№37/2	6,8	2,76	40,9
№47/4	7,5	4,35	58,03
№47/8	6,7	2,45	56,6
№50/7	8,6	1,57	18,3
№52/6	14,8	3,26	27,7
№1 (сорт Файзабад)	13,1	7,12	54,4

Примечание: *средние данные из 20 растений***.**

По общей продуктивности изученные генотипы также различались (табл. 3).

Видно, что наивысшую продуктивность показали клон-гибриды №1 (1,23 кг/растение), №8 (1,10 кг/растение) и №37/2 (0,88 кг/растение), а также №11 (0,760 кг/растение) и №47/4 (0,670 кг/растение). Остальные генотипы показали низкую клубневую продуктивность (урожая).

Таким образом, испытание различных генотипов картофеля, обладающих устойчивостью к засухе в полевых условиях выращивания, показали неодинаковую клубневую продуктивность (урожая). Анализ физиологических показателей (ОСВ, водный дефицит, транспирация), показал существование разноуровневой регуляции продуктивности растений картофеля в условиях климатического стресса, которые наблюдались в южных регионах Республики Таджикистан -это высокая температура, освещенность и засоленность почвы, постоянно влияющие на рост и развитие растений картофеля.

Таблица 3. Продуктивность засухоустойчивых генотипов картофеля, в условиях Шаартуза

Генотипы	Масса клубни/растени, кг(ср.зн.)	SD	Коэффициент вариации
№8	1,101	0,037	36,737
№11	0,760	0,317	239,801
№37/2	0,880	0.478	184,116
№47/4	0,670	0.343	195,136
№47/8	0,165	0,076	45,774
№50/7	0,081	0,034	41,690
№52/6	0,086	0,025	29,043
№ 1 (сорт Файзабад)	1,232	0,023	27,029

Примечание: *средние данные из 20 растении*

Не была обнаружена связь между общей урожайности растений и устойчивости генотипа. Между устойчивыми генотипами наблюдалась большая вариация урожайности. Одни генотипы показали высокую продуктивность, а другие - низкую, т.е. *урожайность* растений является генетическим фактором, экспрессия которого не зависит от природно-климатических условий выращивания.

Нами обнаружена тесная связь урожайности и физиологических показателен (ОСВ, водный дефицит) только *у* двух генотипов №8 и №37/2. Эти генотипы, в условиях жаркого

климата Шаартузского района (измерение проводились в начале июля месяца) показали низкий водный дефицит и высокий ОСВ. и эти значения корректировали высоким урожаем.

Итак, среди данных генотипов имели высокую урожайность в полевых экспериментальных условиях южного Таджикистана (Шаартузского района): клоп- гибриды №8 и №37/2. Остальные клон-гибриды, хотя обладали высшим ОСВ и низкой транспирацией были низкоурожайными.

Сравнительное изучение водного дефицита, ОСВ и антиоксидантных систем показало способность растений сохранять высокий ОСВ и низкий уровень водного дефицита, при длительном действии засоления (в полевых условиях), которые необходими для формирования солеустойчивости растений картофеля и сохранения урожайности. Эти показатели не являются абсолютными факторами для растений, и зависят от генотипических детерминированных этих показателей. По этим причинам наблюдается большая вариация, даже у генотипов обладающих солеустойчивостью. В наших экспериментах, только у двух генотипов, наблюдалась прямая зависимость физиолого-биохимических показателей (ОСВ, водный дефицит, интенсивность транспирации и антиоксидантных систем) и высокой урожайности. Таковыми являлись клон-гибрид №1 (сорт Файзабад) и клон-гибрид №8, остальные клон-гибриды №37/2 и 47/8 имеющий высокое значение ОСВ, низкий водный дефицит не обнаружена связь с продуктивностью. Поэтому, они не могут быть устойчивыми показателями, чтобы использовать их как тест на урожайность.

Как показывают данные табл. 4., содержание аскорбиновой кислоты и каратиноидов существенно отличаются у разных генотипов картофеля. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты имеет солеустойчивый гибрид №1 (сорт Файзабад) и клон-гибрид №8. Содержание каратиноидов у этих генотипов, примерно одинаковые и составляет 2,3 и 2,6 мг/%, соответственно.

Таблица 4. Содержание аскорбиновой кислоты и каратиноидов в клубнях картофеля

Генотипы/сорт	**Сухой вес, %**	**Аскорбиновая кислота,%**	**Содержание каратиноидов, мг/г сырой массы клубный**
№8	21,4	30,5	2,6
№11	20,6	27,7	2,2
№37/2	21,1	26,6	1,2
№47/4	19,8	29,4	1,3
№47/8			
№50/7	18,9	26,9	1,6
№52/6	20,2	28,8	1,5
№К-1 (сорт Файзабад	21,6	31,4	2,3

Наивысшее содержание аскорбиновой кислоты и каратиноидов в клубнях имели клон-гибрид №1, №8 и №47/4. Так, содержание аскорбиновой кислоты у этих клон- гибридов составляет 31,4, 30,5 и 29,4; а каратиноидов 2,3,2,6 и 1,3 соответственно.

Таким образом, эти клон-гибриды являются хорошим пищевым продуктом, накапливающих в клубнях значительное количество антиоксидантов - аскорбиновую кислоту и каратиноиды.

Аскорбиновая кислота, каратиноиды, содержание и активность СОД в клубнях картофеля у клон-гибридов №22, №23 - являются показателями высококлассных диетических антиоксидантных пищевых продуктов.

Эти генотипы (№22, №23), а также №1 (сорт Файзабад) показали высокую устойчивость, как в условиях *in vitro* и, так в полевых условиях Шаартузской района (высокая температура, засоление почвы). Они являются перспективными, а использованные нами физиологический скрининг открывает новое возможности отбора сортов-генотипов

адекватно реагирующих на неблагоприятные изменения климата, без снижение потенциала урожая.

Литература

1. Алиев, К. Возделывание оздоровленного картофеля в Таджикистане / К. Алиев, Б. Б. Каримов, Каримов. – Издательство: Дониш,1996. - 41 с.
2. Алиев, К. Биотехнология растений: клеточно-молекулярные основы / К. Алиев. – Душанбе: Ирфон, 2012. - 174с.
3. Муминджанов, Х.А. Физиолого-биотехнологический подход к селекции и семеноводству картофеля / Х.А. Муминджанов. - Душанбе, 2003. - 128 с.
4. Салимов, А.Ф. Выращивание безвирусного семенного картофеля в условиях Таджикистана (методические указания) / А.Ф. Салимов. - Душанбе, 2007. – 30 с.
5. Назарова, Н.Н. Интенсификация производства оздоровленного картофеля с пременением биотехнологии столоновых культур / Н.Н. Назарова // Автореф. дис. док. Сельско-х. наук, Душанбе -2015, 44 с.
6. Гусев, Н.А. Определение водоудерживающей способности клетки / Н.А. Гусев // Методы исследования водообменной растений. Казань, 1982. С. 3-56.
7. Борисова, Г.Г. Метод оценки антиоксидантного статуса растений // Г.Г. Борисова, М.Г. Малиева, Г.Ф. Некрасова, Чукина Н.В. / Екатеринбург: из-во Урал. Университета, 2012. - С. 29-31.
8. Тимергалина, Л. Н. Роль гормонов в координации роста и водного обмена в побеге и корне растений пшеницы [Текст] : дис. … канд. биол. наук : 03.00.12 / Лейля Назировна Тимергалина. — Уфа, 2001. — 129 с.
9. Норкулов Н. Х. и др. ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РЕЖИМА И ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ (SolanumtuberosumL.) //Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2014. – №. 1-3. – С. 160-164.
10. Алиев, К. А. Биотехнология растений: культура столонов - новый способ оздоровления растений картофеля [Текст] : монография / К. А. Алиев, Н. Н. Назарова, А. Ф. Салимов. - Душанбе : Дониш, 2014. - 114 с.
11. Салимов, А. Ф. Методы изолирования и регенерации столонов картофеля (Методические указания) / А. Ф. Салимов ; Академия наук Республики Таджикистан, Институт физиологии растений и генетики. — Душанбе, 2011. — 18 с..Ф. Салимов, Н.Н. Назарова // Институт Физиологии и генетика растений АН РТ., 2006 год

ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГЕНОТИПОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВЫЯХ ЮЖНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Испытание различных генотипов картофеля, обладающих устойчивостью к засухе в полевых условиях выращивания, показали неодинаковую клубневую продуктивность (урожая). Анализ физиологических показателей (ОСВ, водный дефицит, транспирация), показал существование разноуровневой регуляции продуктивности растений картофеля в условиях климатического стресса, которые наблюдаться в южных регионах Таджикистан. В наших экспериментах, только у двух генотипов, наблюдалась прямая зависимость физиолого-биохимических показателей (ОСВ, водный дефицит, интенсивность транспирации и антиоксидантных систем) и высокой урожайности. Таковыми являлись клон-гибрид №1 (сорт Файзабад) и клон 8, (сорт АК-1) остальные клоны №37/2 и 47/8 имеющий высокое значение ОСВ, низкий водный дефицит не коррелировали с продуктивностью и они не могут адаптировались в условиях жаркою климата южного Таджикистана.

Ключевые слова: картофель, клоны, сорт, относительное содержание воды (ОСВ), продуктивность, климата, водный дефицит.

РЕҶАИ ОБ ВА ҲОСИЛИ ГЕНОТИПҲОИ КАРТОШКА ДАР ШАРОИТИ ТОҶИКИСТОНИ ҶАНУБӢ

Озмоиши генотипҳои гуногуни картошка, ки дар шароити парвариши саҳро ба хушксолӣ тобоваранд, нобаробари ҳосилнокии бехмева (ҳосил) нишон дод. Таҳлили нишондиҳандаҳои физиологӣ (МНО, норасоии об, транспиратсия) мавҷудияти танзими бисёрсатҳии маҳсулнокии растании картошкаро дар шароити фишори иқлимӣ нишон дод, ки дар ноҳияҳои ҷанубии Тоҷикистон мушоҳида мешавад. Дар таҷрибаҳои мо танҳо дар ду

генотип робитаи мустақими байни параметрҳои физиологӣ ва биохимиявӣ (МНО, норасоии об, шиддатнокии транспиратсия ва системаҳои антиоксидант) ва ҳосили баланд мушоҳида карда шуд. Инҳо клони гибридии №1 (навъи Файзобод) ва клони 8 (навъи АК-1) буданд, клонҳои боқимондаи №37/2 ва 47/8 арзиши баланди МНО доштанд, кам будани камобӣ бо ҳосилнокӣ алоқаманд набуданд ва онҳо ба шароити иқлими гарми ҷануби Тоҷикистон мутобиқ шуда натавонистанд.

Калидвожаҳо: картошка, клонҳо, навъҳо, миқдори нисбии об (МНО), ҳосилнокӣ, иқлим, норасоии об.

WATER REGIME AND PRODUCTIVITY OF POTATO GENOTYPES UNDER CONDITIONS OF SOUTH TAJIKISTAN

Testing of various potato genotypes that are resistant to drought under field growing conditions showed unequal tuber productivity (yield). Analysis of physiological indicators (WAS, water deficit, transpiration) showed the existence of multi-level regulation of potato plant productivity under climatic stress conditions, which are observed in the southern regions of Tajikistan. In our experiments, only in two genotypes, a direct relationship was observed between physiological and biochemical parameters (WAS, water deficit, transpiration intensity and antioxidant systems) and high yield. These were hybrid clone No. 1 (variety Fayzabad) and clone 8, (variety AK-1), the remaining clones No. 37/2 and 47/8 had a high TDS value, low water deficiency did not correlate with productivity and they could not adapt to the conditions hot climate of southern Tajikistan.

Key words: potato, clones, variety, relative water content (RWC), productivity, climate, water deficit.

Об авторах

Назарзода Нигора Нурахмад
Доктор селькохозяйственных наук, профессор кафедры методика преподавания биологии
Таджикский государственный педагогический университет им. С.Айни
Адрес: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 121
E-mail:nigora nazarova76@mail.ru

Сайдализода Саидвали Файзали
Кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии растений
Таджикский национальный университет
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.
E-mail: Saidvali-1989@mail.ru.

Киёмзода Зарафо Суфиджон
Кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии
Таджикский национальный университет
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.

Алиев Курбон
Доктор биологичиских наук, профессор заведующий лабораторией “Молекулярная биология и биотехнлогия растений”
Институт ботаники, физиологии и генетики растений
Национальная академия наук Таджикистана
734025, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект Рудаки, 33
E-mail: lab-gen@mail.ru

Дар бораи муаллифон

Назарзода Нигора Нураҳмад
Доктори илмҳои кишоварзӣ, профессори кафедраи методикаи таълими биология.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ.
Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121.
E-mail: nazarova76@mail.ru

Сайдализода Саидвали Файзалӣ
Номзади илмҳои биологӣ, дотсенти кафедраи физиологияи растаниҳо
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 17.
E-mail: Saidvali-1989@mail.ru.

Қиёмзода Зарафо Суфиҷон
Номзади илмҳои биологӣ, дотсенти кафедраи биотехнология
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17

Алиев Қурбон
Доктори илмҳои биология, профессор, мудири озмоишгоҳи «Биологияи молекулавӣ ва биотехнологияи растаниҳо».
Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳо.
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33.
E-mail: lab-gen@mail.ru

About the Authors

Nazarzoda Nigora Nurahmad
Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Department of Biology Teaching Methodology.
Tajik State Pedagogical University named after S. Ayni.
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: nazarova76@mail.ru

Saidalizoda Saidvali Faizali
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Plant Physiology
Tajik National University
17 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: Saidvali-1989@mail.ru.

Qiyomzoda Zarafo Sufijon
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Biotechnology
Tajik National University
17 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.

Aliev Kurbon
Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Molecular Biology and Plant Biotechnology.
Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics.
National Academy of Sciences of Tajikistan.
Address: 33 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734025, Republic of Tajikistan.
E-mail: lab-gen@mail.ru

ТДУ 615.322+615.281

ХУСУСИЯТИ ЗИДДИ ИЛТИҲОБИИ ЭКСТРАКТИ ХУШКИ КАМОЛИ ТОҶИКОН (FERULA TADSHIKORUM M. PIMEN)

Каримзода А. И.

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Хоҷаев Ҷ. Ф.

Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон

Муқаддима: Дар зери таъсири омилҳои номусоиди берунӣ ва ангезандаҳои гуногуни сироятӣ, илтиҳоб ба амал меояд. Аз ин лиҳоз ҷараёни илтиҳоб дар байни аҳолии сайёра нақши назаррасро ишғол менамояд. Бо мақсади бартараф намудани илтиҳоби ба амал омада, дар тибби амалӣ гиёҳҳои шифобахш васеъ истифода мешаванд. Маводҳои доругие, ки аз гиёҳҳои шифобахш истеҳсол мегарданд, дорои оризаҳои номатлуби кам буда ба организм таъсири комплексӣ мерасонанд. Дар тибби ҷаҳонӣ ва Ҷумҳурии Тоҷикистон талабот нисбат ба чунин маводҳо мунтазам афзоиш меёбад. Бартарии ин гуна маводҳо дар он аст, ки онҳо таркиби бойи химиявӣ дошта, таъсири табобатии онҳо оҳиста-оҳиста амалӣ мегардад. Ҷараёни илтиҳоб бениҳоят мураккаб буда, дар он омилҳои гуногун ба монанди медиаторҳои илтиҳобовар-гистамин, серотонин, бофтаҳо, ферментҳо ва як қатор моддаҳои фаъоли биологӣ иштирок мекунанд. Мувофиқи таълимоти олимон, ҷараёни илтиҳоб аз чанд зинаи пайдарпай иборат буда, оғози он “алтератсия” номида мешавад [3, с. 119-122; 5, с.174-177]. Дар ин зина осеби ҳуҷайраҳо, бофтаҳо ва узвҳо ба амал меояд, ки онро вайроншавии сохтор ва фаъолияти узвҳо ҳамроҳӣ мекунад. Асоси ин зина дистрофия ва марги ҳуҷайраҳо мебошад, ки дар зери таъсири омилҳои гуногуни патологӣ, ба монанди сироят, латхуриҳо ва зарбҳои гуногун ба амал меояд. Барои омӯзиши зинаи аввали илтиҳоб дар тибби амалӣ якчанд усул истифода мешаванд. Яке аз чунин усулҳо ҷойгир намудани ҷисмҳои гуногун, ба монанди пахта, дока ва ғайра дар минтақаҳои мухталифи бадани ҳайвонҳои таҷрибавӣ мебошад. Бо ин мақсад мо якчанд моделҳои классикиро, ки аз тарафи олимон пазируфта шудаанд истифода намудем [3, с. 119-122].

Мақсади асосии ин таҳқиқот омузиши хусусиятҳои зидди илтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон бо истифода аз моделҳои гуногуни илтиҳобовар ба ҳисоб мераванд.

Мавод ва усулҳои таҳлил: Таҳқиқоти худро мо дар 30 каламуши сафед бо вазни 200–220г гузаронидем. Дар ҳар як гурӯҳ ба ҳисоби миёна 6 тоги ҳайвонҳои таҷрибавӣ ҷудо карда шуданд. Таҷрибаҳо бо риояи талаботи гузаронидани таҳқиқот дар ҳайвонҳои озмоишӣ анҷом дода шуданд, ки мутобиқи Конвенсияи Страсбург оид ба ҳифзи ҳайвонҳои муҳрадор, ки дар корҳои илмӣ ва дигар тадқиқотҳои илмӣ истифода мегардад (ETS № 123, Страсбург, 18.03.1986), қабул ва амалӣ гардида буд [3, с.119-122; 5, с.174-177]. Барои муайян кардани хосияти зиддиилтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон дар марҳилаҳои аввали ҷараёни илтиҳоб, мо усули таҷрибавии зеринро истифода намудем, ҳамчун модели илтиҳоби шадид 500мкл маҳлули 9%-и кислотаи сирко ба зери бофтаи пӯст ворид карда шуд, ҳамзамон бо маҳлули декстран бо миқдори 300мг/кг ба дохили шикам дода шуд. Ҷараёни сиҳатёбӣ бо барқароршавии суръати бофтаи осебдидаи пӯст ва мушак арзёбӣ гардид. Андозаи минтиқаи осебдида бо истифода аз қоғази миллиметрӣ дар рӯзҳои 7-ум, 14-ум ва 21-ум пас аз раванди илтиҳобӣ муайян карда шуд. Каламушҳои сафеди таҷрибавӣ вобаста ба миқдори моддаҳои таҳқиқшаванда ба гурӯҳҳо тақсим карда шуданд. Маводҳои доругӣ дар оби муқаттар ҳал карда шуда, 1-соат пеш аз ба зери пӯст ворид намудани кислотаи сирко, як маротиба дар давоми шабонарӯз тавассути зонд ба меъда гузаронида шуданд. Воридкунии маводҳои доругӣ то шабонарӯзии 21-уми ҷараёни таҷриба идома дода шуд. Таъсири зиддиилтиҳобии моддаҳои омухташударо мувофиқи пастшавии варами пусти осебдида баҳо додем. Хусусияти зиддиилтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷиконро дар муқоиса бо деклофенак таҳқиқ намудем [7, с. 415-418; 8, с. 100-105]. Деклофенак яке аз маводҳои пурқуввати зиддиилтиҳобӣ буда, онро бо миқдори 10мг/кг вазн ба меъда ворид кардашуд.

Зинаи дуюми илтиҳоб бо роҳи ба зери пусти панҷаи пойи каламушҳои сафед ворид намудани гистамин, серотонин ва формалин ба амал оварда шуд.

Формалин бо миқдори 0,1 мл маҳлули 2% ба зери пусти панҷаи пойи каламушҳои сафед гузаронида шуд. Медиатори гистамин бо миқдори 0,1 мл маҳлули 0,1%, ва медиатори серотонин бо ҳаҷми 0,1 мл маҳлули 0,01% ба зери пусти панҷаи пойи ақиби ҳайвонҳои таҷрибавӣ ворид карда шуданд. Самаранокии таъсири маводҳои доругӣ аз рӯи пастшавии варами панҷаи пой, ки ба илтиҳоб дучор гардидааст пас аз гузаронидани медиаторҳои илтиҳобовар арзёбӣ шуд. Варамии илтиҳоби панҷаи пой бо ёрии коғази миллиметрӣ чен

гардид. Экстракти хушки камоли тоҷиконро бо роҳи як маротиба, 1 соат пеш аз оғози таҳқиқот, ҳангоми истифодаи гистамин ва серотонин ба меъдаи ҳайвонҳо ворид намудем. Барои илтиҳоби формалин бошад, экстрактро 3-маротиба дар давоми 3-шабонарӯз ба меъда гузаронидем. Зинаи 3-юми илтиҳоб, ки пролифератсия ном дорад, тавассути ҷой додани саққочаи пахтагин зери пусти тахтапушт ба анҷом расонида шуд. Барои ҷой додани саққочаи пахтагин, ҳайвонҳоро бо наркози барбамил хобонда, бо риояи қатъии чорабиниҳои зиддисироятӣ, ҷароҳат додем. Дар зери қабати насҷӣ 1 см ҷаф дар болои тахтапушт ҳосил намуда, саққочаи пахтагини пешаки безарар, ки ҳаҷмаш 10мг/кг вазнро ташкил медод, ҷойгир намудем. Ҷойи ҷароҳатро ду гирех бастем ва бо маҳлулҳои зиддиуфунат тоза намудем. Баъди ба итмом расидани таҷриба, дар шабонарӯзии 8-ум каламушҳои сафедро бо эфир беҳаракат намуда, саққочаи пахтагинро бо доначаҳои дар гирехи он ҳосилшуда бардошта, дар тарозӯи махсус вазн кардем ва то ҳаҷми доимиаш дар ҳарорати 60°С хушк намудем. Таҳқиқоти илмиро дар 5 гурӯҳи каламушҳои сафед, ки шумораашон 6-тоги ҳайвонҳои таҷрибавӣ буд, гузаронидем. Экстрактҳои омухташударо пас аз ҳал кардани онҳо дар оби муқаттар, бо миқдори 100мг/кг, 50мг/кг ва 10мг/кг вазн, як маротиба тавассути найча ба меъдаи каламушҳои сафеди таҷрибавӣ ворид намудем. Ҳайвонҳои назоратиро мувофиқи ҳамин нақша бо оби муқаттар дар ҳаҷми 0,5мл/кг ба меъда ворид кардашуд. Гурӯҳи ҳайвонҳои 5-ум, ки ҳамчун гурӯҳи муқоисавӣ хизмат мекарданд, деклофенакро бо миқдори 10мг/кг вазн ворид намудем.

Натиҷаи таҳқиқот: Таъсири зиддиилтиҳобии моддаҳои омӯхташударо дар марҳилаи пролифератсия бо арзёбии фарқияти ҳаҷм байни саққочаҳои намнок ва хушкшуда нисбати ҳаҷми ибтидоӣ ва ҳаҷми доначаҳои намнок ва хушкшуда муайян намудем.

Ҷадвали 1.- Таъсири экстракти хушки камоли тоҷикон ба варамӣ ва барқароршавии он дар ҷараёни илтиҳоби шадиди асептикӣ дар ҳайвонҳои таҷрибавӣ

Гурӯҳи каламмушҳои сафед ва миқдори моддаҳои омухташаванда		Миқдори ҳайвонҳои таҷрибавӣ дар ҳар гурӯҳ	Сатҳи майдони ба илиҳоб дучоршуда (некроз) ва нишондоди барқароршавии он (%)	Сатҳи майдони илтиҳоб (мм²)		
				Дар рӯзи 7-уми тадқиқот	Дар рӯзи 15-уми тадқиқот	Дар рӯзи 21-уми тадқиқот
1.	Гурӯҳи ҳайвонҳои назоратӣ	6,0	Сатҳи майдони ба илиҳоб дучоршуда (некроз) (см²)	430±20	290±19	184±18
2.	ЭХКТ 10 мг/кг + кислотаи сирко 9% (0,5 мл)	6,0	Сатҳи майдони ба илиҳоб дучоршуда (некроз) (см²)	386±21	252±16	148±17
			Фоизи пастшавии илтиҳоби бофтаи пӯсти осебдида (%)	10,2	13,1	19,5
3.	ЭХКТ 50 мг/кг + кислотаи сирко 9% (0,5 мл)	6,0	Сатҳи майдони ба илиҳоб дучоршуда (некроз) (см²)	356±20	218±15	131±13
			Фоизи пастшавии илтиҳоби бофтаи пӯсти осебдида (%)	17,2	24,8	28,8
4.	ЭХКТ 100 мг/кг + кислотаи сирко 9% (0,5 мл)	6,0	Сатҳи майдони ба илиҳоб дучоршуда (некроз) (см²)	318±16	183±13	116±12
			Фоизи пастшавии илтиҳоби бофтаи пӯсти осебдида (%)	26	36,8	36,9
5.	Диклофенак 10 мг/кг + кислотаи сирко 9% (0,5 мл)	6,0	Сатҳи майдони ба илиҳоб дучоршуда (некроз) (см²)	230±17	128±15	87±13
			Фоизи пастшавии илтиҳоби бофтаи пӯсти осебдида (%)	46,5	55,8	82,5

Эзоҳ: Нишондоди * - фарқияти боварикӣ ҳангоми P<0,05-0,01 гуруҳи ҳайвонотҳои омухташаванда нисбати ҳайвонҳои назоратӣ.

Барои омӯзиши хусусияти зиддиилтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон нисбати зинаи алтератсияи илтиҳоб, модда ба меъда гузаронида шуда, дар рӯзҳои 7-ум, 15 ва 21-уми озмоиш як маротиба истифода гардид. Деклофенак бошад бо миқдори 10мг/кг вазн ба амал оварда шуд.

Дар ҷадвали 1. Раванди тағйирёбии майдони осебдидаи пуст дар каламушҳои сафед дар зери таъсири ангезандаи илтиҳобовар ба қайд гирифта шудааст.

Аз натиҷаҳои ба даст омада маълум мегардад, ки дар ҳамаи каламушҳои таҷрибавӣ, ки дар минтақаи муайян бофтаи осебдида ба қайд гирифта шуд.

Дар гуруҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 100мг/кг вазн гузаронида шудааст, пастшавии боварибахши майдони осебдида дар 7-ум шабонаруз, 26%, дар 15-ум шабонарӯз 36,8% ва дар шабонарӯзи 21-ум 36,1% нисбати каламушҳои сафеди назорати бақайд гирифта шуд.

Ҳангоми муқоисаи натиҷаҳои зидди илтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон бо деклофенак аз руйи таъсири худ нисбати ҳаҷми бофтаи ба илтиҳоб дучор гардида, каме пастар буда дар муҳлати аз санҷиш гузаронида шуда то 46,5% (аз 55,8 то 52,7%) ташкил намуд.

Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 10 ва 50мг/кг вазн қабул намуданд, хушкшавии сатҳи пусти осебдида дар ҳамаи муҳлатҳо ба қайд гирифта шуда, ба таври боварибахш мушоҳида гардид.

Дар ҷадвали 2. Самаранокии таъсири экстракти хушки камоли тоҷикон ба зинаи эксудативии илтиҳоб, ки дар заминаи гистамин ба амал оварда шудааст, дарҷ гардидааст.

Аз натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда маълум гардид, ки экстракти хушки камоли тоҷикон ҳангоми истифодаи модели илтиҳобовар, ки ба зинаи эксудативӣ тааллуқ дорад, хосияти баланди зиддиилтиҳобӣ нишон дод.

Раванди пастшавии варами илтиҳоби панҷаи пой ҳангоми модели гистамин дар соатҳои 6-ум пас аз гузаронидани маводҳои илтиҳобовар мушоҳида шуд.

Илтиҳоби пуршиддати максималиро мо баъди 60 дақиқа пас аз гузаронидани гистамин дар ҳамаи каламушҳои сафеди таҷрибавӣ мушоҳида намудем.

Таъсири самараноки экстракти хушки камоли тоҷиконро ба ҷараёни илтиҳоб мо бо вояи 50 ва 100мг/кг вазн арзёбӣ намудем. Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 50мг/кг вазн қабул намуданд, пастшавии варами панҷа аз 26,2 то 50% ба қайд гирифта шуд, дар ҳоле ки бо вояи 100мг/кг ин нишондод аз 38 то 58% ташкил намуд.

Дар гурӯҳи каламушҳое, ки деклофенакро бо миқдори 10мг/кг қабул карданд, пастшавии варами панҷаи пой 44,6–67,3% мушоҳида гардид.

Варами максималӣ ҳангоми гузаронидани серотонин баъди 1 соат ба амал омад дар соати дуюм бошад, оҳиста-оҳиста майл ба пастшавӣ дошт.

Ҷадвали 2. Самаранокии зидди илтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон нисбати зинаи эксудативии илтиҳоб дар ҳайвонҳои таҷрибавӣ ҳангоми истифодаи модели илтиҳоби гистаминӣ.

Гурӯҳи каламушҳо ва миқдори омухташаванда		Миқдори каламушҳо дар ҳар гурӯҳ	Сатҳи ҳаҷм бо %	Рушди сатҳи панҷаи пойи ба илтиҳобдучоргардида баъди гузаронидани гистамин бо соат			
				якум	дуюм	сеюм	чорум
1.	Гурӯҳи ҳайвонҳои назоратӣ	6,0	Инкишофи ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда бо (%)	56±5,2	42±4,6	36±4,0	26±3,6
2.	ЭХКТ 10 мг/кг + гистамин 0,1 мл (0,1%)	6.0	Инкишофи ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда бо (%)	46±4,5	34±3,7	25±3,5	19±2,5
			Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	17,8	19	30,5	26,9
3.	ЭХКТ 50 мг/кг + гистамин 0,1 мл (0,1%)	6,0	Инкишофи ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда бо (%)	40±4,3	31±3,4	18±2,4	13,0±2,2
			Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	28,5	26,2	50	50
4.	ЭХКТ 100 мг/кг + гистамин 0,1 мл (0,1%)	6,0	Инкишофи ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда бо (%)	34±3,6	26±2,6	15±2,0	11±1,8
			Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	39,2	38	58	57,6
5.	Диклофенак 10 мг/кг + гистамин 0,1 мл (махлули 0,1%)	6,0	Инкишофи ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда бо (%)	31±2,8	19±2,3	12±2,0	8,5±1,4
			Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	44,6	54,7	66,6	67,3

Эзоҳ: Нишондоди * - фарқияти боваринокӣ ҳангоми $P<0,05$ нисбати ҳайвонҳои назоратӣ нишон дода шудааст.

Ҷадвали 3.- Таъсири экстракти хушки камоли тоҷикон ба зинаи илтиҳоб ҳангоми истифодаи модели серотонинӣ дар ҳайвонҳои таҷрибавӣ

Гурӯҳи каламушҳои сафед ва миқдори моддаҳои омухташаванда		Миқдори каламушҳо дар ҳар гурӯҳ	Сатҳи инкишофи илтиҳоб бо %	Сатҳи инкишофи илтиҳоб дар панҷаи пойи пас аз гузаронидани серотонин бо соат			
				1	2	3	6
1.	Гурӯҳи назоратӣ	6	Инкишофи сатҳи илтиҳоб дар панҷаи пой	66,4±6,7	55,3±5,6	38±4,3	27,5±2,6
2.	Экстракти хушки камоли тоҷикон 10 мг/кг бо серотонин 0,1 мл (0,01%)	6	Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	56,6±5,8	47±4,6	33±4,1	20,6±2,3
			Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	14,7	15	13	25
3.	Экстракти хушки камоли тоҷикон 50 мг/кг бо серотонин 0,1 мл (0,01%)	6	Инкишофи сатҳи илтиҳоб дар панҷаи пой	45±4,7	41,6±4,3	28±2,5	14,3±2,1
			Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	32,2	24,7	26,3	48
4.	Экстракти хушки камоли тоҷикон 100 мг/кг бо серотонин 0,1 мл (0,01%)	6	Инкишофи сатҳи илтиҳоб дар панҷаи пой	36,1±3,8	30,7±3,5	19,7±2,3	11,6±2
			Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	45,6	44,4	48	57,8
5.	Диклофенак 10 мг/кг бо серотонин 0,01 мл (маҳлули 0,01%) омехта карда шуд.	6	Инкишофи сатҳи илтиҳоб дар панҷаи пой	33,6±3,4	26±2,7	13,4±2	7,5±1,5
			Фишори панҷаи пойи варамкардашуда бо нишондиҳандаи фоиз (%)	49,3	52,9	64,7	72,7

Эзоҳ: Нишондодҳое, ки бо фарқияти боварinок нисбати ҳайвонҳои назоратӣ доранд ($P<0,05$)

Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 10мг/кг вазн қабул мекарданд, дараҷаи пахши ҷараёни илтиҳоб дар панҷаи пой аз 13 то 25% ташкил намуд. Таъсири боз ҳам самарабахши зиддиилтиҳобиро мо дар гурӯҳи ҳайвонҳое мушоҳида намудем, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 100мг/кг вазн қабул мекарданд, дар ин гурӯҳ пастшавии варами панҷаи пой аз 44,45 то 57,8% ба қайд гирифта шуд.

Дар гурӯҳи каламушҳое, ки диклофенакро бо миқдори 10мг/кг вазн қабул намуданд, хусусияти зиддиилтиҳобии боварибахш мушоҳида гардид.

Таъсири зиддиилтиҳобии диклофенак қариб дар тамоми давраи таҷриба, бо дараҷаи пахши варамии панҷаи пой 49,5–72,8%, мушоҳида гардид.

Дар ҷадвали 4. хусусияти зиддиилтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон ҳангоми истифодаи модели илтиҳобовари формалин нишон дода шудааст. Ҳангоми истифодаи ин модел, хусусияти боварибахши зиддиилтиҳобӣ дар гурӯҳи ҳайвонҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 50 ва 100мг/кг вазн қабул намуданд, ба даст оварда шуд.

Дар гурӯҳи ҳайвонҳои назоратӣ низ илтиҳоби максималии панҷаи пой дар муҳлатҳои таҳқиқот мушоҳида гардид. Илтиҳоби максималӣ пас аз гузаронидани формалин дар давоми 24 соат ба қайд гирифта шуд илтиҳоб то 2 шабонарӯз нигоҳ дошта шуда, оҳиста-оҳиста ба пастшавӣ оғоз кард.

Дар шабонарӯзи 4-ум ҳанӯз варами панҷаи пой боқӣ монда буд, вале нисбати илтиҳоби максималӣ 58,5% пасттар гардида буд. Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 50 ва 100 мг/кг вазн қабул намуданд, хусусияти максималии зиддиилтиҳобӣ мушоҳида карда шуд [6, с. 231-239; 9, с. 86-89; 10, с. 103-109]. Хусусияти боварибахши зиддиилтиҳобиро деклофенак бо миқдори 10мг/кг вазн нишон дод. Хусусияти зиддиилтиҳобии деклофенак 55%-ро ташкил намуд, ки ин таъсирро мо дар ҳамаи муҳлатҳои

санҷидашуда мушоҳида намудем. Аз натиҷаҳои ба даст омада маълум гардид, ки экстракти хушки камоли тоҷикон таъсири самараноки зиддиилтиҳобиро дар зинаҳои гуногуни ҷараёни илтиҳоб нишон медиҳад [6, с. 231-239; 7, с. 415-418; 10, с. 103-109].

Ҷадвали 4. - Муқоисаи таъсири экстракти хушки камоли тоҷикон ба сатҳи илтиҳоби формалин дар ҳайвонҳои таҷрибавӣ

Шумораи калмушҳо ва миқдори моддаҳои омухташаванда		Миқдори каламушҳо дар гурӯҳ	Инкишофи ҳаҷм бо %	Сатҳи панҷаи пойи ба илтиҳоб дучоршуда нисбати панҷаи пойи солим пас аз таъсири формалин дар муҳлати					
				3	6	24	48	72	96
1.	Гурӯҳи ҳайвонҳои назоратӣ	6	Инкишофи афзоиши ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда	47,3±5,4	56,4±5,7	73±6,5	53,4±5,6	39,6±4,5	26,7±2,8
2.	Экстракти хушки камоли тоҷикон 10 мг/кг + формалин 0,1 мл, маҳлули 2% дода шуд.	6	Инкишофи афзоиши ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда	35,3±3,4	44,6±4,7	57,4±5,3	46,3±4,4	27,7±3,4	20,3±2,4
			Дараҷаи фишор дар панҷаи пойи варамкардашуда, нишон дода шуда бо фоиз (%)	25,3	20,9	21,3	13,2	30	23,9
3.	Экстракти хушки камоли тоҷикон 50 мг/кг + формалин 0,1 мл, маҳлули 2% дода шуд.	6	Инкишофи афзоиши ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда	27,4±2,8	36,7±3,7	47,6±4,6	41,6±4,3	22,0±2,5	16,3±2
			Дараҷаи фишор дар панҷаи пойи варамкардашуда, нишон дода шуда бо фоиз (%)	42	34,7	34,7	22	44,4	38,9
4.	Экстракти хушки камоли тоҷикон 100 мг/кг + формалин 0,1 мл, маҳлули 2% дода шуд	6	Инкишофи афзоиши ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда	25,5±2,4	31,6±3,4	41,8±4,4	32±3,6	19,6±2	14,0±1,6
			Дараҷаи фишор дар панҷаи пойи варамкардашуда, нишон дода шуда бо фоиз (%)	46	43,9	42,7	40	50,5	52,4,
5.	Диклофенак 10 мг/кг + формалин 0,1 мл, маҳлули 2% дода шуд.	6	Инкишофи афзоиши ҳаҷми панҷаи пойи варамкардашуда	22,7±2,3	26,3±2,6	34,0±3,5	25±2,5	17,5±1,6	9,4±1,5
			Дараҷаи фишор дар панҷаи пойи варамкардашуда, нишон дода шуда бо фоиз (%)	52	53	53,4	53	55,8	64,7

Эзоҳ: Нишондодҳое, ки фарқият доранд, бо сатҳи боваринокии $P<0,05$ нисбати ҳайвонҳои назоратӣ нишон дода шудаанд.

Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 50 ва 100мг/кг вазн қабул намуданд, таъсири боварибахши зиддиилтиҳобиро ба қайд гирифтем. Ҳангоми истифодаи таҷрибаҳои шадиди илтиҳоби асептикӣ дар зери таъсири моддаҳои омухташуда мо беҳтар шудани ҷараёни барқароршавии бофтаҳоро мушоҳида кардем.

Таъсири самараноки зиддиилтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон на танҳо ба зинаи аввали илтиҳоб, ки алтератсия ном дорад, балки ба зинаи эксудативии илтиҳоб низ таъсир расонид. Мо инро тавассути камшавии дараҷаи эксудатсия дар моделҳои илтиҳобовари гистаминӣ, серотонинӣ ва формалинӣ ба қайд гирифтем.

Хусусияти зиддиилтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон ба зинаҳои гуногуни илтиҳоб ба миқдори зиёди пайвастагиҳои фенолии таркиби он вобаста медонем. Зеро

моддаҳои номбурда дар таҳқиқоти дигар олимон низ ҳамин гуна хосиятро нишон додаанд [7, с. 415-418; 10, с. 103-109].

Ғайр аз ин, ҷойдоштани моддаҳои химиявӣ ба монанди каротеноидҳо ва микроэлементҳо дар таркиби экстракти хушки камоли тоҷикон омили иловагӣ мебошад, ки хусусияти зиддиилтиҳобӣ зоҳир мекунад [4, с. 593-599].

Ба ақидаи баъзе муаллифон, каротеноидҳо низ хосияти зиддиилтиҳобӣ доранд [10, с. 103-109].

Экстракти хушки камоли тоҷикон дорои моддаҳои фаъоли биологӣ буда, аз қабили флавоноидҳо, каротеноидҳо, моддаҳои даббоғӣ, полисахаридҳо ва равғанҳои эфирӣ, ки ҳар яке ба хосияти зиддиилтиҳоби дорад [4, с. 593-599; 5, с. 174-177; 7, с. 415-418].

Аз ин лиҳоз, экстракти хушки камоли тоҷикон ба таври боварибахш ба ҳамаи зинаҳои ҷараёни илтиҳоб таъсири самаранок мерасонад. Мо тасдиқи инро ҳангоми истифодаи моделҳои гуногуни илтиҳобовар, ба монанди гистаминӣ, серотонинӣ, формалинӣ ва кислотаи сирко, мушоҳида намудем.

Муҳокима: Читавре, ки ба ҳамагон маълум аст илтиҳоб ҷараёни комплексии таҳҷои ва умумии муҳофизативу мутобиқатии организми ҳайвон ва одам буда дар ҷавоб ба осеб ё инки таъсири ангезандаҳои патогени ба амал омада барои бартараф намудани маҳсул ва ангезандаҳои осебрасон равона карда шуда боиси ба таври максимали барқарор намудани минтақаи осебдида равона карда мешавад. Раванди илтиҳоб барои организми одам ва ҳайвон хос буда барои ҳамаи организмҳо новобаста аз ҷойи ҷойгиршавӣ намуди ангезанда хусусиятҳои инфироди ва инчунин хусусияти умуми дорад.

Сабабҳои асосии ба амал омадани илтиҳоб омилҳои физики, химиявӣ ва биологӣ ба ҳисоб меравад. Ин омилҳо метавонанд табиати дохили ва беруни дошта бошанд.

Аз ҷиҳати морфологӣ бошад ҳар як ҷараёни илтиҳоби аз се зинаи ба ҳамдигар пайваст ва пайдарпай иборат мебошад. Зинаи аввалро Алтератсия меноманд дар ин зина осеби бофтаҳо дар заминаи таъгироти дистрофики, некрози ва атрофия ба амал омада ибтидои ин раванд ба ҳисоб меравад.

Дар ин зинаи илтиҳоб медиатрҳои илтиҳобовар хориҷ гардида нақши авалияро дар пайдоиши илтиҳоб муайян мекунанд.

Зинаи дуюмро эксудатсия меноманд, ки баъди алтератсия ва ихроҷи медиатрҳо шуруъ гардида аломати хоси он таъғироти комплексиро дар рагҳои хунгард ва таъгирёбии хусусиятҳои физикавии хун, баландшавии гузарониши девори рагҳои хунгард, ҷойивазкунии ҳуҷайраҳои хун, фагоситоз, ҳосилшавии моеъи илтиҳоби ва пайдошавии варами ҳамроҳи мекунад.

Зинаи сеюмро пролифератсия меноманд, ки мо онро зинаи интиҳоии илтиҳоб номида барои барқарор кардани бофтаҳои осебдида ё инки ҳосилшавии изи илтиҳоб ба охир мерасад.

Дар тибби амали барои бартараф кардани ҷараёни илтиҳоб маводҳои гуногуни фаъоли биологиро васеъ истифода мебаранд. Бо ин мақсад аз байни олами наботот растаниҳое, ки таркиби бойи полифенолҳо доранд васеъ истифода мебаранд. Хусусияти баланди зидди илтиҳобиро флавоноидҳо ба монанди кверситин, рутин ва ғайраҳо зоҳир менамоянд [6, с. 231-239; 7, с. 415-418; 10, с. 103-109].

Хулоса: Аз натиҷаҳои ба даст омада маълум мегардад, ки дар ҳамаи каламушҳои таҷрибавӣ, ки дар минтақаи муайяни тахтапушт ки сақочаи пахтагин гузошта шудааст илтиҳоби шадид ва минтқаи бофтаи осебдида ба қайд гирифта шуд.

Дар гуруҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 100мг/кг вазн гузаронида шудааст, пастшавии боварибахши майдони осебдида дар 7-ум шабонаруз, 26%, дар 15-ум шабонарӯз 36,8% ва дар шабонарӯзи 21-ум 36,1% нисбати каламушҳои сафеди назоратӣ бақайд гирифта шуд.

Ҳангоми муқоисаи натиҷаҳои зидди илтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон бо деклофенак аз руйи таъсири худ нисбати ҳаҷми бофтаи ба илтиҳоб дучор гардида, каме

пастар буда дар муҳлатҳои аз санҷиш гузаронида шуда хусусияти зидди илтиҳобии ин маводи доругӣ 46,5% ташкил намуд.

Таъсири самараноки экстракти хушки камоли тоҷиконро ба ҷараёни илтиҳоби гистамини мо бо вояи 50 ва 100 мг/кг вазн мушоҳида намудем. Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 50 мг/кг вазн қабул намуданд, пастшавии варами панҷа аз 26,2 то 50% ба қайд гирифта шуд, дар ҳоле ки бо вояи 100 мг/кг ин нишондод аз 38 то 58% ташкил дод.

Дар гурӯҳи каламушҳое, ки маводи доругии деклофенакро бо миқдори 10мг/кг қабул карданд, пастшавии варами панҷаи пой 44,6–67,3% мушоҳида гардид.

Ҳангоми истифодаи модели илтиҳоби серотонини каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 10мг/кг вазн қабул мекарданд, дараҷаи пахши ҷараёни илтиҳоб дар панҷаи пой аз 13 то 25% ташкил намуд. Таъсири боз ҳам самарабахши зиддиилтиҳобиро мо дар гурӯҳи ҳайвонҳое мушоҳида кардем, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 100 мг/кг вазн қабул мекарданд дар ин гурӯҳ пастшавии варами панҷаи пой аз 44,45 то 57,8% ба қайд гирифта шуд.

Дар гурӯҳи каламушҳое, ки диклофенакро бо миқдори 10мг/кг вазн қабул намуданд, хусусияти зиддиилтиҳобии боварибахш мушоҳида гардид.

Таъсири зиддиилтиҳобии диклофенак қариб дар тамоми давраи таҷриба, нисбати пахши варамии панҷаи пой аз 49,5 то 72,8%, мушоҳида расид.

Ҳангоми истифодаи модели илтиҳоби шадиди формалини илтиҳоб нисбатан тулонитар боқи монд. Илтиҳоби ба амал омада дар шабонарӯзии 4-ум нисбати илтиҳоби максималӣ 58,5% пасттар гардида буд. Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 50 ва 100 мг/кг вазн қабул намуданд, хусусияти максималии зиддиилтиҳобӣ мушоҳида карда шуд, ки ин нишондод аз 20 то 50% ро ташкил намуд. Хусусияти боварибахши зиддиилтиҳобиро деклофенак бо миқдори 10мг/кг вазн нишон дод. Хусусияти зиддиилтиҳобии деклофенак 55%-ро ташкил намуд, ки ин таъсирро мо дар ҳамаи муҳлатҳои санҷидашуда мушоҳида намудем. Аз натиҷаҳои ба даст омада маълум гардид, ки экстракти хушки камоли тоҷикон таъсири самараноки зиддиилтиҳобиро дар зинаҳои гуногуни ҷараёни илтиҳоб нишон медиҳад

Адабиёт

1. Европейской конвенции "О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей" / О.Дадабаева - Страсбург, 1986 г
2. Никонов, Г.К. Фенолтерпеноиды растений рода Ferula / Г.К. Ни-конов, А.И. Саидходжаев, Л.А. Головина, Т.Х. Хасанов, Х.М. Камилов, А.Ш. Кадыров // III Всесоюзный симпозиум по фенольным соединениям. Тезисы докладов. – Тбилиси, 1976. – 109с.
3. Нуралиев, Ю.Н. Методика изучения реактивности капляров кожи белых мышей к воздействию воспалительных раздржителей / Ю.Н. Нуралиев Г.Л. Медник //Бюлл. экспер биол и медицины, 1970, вып. 8. – с. 119-120.
4. Перельсон, М. Е. Новые Терпеноидные кумарины из Ferula tadshikorum / М. Е. Перельсон // Химия природных соединений. 1976. №. 5. С. 593-599.
5. Раҳимова, Ф.А. Воздействие фенольных соединений на живые организмы. / Ф.А. Рахимова, К.К. Мирзораҳимов, М.Б. Икрами, Г.Н. Тураева // Известия АН РТ Серия.- 2012-№174-177с.
6. Хоҷаев, Ҷ.Ф. Таъсири экстракти хушки камоли тоҷикон бо нишондодҳои физиологӣ ва биохимиявии хун дар таҷрибаҳои давомнок (хронический токсичности) дар калламушҳои сафед / Ҷ.Ф. Хоҷаев // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои табиӣ. - 2025. №1 (25). С. 231-239.
7. Хоҷаев, Ҷ.Ф. Омӯзиши таркиби фенолҳои камоли тоҷикон (Ferula tadshikorum m.Pimen) // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ.- 2021.- №3-4 (11-12).- С.415.-418.
8. Хоҷаев, Ҷ.Ф. Хусусияти муҳофизатии экстракти хушки аз қатрони камоли тоҷикон таёркардашуда ба фаъолияти ҷигар ҳангоми захролудкунии шадид бо CCl_4 / Ҷ. Ф. Хоҷаев, Ш. Н. Шамсуддинов, Д. Ш. Ҳафизов, Т. Зубайдова // Кишоварз. – 2020. – No. 4(89). – P. 100-105.
9. Ҳафизов, Д.Ш. Таъсири шираи камоли қӯқандӣ (Ferula Kokanica) ба равандҳои физиологии меъдаю ҷигар дар ҳайвонҳои озмоишӣ / Ҳафизов Д.Ш. // Диссер.номзадӣ. – Душанбе, 2020. - 112 с.

10. Ҳафизов, Д.Ш. Хусусиятҳои зиддиилтиҳобии шираи камоли қӯқандӣ бо истифода аз модели формалинӣ ва сӯзиш / Ҳафизов Д.Ш. // Маҷаллаи илм ва фановарии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. - 2019. №2. С.103-109

ХУСУСИЯТИ ЗИДДИ ИЛТИҲОБИИ ЭКСТРАКТИ ХУШКИ КАМОЛИ ТОҶИКОН (FERULA TADSHIKORUM M. PIMEN)

Дар мақолаи мазкур хусусиятҳои зидди илтиҳобии экстракти хушки камоли тоҷикон бо истифода аз моделҳои класикии илтиҳобовар ба монанди гузоштани сақоча дар зери бофтаи зери пусти тахтапушт илтиҳоби шадиди гистаминӣ илтиҳоби шадиди серотонини ва илтиҳоби шадиди формалини зери санҷиш қарор дода шудааст. Зинаи аввали илтиҳобро, ки пролифератсия ном дорад, тавассути бо роҳи ҷароҳи гузоштани сақочаи пахтагин ба амал оварда шуд. Дар гуруҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 100мг/кг вазн гузаронида шудааст, пастшавии боварибахши майдони осебдида дар 7-ум шабонаруз, 26%, дар 15-ум шабонарӯз 36,8% ва дар шабонарӯзи 21-ум 36,1% нисбати каламушҳои сафеди назоратӣ бақайд гирифта шуд. Дар гуруҳи каламушҳое, ки деклофенакро қабул намуданд хусусияти зидди илтиҳобии ин маводи доругӣ 46,5% ташкил намуд. Таъсири самараноки экстракти хушки камоли тоҷиконро ба ҷараёни илтиҳоби гистамини мо бо вояи 50 ва 100мг/кг вазн мушоҳида намудем. Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 50мг/кг вазн қабул намуданд, пастшавии варами панҷа аз 26,2 то 50% ба қайд гирифта шуд, дар ҳоле ки бо вояи 100мг/кг ин нишондод аз 38 то 58% ташкил дод. Дар гурӯҳи каламушҳое, ки маводи доругии деклофенакро бо миқдори 10мг/кг қабул карданд, пастшавии варами панҷаи пой 44,6–67,3% мушоҳида гардид.

Ҳангоми истифодаи модели илтиҳоби серотонини каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 10мг/кг вазн қабул мекарданд, дараҷаи пахши ҷараёни илтиҳоб дар панҷаи пой аз 13 то 25% ташкил намуд. Таъсири боз ҳам самарабахши зиддиилтиҳобиро мо дар гурӯҳи ҳайвонҳое мушоҳида кардем, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 100мг/кг вазн қабул мекарданд дар ин гурӯҳ пастшавии варами панҷаи пой аз 44,4 то 57,8% ба қайд гирифта шуд.

Таъсири зиддиилтиҳобии деклофенак қариб дар тамоми давраи таҷриба, нисбати пахши варамии панҷаи пой мушоҳида гардид, ки ин нишондод аз 49,5 то 72,8%, ташкил намуд.

Ҳангоми истифодаи модели илтиҳоби шадиди формалини илтиҳоб нисбатан тулонитар боқи монд. Илтиҳоби ба амал омада дар шабонарӯзии 4-ум нисбати илтиҳоби максималӣ 58,5% пасттар гардида буд. Дар гурӯҳи каламушҳое, ки экстракти хушки камоли тоҷиконро бо миқдори 50 ва 100мг/кг вазн қабул намуданд, хусусияти максималии зиддиилтиҳобӣ мушоҳида карда шуд, ки ин нишондод аз 20, то 50% ро ташкил намуд. Хусусияти зиддиилтиҳобии деклофенак 55%-ро ташкил намуд, ки ин таъсирро мо дар ҳамаи муҳлатҳои санҷидашуда мушоҳида намудем. Аз натиҷаҳои ба даст омада маълум гардид, ки экстракти хушки камоли тоҷикон таъсири самараноки зиддиилтиҳобиро дар зинаҳои гуногуни ҷараёни илтиҳоб нишон медиҳад.

Калидвожаҳо: экстракти хушк, фаъолияти зиддиилтиҳобӣ, илтиҳоби таҷрибавӣ, гранулёмаи пахтагӣ, гистамин, серотонин, формалин, варами панҷа, диклофенак.

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЕ СВОЙСТВО СУХОГО ЭКСТРАКТА ТАДЖИКСКАЯ ФЕРУЛА (FERULA TADSHIKORUM M. PIMEN)

В данной статье изучены противовоспалительные свойства сухого экстракта таджикская ферула с использованием классических моделей воспаления, таких как имплантация ватного шарика в подкожную ткань спины, а также модели острого гистаминового, серотонинового и формалинового воспаления.

Начальная стадия воспалительного процесса, называемая пролиферацией, индуцировалась хирургическим путем посредством имплантации ватного шарика. В группе белых крыс, получавших сухой экстракт таджикская ферула в дозе 100 мг/кг массы тела, зарегистрировано достоверное снижение площади поражения на 7-е сутки на 26%, на 15-е сутки - на 36,8% и на 21-е сутки - на 36,1% по сравнению с контрольной группой белых крыс.

В группе белых крыс, получавших диклофенак, противовоспалительный эффект данного лекарственного средства составил 46,5%.

Эффективное воздействие сухого экстракта таджикская ферула на течение гистаминового воспаления наблюдалось при дозах 50 и 100 мг/кг массы тела. В группе белых крыс, получавших экстракт в дозе 50 мг/кг, снижение отека лапы составило от 26,2 до 50%, тогда как при дозе 100 мг/кг данный показатель составил от 38 до 58%. В группе крыс, получавших диклофенак в дозе 10 мг/кг, снижение отека лапы составило 44,6–67,3%.

При использовании модели серотонинового воспаления у крыс, получавших сухой экстракт таджикская ферула в дозе 10 мг/кг массы тела, степень подавления воспалительного процесса в лапе составила от 13 до 25%. Более выраженный противовоспалительный эффект наблюдался в группе животных, получавших экстракт в дозе 100 мг/кг в данной группе снижение отека лапы составило от 44,4 до 57,8%. Противовоспалительное действие диклофенака на протяжении почти всего периода эксперимента, в отношении подавления отека лапы, составило от 49,5 до 72,8%.

При использовании модели острого формалинового воспаления воспалительный процесс сохранялся более длительное время. На 4-е сутки уровень воспаления был ниже максимального на 58,5%. В группе крыс, получавших сухой экстракт таджикская ферула в дозах 50 и 100 мг/кг массы тела, наблюдался максимальный противовоспалительный эффект, который составил от 20 до 50%. Противовоспалительная активность диклофенака составила 55% и наблюдалась на протижение всех сроках исследованных.

Полученные результаты показали, что сухой экстракт таджикская ферула оказывает эффективное противовоспалительное действие на различных стадиях воспалительного процесса.

Ключевые слова: сухой экстракт, противовоспалительная активность, экспериментальное воспаление, ватная гранулёма, гистамин, серотонин, формалин, отёк лапы, диклофенак.

ANTI-INFLAMMATORY PROPERTY OF TAJIK FERULA (FERULA TADSHIKORUM M. PIMEN)

This article examines the anti-inflammatory properties of Tajik ferula dry extract using classical models of inflammation, such as implantation of a cotton ball into the subcutaneous tissue of the back, as well as models of acute histamine, serotonin, and formalin inflammation.

The initial stage of the inflammatory process, called proliferation, was induced surgically by implanting a cotton ball. In the group of white rats treated with Tajik ferula dry extract at a dose of 100 mg/kg of body weight, a significant decrease in the lesion area was recorded on day 7 by 26%, on day 15 by 36,8% and on day 21 by 36,1% compared with the control group of white rats.

In the group of white rats treated with diclofenac, the anti-inflammatory effect of this drug was 46,5%.

The effective effect of Tajik ferula dry extract on the course of histamine inflammation was observed at doses of 50 and 100 mg/kg body weight. In the group of white rats treated with the extract at a dose of 50 mg/kg, the decrease in paw edema ranged from 26,2 to 50%, whereas at a dose of 100 mg/kg, this indicator ranged from 38 to 58%. In the group of rats treated with diclofenac at a dose of 10 mg/kg, paw edema decreased by 44,6–67,3%.

When using a model of serotonin inflammation in rats treated with Tajik ferula dry extract at a dose of 10 mg/kg body weight, the degree of suppression of the inflammatory process in the paw ranged from 13 to 25%. A more pronounced anti-inflammatory effect was observed in the group of animals receiving the extract at a dose of 100 mg/kg in this group, the decrease in paw edema ranged from 44,4 to 57,8%. The anti-inflammatory effect of diclofenac during almost the entire period of the experiment, in terms of suppressing paw edema, ranged from 49,5 to 72,8%.

When using the acute formalin inflammation model, the inflammatory process persisted for a longer time. On day 4, the level of inflammation was 58,5% lower than the maximum. In the group of rats treated with Tajik ferula dry extract at doses of 50 and 100 mg/kg body weight, the maximum anti-inflammatory effect was observed, which ranged from 20 to 50%. The anti-inflammatory activity of diclofenac was 55% and was observed during all periods studied.

The results showed that Tajik ferula dry extract has an effective anti-inflammatory effect at various stages of the inflammatory process.

Keywords: dry extract, anti-inflammatory activity, experimental inflammation, cotton pellet granuloma, histamine, serotonin, formalin, paw edema, diclofenac.

Дар бораи муаллифон

Каримзода Акобир Изатулло
Доктори илмҳои биологӣ, профессори кафедраи физиологияи одам ва ҳайвоноти факултети биологияи
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 17
E-mail: karimov.akobir@inbox.ru

Хоҷаев Ҷамшед Файзуллоевич
ходими калони илмии Институти илмию тадқиқотии рушди устувор ва иқтисоди сабзи
Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон
734055, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кӯчаи Борбад 48/5
E-mail: jamik_199233@mail.ru

Об авторах

Каримзода Акобир Изатулло
Профессор кафедры физиологии человека и животных
Биологического факультета
Таджикский национальный университет
734025, Республика Таджикистан, г.Душанбе, пр.Рудаки 17
E-mail: karimov.akobir@inbox.ru

Ходжаев Джамшед Файзуллоевич
Старший научный сотрудник
Научноисследовательского Института устойчивого развития и зелёной экономики
Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана
734055, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Борбад 48/5
E-mail: jamik_199233@mail.ru

About the authors

Karimzoda Akobir Izatullo
Doctor of Biology, Professor of the Department of Human and Animal Physiology
Tajik National University
734025 Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki ave. 17
E-mail: karimov.akobir@inbox.ru

Khojaev Jamshed Fayzulloevich
Senior Researcher at the Scientific Research Institute of Sustainable Development and Green Economy
Tajik International University of Tourism and Entrepreneurship
734055, Republic of Tajikistan Dushanbe, 48/5 Borbad Street, Republic of Tajikistan
E-mail: jamik_199233@mail.ru

УДК 619:995.773.3

ПОДКОЖНЫЕ ОВОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАХ ТАДЖИКИСТАНА

Содатхонова Д.А.

Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддин Айни

Введение. В экономике Таджикистана, наряду с хлопководством большое значение имеет животноводство, в частности скотоводство. Огромные земельные массивы в горах, используемые главным образом как естественная кормовая база для животных под пастбища и сенокосы, позволяют содержать большие стада крупного рогатого скота, овец, коз, лощадей и др. Таджикистан по общей численности и плотности поголовья животных на единицу территории занимает одно из первых мест не только среди среднеазиатских республик, но и по сравнению со многими европейскими странами.

Вместе с тем развитию животноводства наносят значительный ущерб различные инфекционные и паразитарные заболевания, среди которых особое место занимает гиподерматоз [1, с. 15].

Подкожный овод крупного рогатого скота представляют собой паразитических насекомых, наносящих значительный вред животноводству. Эти насекомые относятся к роду *Hypoderma* и вызывают заболевание, известно как гиподерматоз. Гиподерматоз - заболевание, вызываемое личинками подкожных оводов (*Hypoderma bovis* и *Hypoderma lineatum*). Личинки проникают в организм животного, после чего появляются характерные уплотнения. Летом самки оводов откладывают яйца на шерсть животных. Осенью-зимой вылупившиеся личинки мигрируют через кожу, мышцы и достигают подкожной клетчатки спины, где образуются крупные узлы. Весной личинки созревают в узлах и покидают тело животного для окукливания.

Гиподерматоз представляет собой глобальную угрозу здоровью животных и серьезно сказывается на экономических потерях. Эта угроза распространяется по всему миру и широко распространена во многих странах. Однако многие из них еще не проводили исследований по этому заболеванию и им срочно необходимо организовать научные исследования по подкожным болезням. Таким образом, первоочередной задачей является своевременная диагностика и эффективные стратегии контроля для ограничения распространения болезни. Подкожные оводы традиционно считались важными экономическими вредителями для крупного рогатого скота, овец и коз. Ущерб, причиняемый наличием значительного количества отверстий на коже крупного рогатого скота, является основным экономическим убытком от подкожной инвазии [2, с. 76].

Кожные заболевания приводят к множеству факторов, которые способствуют значительным экономическим потерям. К этим факторам относятся повреждение кожи, снижение надоя молока, уменьшение стоимости туши, что влечет за собой убытки для мясников, фермеров и т. д. [4, с. 78].

Колоссальный экономический ущерб животноводству наносят инвазионные заболевания, в том числе гиподерматоз, который до сих пор распространяется в хозяйствах, где крупный рогатый скот находится на стойлово-пастбищном содержании. Потери от оводов крупного рогатого скота слагаются из снижения упитанности молодняка на 8%, молочной продуктивности на 9% и снижения качества кожевенного сырья на 50–55% [7, с. 28].

Подкожные оводы (сем. Hypodermatidae) - широко распространенное насекомое, которые их личиночной стадии протекают в теле крупного рогатого скота и яков, а также некоторых диких животных (олень, косуля, лань, мораль) и др. в. Заболевание было зарегистрировано более чем в 55 странах (ФАО, 1984 г.) и представляет собой серьезную проблему для Европы, Центральной Азии и Китая.

В Австралии и Южной Африке вспышки подкожных заболеваний связаны с завозом инвазированных животных. Распространение этих насекомых в нетропических странах

(Аргентина, Бразилия, Чили, Эквадор, Сальвадор) и Японии связано с импортируемых скота из других стран, особенно США [7, с. 21].

«Обработка животных - основной метод борьбы. Необходимо проводить плановые обработки всего поголовья специальными инсектицидами, рекомендованными ветеринарной службой. Наиболее эффективный период для обработки - осень и зима, когда личинки находятся в тканях животного, но еще не стали взрослыми», - поясняют специалисты. Необходимо поддерживать чистоту в коровниках, регулярно убирать навоз, уничтожать мух и других насекомых-переносчиков. При приобретении нового скота обязательна профилактическая обработка от паразитов. [11,с. 6].

Овод является одним из наиболее опасных вредителей крупного рогатого скота. Личинки овода проникают через кожу животного-хозяина и мигрируют внутри организма. Вызывая беспокойство животных, они приводят к травмам скота; кроме того, последствиями заражения являются снижение удоев молока, потеря мясной продукции, ухудшение качества туш и повреждение шкур.

Национальные программы контроля и ликвидации оводов уже начинают приносить результаты во многих европейских странах, снижая экономические потери, вызываемые этим вредителем. Однако необходимость в постоянной бдительности сохраняется. Ранние стадии заражения трудно распознать, поэтому существует опасность, что недавно инфицированные животные могут быть неосознанно перевезены в районы, где овод уже ликвидирован, что может привести к быстрому повторному распространению паразита [13, с. 16].

Профилактика трансмиссивных заболеваний прежде всего зависит от санитарно-профилактических мероприятий. Насекомые размножаются в затопленных подвалах, загрязненных стоячих водоемах и неиспользуемых водных объектах. В населенных пунктах необходимо очищать территорию, арыки и дренажные каналы, особенно после дождей, а также осушать места скопления воды, что способствует уничтожению яиц и личинок насекомых. В качестве индивидуальной защиты рекомендуются инсектициды, москитные сетки, пологи и занавеси, обработанные репеллентами [10, с. 225].

В настоящее время лечение животных, пораженных гиподерматозом крупного рогатого скота, проводится односторонне, то есть только методом применения тех или иных инсектицидов, не давая ожидаемых результатов. Это, в свою очередь, требует совершенствования методов лечения и профилактики крупного рогатого скота, сильно пораженного возбудителями гипадерматозных заболеваний. Для него же глубокое изучение важнейших морфобиохимических и иммунологических процессов, протекающих у животных с заболеваниями, потребовало создания и внедрения в практику новых современных усовершенствованных методов и средств их лечения вместо существующих традиционных методов, основанных на комплексном анализе полученных результатов [6, с. 57].

Эти паразиты на территории Республики Таджикистан изучены очень слабо и нет конкретных данных по фауне, экологии, эпизоотологии, диагностики, биологии и меры борьбы с ними. Целью нашего исследования является изучением фауны и эпизоотологии подкожных оводов крупного рогатого скота в долинной зоне Таджикистана.

Материалы и методы. В 2020–2025 гг. нами были проведены опыты по изучению фауны и эпизоотологии подкожных оводов на территории долинной зоны Таджикистана. Дифференциацию личинок подкожных оводов проводили в кафедра зоологии Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни. Клинически обследовано 3463 голов крупного рогатого скота разного пола и возраста. Проводили осмотр и пальпацию животных. Для определения видовой принадлежности оводов рода *Hypoderma* собрано 192 экз. личинок II и III стадии. Устанавливали видовой состав личинок с использованием определителя К. И. Грунина (1962) [5, 6]. Формирование личинок в организме яков изучали, наблюдая за внешними симптомами болезни и поведением имаго гиподерм в окружающей среде.

Результаты исследований. Инвазированность крупного рогатого скота подкожными оводами в долинной зоне Таджикистана приведена в таблице.

Данные таблицы показывают, что экстенсивность инвазии (ЭИ) крупного рогатого скота личинками *Hypoderma bovis* в долинной зоне Центрального Таджикистана составляет 10,4–17,1%, а *Hypoderma lineatum* – 3,0–5,4%, при интенсивности инвазии (ИИ) 2–18 и 2–15 экз. на одну голову. Зараженность животных личинками овода в долинной зоне Южного Таджикистана составляет 6,6–32,6%, а личинками пищеводника – 1,8–2,5%, при ИИ 2–26 и 2–18 экз. ЭИ личинками овода в долинной зоне Северного Таджикистана составляет 8,4–11,8% и пищеводником – 1,8–3,4%, при ИИ 2–16 и 2–10 экз. соответственно.

Таблица 1

Инвазированность крупного рогатого скота подкожными оводами в долинной зоне Таджикистана

№	Наименование районов	Общее поголовье	Личинки *Hypoderma bovis*			Пищеводник *–Hypoderma lineatum*		
			ЭИ (гол.)	ЭИ/%	ИИ экз./ гол.	ЭИ (гол.)	ЭИ/%	ИИ экз./ гол.
1	Гиссарский	146	18	12,3	2–7	8	5,4	2–4
2	Турсунзаде	124	13	10,4	2–8	4	3,2	2–6
3	Шахринавский	132	17	12,8	4–8	6	4,5	4–6
4	Рудаки	216	37	17,1	2–18	10	4,6	2–13
5	Вахдатский	164	18	10,9	2–10	5	3,0	2–8
6	Файзабадский	156	23	14,7	2–14	8	5,1	2–15
7	Дангаринский	257	84	32,6	2–23	27	10,5	2–16
8	Темурмалик	286	81	28,3	4–18	30	10,4	7–13
9	Шаартузский	168	46	27,3	2–21	14	8,3	2–18
10	Восейский	230	38	16,5	2–10	11	4,7	2–6
11	Фархарский	243	42	17,2	2–12	10	4,1	2–10
12	Хамадони	138	16	11,5	4–6	5	3,6	5–8
13	Кулябский	280	23	8,2	2–4	6	2,1	2–6
14	Ш. Шохин	264	78	29,5	4–26	25	9,4	5–16
15	Вахшский	272	18	6,6	1–5	6	1,8	3–5
16	Б. Гафуров	212	21	8,4	2–8	4	1,8	2–6
17	Исфара	175	20	11,8	2–16	6	3,4	2–10
Итого:		3463	593	17,1	2–23	185	5,3	2–18

Общая зараженность крупного рогатого скота *Hypoderma bovis* составляет 17,1%, *Hypoderma lineatum* – 5,3% при ИИ 2–23 экз. и 2–18 экз. соответственно. Анализ районных показателей выявил выраженную неоднородность распространения инвазии. Максимальные значения экстенсивности инвазии зарегистрированы в Дангаринском районе (32,6%), где также отмечена высокая интенсивность поражения животных (до 23 личинок на голову). Значительные показатели зараженности также зафиксированы в Ш.Шохинском (29,5%), Темурмаликском (28,3%) Шаартузском (27,3%) районах.

Высокий уровень инвазии в данных районах может быт обусловлен совокупностью факторов, включая климатические условия, особенности пастбищного содержания скота, а также недостаточную эффективность профилактических ветеринарных мероприятий. Тёплый климат долинной зоны способствует более длительному периоду активности имаго оводов, что увеличивает вероятность заражения животных.

Наиболее низкий показатели заражённости H.bovis выявлены в Вахшском (6,6%), Кулябском (8,2%) и Б.Гафуровском (8,4%) районах. Относительно низкий уровень инвазии в этих зонах может быт связан с более эффективной организацией ветеринарного обслуживания, а также различиям в система содержания животных (стойлово-пастбищная система с ограничением контакта с переносчиками).

Вторым выявленным видом является Hypoderma lineatum, распространённый в меньшей степени по сравнению с Hypoderma bovis. Общая экстенсивность инвазии составила 5,3%, при интенсивности заражения 2-18 личинок на животное.

Наиболее неблагополучными по данному виду оказались те же районы, что и при H.bovis , однако с более низкими показателями. Так в Дангаринском районе ЭИ составила 10,5%, в Темурмаликском - 10,4%, в Ш.Шохинском – 9,4%, в Шаартузском – 8,3%. Данный факт свидетельствует о совместном функционировании двух видов оводов в одной экологической нише с преобладанием H.bovis .

Минимальные значения заражённости H. Lineatum отмечены в Вахшском и Б.Гафуровском районах (по 1,8%) а также в Кулябском районе (2,1%). Низкая распространённость данного вида может указывать на него меньшую экологическую пластичность в условиях исследуемого региона по сравнению с H.bovis.

Сравнение двух видов возбудителей показало значительное преобладание H.bovis как по экстенсивности, так и по интенсивности инвазии. Разница в уровне заражённости может объясняться особенностями биологии видов, включая различия в сроках лёта имаго, предпочтениях к хозяевам, а также устойчивости личинок к условиям окружающей среды.

H.bovis обладает более широким экологическим диапазоном и большей адаптивной способствует его доминированию в популяции паразитов крупного рогатого скота в долинной зоне Таджикистана. В свою очередь, H. Lineatum встречается реже и характеризуется более ограниченным ареалом распространения.

Поученный результатаы свидительствуют о том, что гиподерматоз в исследуемом регионе имеет устойчивый эндемический характер с выраженной очаговостю. Наличие районов с высокий экстенсивностью и интенсивностью инвазии указывет на необходимость дифференцированного подхода проведению профилактических мероприятий.

Особое внивание следует уделять районам с максимальными показателями заражённости (Дангаринский, Темерумаликский, Ш.Шохинский и Шаартузский), где риск массового поражения животных наиболее высок. В этих зонах необходимо усилеие ветеринарного контроля, регулярные обработки животных инсектицидными препаратами в период активности оводов, а также проведение санитрано – просветительской работы среди владельцев скота.

Кроме того, важным фактором является совершенствование системы мониторинга гиподерматоза, включающей регулярные клинические осмотры животных в осенне – зимний период, когда наиболее отчётливо выявляются личиночные стадии паразита.

Инвазированность животных подкожными оводами в равнинных поясах некоторых районов Центрального, Южного и Северного Таджикистана показана на высоком уровне. Это объясняется тем, что в этих районах наиболее благоприятные природно-климатические условия по сравнению с остальными. Плотность животных на 1 га пастбищ выше и все поголовье крупного рогатого скота выпасается стадами.

Природно-климатические условия долинной зоны Центрального, Южного и Северного Таджикистана в течение 180–210 дней в году благоприятствуют развитию и распространению подкожных оводов у крупного рогатого скота. Исследования показали, что лет подкожных оводов (*H. lineatum*) крупного рогатого скота в долинной зоне Южного Таджикистана активно начинается с третьей декады марта до второй половины мая. Этот процесс в долинной зоне Северного и Центрального Таджикистана начинается немного позже и продолжается до конца мая.

Лет подкожных оводов в долинной зоне Южного Таджикистана начинается со второй половины апреля до второй декады июня. Необходимо отметить, что подкожные оводы крупного рогатого скота наиболее широко распространены в Южном Таджикистане по сравнению с другими регионами. Причинами широкого распространения этих насекомых являются короткая малоснежная и мягкая зима, а также почти отсутствие профилактических и лечебных мероприятий против подкожных оводов крупного рогатого скота. В долинной

зоне Северного и Центрального Таджикистана распространение начинается с начала мая до первой декады июня, иногда позже.

В мае начинается передвижение животных на летные горные и высокогорные пастбища. За это время выпавшие личинки оводов освобождаются от куколки и лет половозрелых особей продолжается постепенно в более высоких географических зонах.

Следует отметить, что животные при перегоне с долинного на горный и высокогорный пояса многократно инвазируются. Достаточно плотное скопление животных на пастбищах способствует широкому распространению подкожных оводов за короткое время. Необходимо отметить, что животноводству в основном наносят колоссальный экономический ущерб подкожные оводы (особенно вид *H. bovis*).

Вывод. Таким образом, проведённые иследования показали значительное распространение гиподерматоза крупного рогатого скота в долинной зоне Таджикистана. Доминирующим возбудителям является *H. bovis,* характеризующийся более высокий экстенсивностью и интенсивностью инвазии по сравнению с *Hypoderma lineatum.*

Выявленная неравномерность распространения инвазии по районам свидетельствует о влиянии комплекса природно – климатических и хозяйственных факторов. Наиболее неблагополучными являются Дангаринский, Темурмаликский, Ш.Шохинский и Шаартузский районы.

Полученные данный имеют важное практическое значения для разработки и совершенствования системы противоводовых мероприятий, направленных на снижение уровня заражённости крупного рогатого скота и предотвращение экономических потерь в животноводстве.

Литературы

1. Баратов, Ш.Б. Подкожные овода крупного рогатого скота в Таджикистане / Ш.Б. Баратов. – Душанбе: Дониш, 1972. – 138 с.
2. Бреев, К.А. Биологические основы борьбы с подкожными оводами ///Ж-л Энтомологическое обозрение Т.48-№1. / К.А. Бреев. – М:, 1961. – С. 76-79.
3. Бреев, К.А. Об уровнях численности подкожных оводов сельскохозяйственных животных Т. 27. / К.А. Бреев // Паразитол. сб. / ЗИН АН СССР. 1977. - С. 192-229.
4. Вацаев, Ш. В. Гиподерматоз крупного рогатого скота в Чеченской Республике / Ш. В. Вацаев // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: Сборник научных трудов международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина. - М., 2019. -78 с.
5. Грунин, К. Я. Фауна СССР. Новая серия, № 82. Насекомые двукрылые. Том XIX. Вып. 4. Подкожные оводы (Hypodermatidae) / К. Я. Грунин. - Москва, Ленинград: Академия наук СССР, 1962. - 238 с.
6. Курбанов, Ш. Эпизоотологические особенности возбудителя гиподерматоза крупного рогатого скота / Ш. Курбанов, А. Абдурасулов, А. Буронов // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. - 2024. №3 (8) С. 56–62.
7. Окунев, А.М. Экологические особенности мух подкожных оводов в условиях их низкой численности на Урале / А.М. Окунев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2007. № 1 (27). С. 28-29.
8. Петров, Ю.Ф. Химиопрофилактика гиподерматоза КРС Т. 44. / Ю.Ф. Петров, Е.А. Соколов // Тр. Всерос. инс-та гельминтол. - 2006. С. 223-228.
9. Салимзода, Ш. А. Рафти мавсимии тағирёбии шумораи курпашшаҳо (Culisidae) ва пашшаҳои регзор (Psychodidae, Phlebotominae) дар дараи Ромит / Ш. А. Салимзода // Вестник педагогичекого университета. Естественний науки. - 2023. № 1 (17). С. 92–96.
10. Сэсэг Жигжитова «Гиподермоз КРС: основные симптомы болезни и меры профилактики» В статье описаны современные профилактические мероприятия, диаг 2026. С. 6.-14
11. Содатхонова, Д. Подкожный оводы крупного рогатого скота в Южном Таджикистана» / Д. Содатхонова, Ш. Разиқов, Б. Худойдодов // Теоретический и научной – практический журнал «земледелец» №2 (91) 2021. С. 72-78
12. Macchioni, G. Economic aspects of control of bovine hypodermosis in Italy / G. Macchioni // A symposium on warble fly control in Europe. 1984; P. 16–17.

ПОДКОЖНЫЕ ОВОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАХ ТАДЖИКИСТАНА

В статье рассмотрено состояние изученности гиподерматоза крупного рогатого скота в Республике Таджикистан. Гиподерматоз характеризуется как широко распространённое паразитарное заболевание, наносящее значительный экономический ущерб животноводству. Проанализированы литературные данные по биологии, экологии и эпизоотологии подкожных оводов (Hypoderma bovis и Hypoderma lineatum). Особое внимание уделено роли природно-географических условий Таджикистана в формировании эпизоотологических очагов и распространении заболевания. Обоснованы основные факторы риска заражения, включая климатическое разнообразие, горный рельеф и наличие приграничных территорий. Подчёркнута необходимость проведения комплексных региональных исследований для разработки эффективных профилактических мероприятий.

Установлено, что экстенсивность инвазии крупного рогатого скота личинками Hypoderma bovis в долинной зоне Центрального Таджикистана составляет 10,4–17,1%, а Hypoderma lineatum 3,0–5,4%, при интенсивности инвазии 2–18 и 2–15 экз. на одну голову. Зараженность животных личинками овода в долинной зоне Южного Таджикистана составляет 6,6–32,6%, а личинками пищеводника – 1,8–2,5%, при ИИ 2–26 и 2–18 экз. ЭИ животных личинками подкожника в долинной зоне Северного Таджикистана составляет 8,4–11,8%, пищеводником – 1,8–3,4%, при ИИ 2–16 и 2–10 экз. соответственно.

Ключевые слова: гиподерматоз, крупный рогатый скот, подкожные оводы, эпизоотология, Таджикистан, Hypoderma bovis, Hypoderma lineatum, контроль, заболевания, инвазированность, вредитель, ущерб, паразиты, овод, личинка.

ОМӮЗИШИ ХУСУСИЯТҲОИ ПАҲНШАВИИ ҒӮРМАГАСҲОИ ЗЕРИ ПӮСТИ ЧОРВОИ КАЛОНИ ШОХДОР ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақола ҳолати омӯхташавии гиподерматози чорвои калони шохдор дар Ҷумҳурии Тоҷикистон баррасӣ гардидааст. Гиподерматоз ҳамчун яке аз бемориҳои муҳими паразитӣ бо паҳншавии васеъ ва зарари назарраси иқтисодӣ тавсиф мешавад. Маълумоти адабиёт оид ба биология, экология ва эпизоотологияи гадфалаҳои зери пӯст (Hypoderma bovis ва Hypoderma lineatum) таҳлил карда шудааст. Ба аҳамияти шароити табиӣ-географии Тоҷикистон дар ташаккули манбаъҳои эпизоотологӣ ва паҳншавии беморӣ таваҷҷуҳи махсус зоҳир гардидааст. Омилҳои хавфи сироятёбӣ, аз ҷумла гуногунии иқлим, релефи кӯҳсор ва наздикӣ ба минтақаҳои наздисарҳадӣ, асоснок карда шудаанд. Зарурати гузаронидани тадқиқоти мукаммали минтақавӣ барои таҳияи чорабиниҳои самараноки профилактикӣ таъкид мегардад.

Муайян карда шуд, ки экстенсивнокии инвазияи чорвои калони шохдор бо кирминаҳои Hypoderma bovis дар минтақаи водигии Тоҷикистони Марказӣ 10,4–17,1% ва бо Hypoderma lineatum 3,0–5,4%-ро ташкил дода, шиддатнокии инвазия мутаносибан 2–18 ва 2–15 адад ба як сар ҳайвонро дар бар мегирад. Сироятёбии ҳайвонот бо кирминаҳои ғурмагас дар минтақаи водигии Тоҷикистони Ҷанубӣ 6,6–32,6% ва бо кирминаҳои эзофагалӣ 1,8–2,5% буда, шиддатнокии инвазия 2–26 ва 2–18 ададро ташкил медиҳад. Экстенсивнокии инвазияи ҳайвонот бо кирминаҳои зери пӯст дар минтақаи водигии Тоҷикистони Шимолӣ 8,4–11,8%, бо кирминаҳои эзофагалӣ 1,8–3,4% буда, шиддатнокии инвазия мутаносибан 2–16 ва 2–10 ададро ташкил медиҳад.

Калидвожаҳо: гиподерматоз, чорвои калони шохдор, ғурмагасҳои зери пӯст, эпизоотология, Тоҷикистон, Hypoderma bovis, Hypoderma lineatum, назорат, инвазивӣ, зарар, муфтхӯрҳо,ғурмагас, кирмина.

STUDY OF THE CHARACTERISTICS OF THE SPREAD OF SUBCUTANEOUS WARBLE FLIES IN CATTLE IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The article analyzes the current state of research on bovine hypodermosis in the Republic of Tajikistan. Hypodermosis is characterized as a widespread parasitic disease causing significant economic losses in cattle breeding. Literature data on the biology, ecology and epizootology of warble flies (Hypoderma bovis and Hypoderma lineatum) are reviewed. Special attention is paid to the role of the natural and geographical conditions of Tajikistan in the formation of epizootic foci and the spread of the disease. The main risk factors for infection, including climatic diversity, mountainous relief and the presence of

border areas, are substantiated. The necessity of comprehensive regional studies aimed at developing effective preventive measures is emphasized.

It was established that the extensiveness of invasion in cattle by Hypoderma bovis larvae in the valley zone of Central Tajikistan was 10.4–17.1%, while infestation with Hypoderma lineatum larvae accounted for 3.0–5.4%, with an intensity of invasion of 2–18 and 2–15 larvae per animal, respectively. In the valley zone of Southern Tajikistan, the prevalence of cattle infestation with warble fly larvae ranged from 6.6% to 32.6%, and with esophageal botfly larvae from 1.8% to 2.5%, with invasion intensities of 2–26 and 2–18 larvae, respectively. In the valley zone of Northern Tajikistan, the extensiveness of infestation with subcutaneous botfly larvae was 8.4–11.8%, and with esophageal botfly larvae 1.8–3.4%, with invasion intensities of 2–16 and 2–10 larvae per animal, respectively.

Keywords: hypodermosis, cattle, warble flies, epizootology, Tajikistan, Hypoderma bovis, Hypoderma lineatum, control, diseases, infestation rate, pest, damage, parasites, warble flies, larvae.

Об авторе
Содатхонова Дунёбегим Амиргулхоновна
ассистент кафедры биохимии и генетики
Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 121
E-mail: sodatkhonovad@mail.ru

Дар бораи муаллиф
Содатхонова Дунёбегим Амиргулхоновна
Ассистенти кафедраи биохимия ва генетикаи
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 121
E-mail: sodatkhonovad@mail.ru

About the author
Sodatkhonova Dunoybegim Amirgulkhonovna
Assistant of the Department of Biochemistry and Genetics
Tajik State Pedagogical University named after S. Ayni
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 121
E-mail: sodatkhonovad@mail.ru

ТДУ 616:629-053.2

ХУСУСИЯТҲОИ МОРФОФУНКТСИОНАЛИИ СИЛСИЛАИ ПЕШОББАРОРӢ ДАР КӮДАКОН

Асозода Б. Ҷ.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ

Муқаддима. Солимии кӯдакон яке аз самтҳои муҳими соҳаи тандурустӣ ва илми тиб ба шумор меравад. Дар асоси он омӯзиши хусусиятҳои анатомӣ-физиологӣ ва функтсияадокунии силсилаҳои узвҳои бадан дар давраи кӯдакӣ барои муайян намудани хусусиятҳои инкишофи ҷисм, ташхиси саривақтии ихтилолҳо, инчунин коркарди тадбирҳои самараноки пешгирӣ ва муолиҷаи бемориҳо аҳамияти назаррас дорад.

Дар байни сохторҳои ҳаётан муҳими бадан силсилаи узвҳои пешоббарорӣ мавқеи махсусро ишғол мекунад, зеро он барои нигоҳ доштани доимияти муҳити дохилии ҷисм (гомеостаз), танзими мубодилаи обу электролитҳо, ҳолати кислотаю ишқорӣ, хориҷ намудани маҳсулоти охирини мубодилаи моддаҳо, инчунин дар танзими фишори шараёнӣ ва фаъолияти силсилаи эндокринии ҷисм нақши беандоза калон мебозад [3, с. 323; 16, с. 22].

Силсилаи узвҳои пешоббарорӣ дар кӯдакон, амсоли калонсолон, яъне аз маҷмуи узвҳое иборат мебошад, ки вазифаи ҳосилкунӣ, интиқолдиҳӣ, ҷамъкунӣ ва хориҷ намудани пешобро ба уҳда дорад. Ба ин силсила гурдаҳо, ҳавзаки гурда, пешоброҳа, пешобдон ва найи шошарав дохил мешаванд [13, с. 4; 2, с. 49]. Бо вуҷуди шабоҳат доштани сохтори умумӣ, силсилаи узвҳои пешоббарории кӯдакон дорои як қатор хусусиятҳои морфологӣ-функтсионалӣ, мебошанд, ки ба раванди ташаккулёбӣ ва фаъолияти кори он таъсир мерасонанд.

Таҳқиқотҳои илми муосир нишон медиҳанд, ки ба камолрасии сохтори функтсионалии силсилаи узвҳои пешоббарорӣ ба рушди нефронҳо (воҳиди функтсионалии гурда), такмилёбии гардиши хуни гурда, баланд шудани суръати филтратсияи калобачагӣ (гломерулярӣ) ва беҳтар шудани фаъолияти найчаҳои гурда алоқамандии зич дорад. Илова бар ин, омилҳои ирсӣ, ғизогирӣ, сатҳи обнокии пӯст (гидрататсия), муҳити зист ва бемориҳои ҳамроҳшаванда метавонанд ба фаъолияти физиологии гурдаҳои кӯдакон таъсир калон расонанд. Фаҳмиши ин равандҳо барои интихоби дурусти нигоҳубин, пешгирӣ ва табобати бемориҳои нефрологии кӯдакон аҳамияти калон дорад.

Мақсади тадқиқот. Мақсади таҳқиқи адабиёт аз ҷамъбаст кардан ва таҳлил намудани маълумотҳои илмии замони муосир оид ба хусусиятҳои анатомӣ-физиологӣ ва функтсионалии силсилаи узвҳои пешоббарорӣ дар кӯдакон, муайян намудани тафриқаҳои синнусолии фаъолияти гурдаҳо ва аҳамияти онҳо дар ташаккул додани ҳолати физиологии ҷисми кӯдак иборат мебошад.

Мавод ва усулҳои тадқиқот. Маводи тадқиқотро монографияҳо, китобҳои дарсӣ, дастурҳои клиникӣ ва мақолаҳои илмии ба хусусиятҳои морфологӣ, физиологӣ ва рушди силсилаи узвҳои пешоббарорӣ дар кӯдакон бахшидашуда ташкил доданд. Ҳамчунин, маълумоти нашршуда дар маҷаллаҳои илмии тақризшавандаи ватанӣ ва байналмилалӣ, ки масъалаҳои илми анатомия, эмбриология, физиология, педиатрия ва нефрологияи кӯдаконро фаро мегиранд, мавриди омӯзиш ва таҳлил қарор дода шуданд.

Ҳангоми таҳия намудани мақола хусусиятҳои функтсионалии силсилаи узвҳои пешоббарорӣ тавассути таҳлили маълумоти адабиётҳои илмӣ арзёбӣ гардиданд. Дар раванди таҳлил нишондиҳандаҳои асосии фаъолияти гурдаҳо, ба монанди филтратсияи калобачагӣ, реабсорбтсия ва секретсияи найчагӣ, қобилияти консентратсионӣ ва ҷудокунии пешоб, танзими тавозуни обу электролитҳо, нигоҳдории мувозинати кислотаю ишқорҳо ва фаъолияти ихроҷии гурдаҳо мавриди омӯзиш қарор дода шуданд. Барои ҷамъбаст намудани натиҷаҳо усулҳои таҳлили муқоисавӣ, тафриқӣ ва низомноккунии маълумотҳои илмӣ истифода карда шуд.

Силсилаи узвҳои пешоббарорӣ поягузории худро дар сеюмин ҳафтаи давраи инкишофи дохилибатнӣ аз поячаҳои сегментии нефротомҳо (nephros, аз юнонӣ - гурда)

[2,58], таноби нефрогении қабати мезодермаи мобайн ва аз ҳуҷайраҳои мезенхимавӣ, қисми вентралии мезодерма, ки нефротомҳоро дар бар мегирад оғоз мекунад. Дар давоми инкишофи дохилибатнӣ ва раванди рушди минбаъда аз ин манбаҳо се узви пешобҷудокунандаи ҳамдигарро пайи ҳам ивазкунанда, ки даврaҳои асосии пайдоиши филогенезии ин силсиларо инъикос мекунад, поягузорӣ карда мешавад: преднефрос, яъне пешгурда (гурдаи ибтидоӣ) [8, с. 49] гурдаи аввалин (мезонефрос) [10, с. 4], гурдаи доимӣ (охирин), яъне метанефрос [7, с. 624] (рас.1).



Расми 1.Инкишофи дохилибатнии гурда. А: 1-каналҳои пронефрос; 2-ҷараёнгоҳи пронефрос; 3-канали мезонефрос: 4-клоака. **В:** 1-канали ношуди (дегенератсия) пронефрос; 2-каналҳои мезонефрос бо нефростомҳо; 3-каналҳои мезонефрос бе нефростомҳо; 4-ҷараёнгоҳи мезонефрос; 5-клоака. **С**: 1-каналҳои пронефрос; 2-каналҳои мезонефрос бо нефростомҳо; 3-каналҳои мезонефрос бе нефростомҳо;4-аллантоис; 5-ҷараёнгоҳи мезонефрос; 6-ҷараёнгоҳи метанефрос; 7-клоака. **Д:**1-ҷараёнгоҳи мюллерӣ;2-тухмдон; 3-канали мезонефрос;4-аллантоис;5-ҷараёнгоҳи мезонефрос; 6-клоака; 7-канали метанефрос;8-тухмдони зан;9-каналҳои ношуд ва ҷараёнгоҳи метанефрос.

Пешгурда дар давоми инкишофи одам ҳамчун узви рудиментӣ буда, дарҳол баъд аз поягузорӣ шудан инкишофи он қатъ мегардад. Мезонефрос дар давоми рушд то синни 3-4 моҳагии инкишофи ҷанинӣ вазифаи худро иҷро мекунад ва минбаъд қисман инкишофи худро суст карда, қисман дар пайдоиши узвҳои ҷинсӣ иштирок мекунад.

Инкишофи гурдаи доимӣ ё худ метанефрос дар ҷанин аз моҳи дуюми давраи эмбрионалӣ оғоз шуда, ташаккулёбии сохтори он баъд аз таваллуди кӯдак низ давом мекунад. Гурдаи доимӣ ва дигар қисматҳои силсилаи узвҳои пешоббарорӣ, аз ҷумла ҳавзаки гурда, пешоброҳа, пешобдон ва нефронҳо, тадриҷан инкишоф меёбанд ва ба камолоти морфофунктсионалӣ мерасанд. То нимаи дуюми давраи ҳомиладории зан сохторҳои асосии ин силсила ташаккул меёбад ва қобилияти иҷро кардани вазифаҳои муқаррарии физиологиро пайдо мекунанд. Бо вуҷуди ин, комилшавии сохторӣ ва функтсионалии гурдаҳо дар солҳои аввали ҳаётгузаронии кӯдак тадриҷан идома меёбад, ки барои ташаккулёбии пурраи фаъолияти сиилсилаи узвҳои пешоббарорӣ аҳамияти калон дорад.

Гурдаҳои кӯдакон аз гурдаҳои одами калонсол бо андоза ва вазни худ фарқ мекунанд, ки ин бо хусусиятҳои ба худ хоси функсияадокунии онҳо мусоидат мекунад. Гурдаҳои кӯдакони навзод нисбатан калонтар мебошанд. Вазни гурдаҳои онҳо ба ҳисоби миёна 12 гр. буда [2, с. 428; 4, с. 264], тақрибан $^{1}/_{100}$ вазни бадан ва аз они калонсолон бошад $/_{200}$- ро ташкил мекунад [9, с. 312]. Ба ғайр аз ин инкишофи босуръати гурдаи кӯдакон дар ҳама синнусол як хел ба назар намерасад. Рушд ва сабзиши гурдаҳо бо синну сол давом мекунад. Вале ҷараёни мазкур дар солҳои аввали ҳаётгузаронӣ, давраи балоғатрасии ҷинсӣ ва дар синни 20 солагӣ хеле пуравҷ мегузарад.

Сохти гурдаи навзодон бештар шакли ҳиссагӣ дорад, ки ба суст ташакул ёфтани сохтори морфологии гурда вобастагии калон дорад [6, с. 165]. Дар солҳои минбаъда бо инкишофи каналҳои шошагӣ, ки онҳо тадриҷан паҳну дароз мешаванд, шакли гурда тадриҷан ҳамвор мешавад. Раванди мазкур асосан то синни 5 солагӣ давом меёбад [12, с. 19]. Дар баъзе ҳолатҳо бошад сохтори ҳиссагӣ дар гурда боқӣ мемонад.

Таносуби моддаи қишрӣ ва мағзӣ дар гурдаи навзодон нобаробар, яъне 1:4- ро ташкил медиҳад: ғафсии қабати қишрӣ 2 мм, ва қабати мағзӣ 8 мм мебошад. Дар солҳои аввали ҳаётгузаронӣ ғафсии қабати қишрӣ ботадриҷ меафзояд ва ба 4-6 мм мерасад [5, с. 236].

Дар қабати қишрӣ ҷисмчаҳои малпигӣ ҷойгир шудаанд, ки бо ҳам хеле зич истодаанд. Дар навзодон ба як воҳиди ҳаҷмии он ба ҳисоби миёна 50 калобача ростгирӣ мекунад ва дар синни 8-10 моҳагӣ тахминан 18-20 –торо метавонад ташкил диҳад [12, с. 20]. Мувофиқи синнусоли кӯдак ҳангоме, ки андозаи каналҳои шошагӣ зиёд мешаванд, масофаи байни калобачаҳо дар гурда низ зиёд мешавад ва аз капсула марҳила ба марҳила ҷудо мешавад. Дар синни 1-2 солагӣ дар зери капуслаи гурда метавон қабати бекалобачагиро пайдо намуд, ки васегии он то синни 14 солагӣ зиёд мешавад.

Дар 20-ум рӯзи аввали ҳаётгузаронии кӯдаки навзод ҷисмчаҳои нави малпигӣ пайдо мешаванд ва минбаъд дар соли аввали ҳаётгузаронии кӯдак нефронҳои бо инкишофи қатъ гардида шуда (склеротикӣ) вомехӯрад, ки мувофиқи синнусоли кӯдак миқдори онҳо кам мешавад. На ҳама нефронҳои дар давраи инкишофи ҷанинӣ пайдошуда пай дар пай ташаккул меёбанд, яъне инкишофи қисме аз онҳо метавонад нест шавад. Зеро шохчаҳои асабие, ки дар гурда баъд аз поягузорӣ шудани нефронҳои он пайдо мешаванд ҳоло ташаккул наёфтаанд, ва на ҳама шохаҳои онҳо барои танзими нефронҳо дастрас мешаванд. Бинобар ин баъзе нефронҳо бе таъминоти шохаҳои асабӣ (инерватсия) мемонанд ва ба бофтаи пайвасткунанда ё ин, ки склеротикӣ табдил меёбанд.

Нефронҳои гурдаи навзодон аз нефронҳои кӯдакони синни калонтар бо инкишофи сусти худ фарқ мекунанд, ки он асосан ба хусусиятҳои сохтори ҳуҷайрагии капсулаи нефрон пайвастагӣ дорад. Таҳқиқотҳои аввалин оиди сохтори нефрон ва муносибати байни ҷузъҳои он ба номи олими бузурги рус Шумлянский А.М. тааллуқ дорад [2, с. 17], ки дар соли 1782 яке аз аввалинҳо шуда сохтори капсулаи нефронро ба тарзи микроскопӣ муфассал тавсиф кардааст.

Ҳуҷайраҳои эпителии баргаки даруни капсула дар давраи навзодӣ шакли силиндрӣ дошта, дар ҷараёни инкишоф ин ҳуҷайраҳо ба ҳуҷайраҳои ҳамвор табдил меёбанд ва қабати дохилии капсула ба байни гиреҳҳои рагҳои хунгард даромада, онҳоро мепӯшонанд.

Диаметри калобачаҳои гурдаи навзодон хурд мебошад ва вобаста ба ин функтсияи филтратсионии гурда суст мешавад. Каналҳои шошагӣ низ танг ва деворaҳои тунук дошта пай дар пай ташаккул меёбанд. Гиреҳҳои Генле қадре кӯтоҳ мебошанд ва бинобар ҳам қисмати болоии онҳо ба қабати қишрӣ ворид шуда наметавонанд.

Маълумотҳои ҷамъоварда дар адабиётҳои илмӣ нишон медиҳанд, ки диаметри калобачаҳои гурда дар давраҳои гуногуни синнусолӣ тағйир ёфта, ба комилшавии сохтори морфологии нефронҳо мувофиқат мекунад [14, с. 135] ва он дар ҷадвали 1 оварда шудааст.

Ҷадвали 1. Нишондиҳандаҳои сннусолии диаметри калобачаҳои гурда

Синну сол	Диаметри калобачаи гурда (бо мкм)
Синни навзодӣ	85
Синни 1-солагӣ	88
Синни 5-солагӣ	150
Синни 18-солагӣ	190

Чи тавре, ки аз ҷадвали 1 бармеояд, диаметри калобачаҳои гурда бо афзоиши синну соли кӯдак тадриҷан зиёд мегардад. Давраҳои нисбатан фаъоли афзоиши он дар синни 2-3, 5-6, 9-10 ва 16-18-солагӣ мушоҳида мешаванд, ки ба марҳилаҳои асосии инкишофи морфофункцсионалии гурда мусоидат мекунад.

Ҳавзаки гурда дар давраи навзодӣ ва ширхорагӣ ба паренхимаи гурда зич ҷойгир шудааст ва бо раванди инкишофи синнусолӣ аз паренхима ҷудо мешавад. Дар синни 3-5

солагӣ капсулаи чарбии гурда ташаккул меёбад, ва гурдаро бо ғадудҳои болои гурда ковок пайваст мекунад. Пешоброҳа узви ҷуфт буда, пешобро аз ҳавзаки гурда ба пешобдон мегузаронад. Сохтори анатомӣ-физиологии пешоброҳа ба хусусиятҳои синнусолии силсилаи узвҳои пешоббарорӣ вобаста буда, дар давраи баъд аз таваллуди кӯдак раванди инкишоф ва такомули он идома меёбад. Дар навзодон пешоброҳа нисбат ба калонсолон нисбатан васеътар ва деворaҳои он нозуктар инкишоф ёфтаанд. Мушакҳои ҳамвор ва бофтаи пайвасткунандаи девораи он ҳанӯз пурра ташаккул наёфтаанд, ки ин метавонад ба суст шудани ҳаракати мавҷмонанди пешоб оварда расонад. Бо афзоишёбии ҷисми кӯдак ғафсии қабатҳои девораи пешоброҳа зиёд шуда, фаъолияти ҳаракаткунии онҳо низ марҳила ба марҳила ба одами калонсол наздик мегардад. Яке аз хусусиятҳои хоси сохтори анатомии пешоброҳа вуҷуд доштани се мавзеи тангшавии физиологии он мебошад, ки онҳо дар тамоми дарозии ин узв ҷойгир шудаанд: тангшавии якум дар сарҳади байни ҳавзаки гурда ва худи узв, тангшавии дуюм дар сатҳи хати марзии кос ва тангшавии сеюм дар қисми дохилшавии пешоброҳа ба пешобдон [13, с. 15]. Бо вуҷуди монанд будан ба сохтори умумии силсилаи узвҳои пешоббарории калонсолон, дар кӯдакон ин минтақаҳо бо баъзе хусусиятҳои синнусолӣ фарқ мекунанд. Диаметри хурдтари пешоброҳа, номукаммалии инкишофи қабати мушакӣ ва хусусиятҳои ҳаракати перисталтикӣ метавонанд ба суст шудани гузариши пешоб ва зиёд шудани имконияти нигоҳ доштани кристаллҳо ё ихтилолёбии гузариши пешоб (уродинамикӣ) мусоидат намоянд. Азбаски функсияи филтратсионии гурдаҳои кӯдакон нисбатан суст ташаккул ёфтааст, воридшавии оби зиёдатӣ ба ҷисми онҳо метавонад боиси вайроншавии тавозуни обу электролитҳо ва пайдоиши варамҳо гардад. Лекин аз тарафи дигар пӯсти кӯдак аз миқдори зиёди рагҳои хунгард бой мебошад ва кӯдакон тез-тез нафас гирифта, зиёдатии оби баданро ба қадри имкон ба воситаи пӯст ва узвҳои нафасгирӣ ҷудо кунанд.

Бояд қайд намуд, ки вобаста ба афзоиши синну соли кӯдак ҷудошавии об ба воситаи пӯст ва шуш кам мешавад. Дар синни 1 солагӣ тақрибан 99% об ба воситаи гурда ҷудо мешавад. Дар баробари ин камобшавии ҷисми кӯдак низ хатарнок буда метавонад, зеро сохтори ҳуҷайра аз об иборат буда, ҳангоми камобшавии бадан вайроншавии мубодилаи об ба амал меояд ва бофтаҳо беоб мемонанд. Дар баробари ин функтсияи филтратсионии гурда якбора суст мешавад, ки барои ихтилоли ҷудошавии моддаҳои охирини мубодилаи моддаҳо оварда мерасонад. Девораи пешобдон аз пардаи луобӣ, қабати мушакӣ ва пардаи берунии бофтаи пайвасткунанда иборат аст [15, с. 259]. Чунин ҳамоҳангии сохторӣ ва фаъолияти онҳо барои ҷамъшавӣ, нигоҳдорӣ ва хориҷшавии раванди физиологии пешоб дар узви мазкур аҳамияти муҳим дорад.

Ҳаҷми физиологии пешобдон дар давраи кӯдакӣ вобаста ба синну сол тағйир меёбад. Дар раванди инкишофи кӯдак афзоиши тадриҷии ғунҷоиши пешобдон мушоҳида карда мешавад [9, с. 316], ки он ба камолоти сохторӣ ва функтсионалии силсилаи узвҳои пешоббарорӣ вобаста аст. Нишондиҳандаҳои миёнаи ҳаҷми физиологии пешобдон дар гурӯҳҳои гуногуни синнусолӣ дар ҷадвали 2 оварда шудаанд.

Ҷадвали 2. Тағйирёбии ҳаҷми физиологии пешобдон вобаста ба синнусол

Синнусол	Ҳаҷми муқаррарии пешобдон вобаста ба синнусол
Синни навзодӣ	тақрибан 50 мл
Синни 1 сола	тақрибан 100 мл
Синни 5–9 сола	210-330 мл
Синни 12–14 сола	420-480 мл

Аз маълумотҳои дар ҷадвал буда бармеояд, ки ҳаҷми физиологии пешобдон дар кӯдакон бо афзоиши синну сол мунтазам зиёд мешавад. Дар давраи навзодӣ ғунҷоиши

пешобдон нисбатан хурд буда, тақрибан 50 мл-ро ташкил мекунад, аммо то ба давраи наврасӣ қадам гузоштан он ба 420–480 мл мерасад. Чунин тағйироти физиологӣ инъикоскунандаи рушди анатомӣ ва функтсионалии силсилаи узвҳои пешоббарорӣ мебошад.

Дарозии найи шошарав дар кӯдакон вобаста ба синну сол ва ҷинс дигаргун мешавад. Дар писарбачаи навзод дарозии он 5-6 см буда, то синни 13-14-солагӣ ба 13 см мерасад, дар ҳолате ки дар духтарчаҳои навзод 1-2 см-ро ташкил медиҳад [6, с. 166]. Кӯтоҳ ва васеъ будани найи шошарави духтарон метавонад хатари ба амал омадани сироятҳои узвҳои пешоббарорро тавассути роҳҳои болораванда зиёд намояд. То синни 16-солагӣ дарозии пешоброҳаи занона тахминан ба 5 см мерасад.

Яке аз хусусиятҳои муҳими морфофункстионалии силсилаи узвҳои пешоббарори кӯдакон мавҷуд будани эпителияи гузаранда (уротелий) мебошад. Ин намуди эпителий дорои қобилияти баланди мутобиқшавӣ буда, дар давраи рушди баъдитаваллудӣ барои ташаккул ва камолоти узвҳои пешоббарор аҳамияти калон дорад [17, с. 160]. Дар натиҷаи тағйир ёфтани ҳаҷми пешобдон ва дигар қисмҳои роҳҳои пешоббарор ҳуҷайраҳои уротелий шакли худро тағйир дода, чандирӣ ва якпорчагии деворaҳои узвҳоро таъмин менамояд. Ба ин восита вазифаи муҳофизатиро иҷро карда, монеаи боэътимод байни пешоб ва бофтаҳои зерини узвро нигоҳ медорад.

Ҳамин тариқа бояд қайд намуд, ки равандҳои ҷудогона пайдо шудани шоша, ки дар гурда ба амал меоянд, дар як вақт ба шакл намедароянд. Масалан, филтратсия дар калобачаҳо дар марҳилаҳои аввали соли дуюми ҳаётгузаронӣ, секретсия дар найча ва ҷаббиши баръакс дар синни панҷ-шашмоҳагӣ, булӯғшавии сохторҳои морфологии гурдаҳо асосан дар синни 5-6 солагӣ ба охир мерасад. Бачаҳои ҳамин синну сол нисбат ба калонсолон зуд- зуд ва ба миқдори зиёд пешоб ҷудо мекунанд. Сабаб дар он аст, ки мубодилаи моддаҳо ва реҷаи хӯрокхӯрии кӯдакон хеле бошиддат мегузарад ва дар хӯроки онҳо миқдори карбогидратҳо ва об зиёд аст.

Натиҷа. Дар натиҷаи таҳлил кардани адабиётҳои мухталифи илмӣ муайян гардид, ки силсилаи узвҳои пешоббарории кӯдакон дорои хусусиятҳои хоси синнусолии морфологӣ-функтсионалӣ мебошад. Инкишофи он аз давраи эмбрионалӣ оғоз шуда, пас аз таваллуди кӯдак низ бо камолоти тадриҷии сохторҳои гурда ва дигар узвҳои пешоббарорӣ идома меёбад. Таҳлили мазкур нишон дод, ки дар давраи навзодӣ ва кӯдакии бармаҳал сохтори гурдаҳо ҳанӯз ба пуррагӣ ба сатҳи ҷисми калонсолон нарасида, номукаммалии баъзе механизмҳои физиологӣ, амсоли филтратсияи калобачагӣ, фаъолияти найчагӣ ва қобилияти консентратсионии гурдаҳо мушоҳида мешавад.

Бо зиёд шудани синну соли кӯдак рушди нефронҳо, ғафсшавии қабати қишрии гурда, такмилёбии шабакаи рагҳои хунгард ва комилшавии дастгоҳи найчагӣ ба вуҷуд меояд. Ин тағйирот боиси беҳтар гардидани фаъолияти ихроҷӣ ва танзимкунандаи силсилаи узвҳои пешоббарорӣ мегардад.

Ҳамчунин муайян карда шуд, ки хусусиятҳои синнусолии силсилаи узвҳои пешоббарорӣ дар кӯдакон аҳамияти муҳими клиникӣ доранд, зеро онҳо ба хусусияти нигоҳдории тавозуни обу электролитҳо, мубодилаи моддаҳо ва ҳассосиятнокии кӯдак ба бемориҳои роҳҳои пешоббарор таъсир мерасонанд.

Муҳокима. Натиҷаҳои таҳлили адабиётҳои илмӣ нишон медиҳанд, ки силсилаи узвҳои пешоббарори кӯдакон дар тамоми давраҳои инкишоф дорои хусусиятҳои муҳими морфофункстионалӣ мебошад. Ба камолрасии ин силсила аз давраи эмбрионалӣ ибтидо гирифта, баъд аз таваллуди кӯдак бо тағйиротҳои сохторӣ ва функтсионалӣ идома меёбад. Ин раванд барои мутобиқшавии ҷисми кӯдак ба шароити нави муҳити зист нақши муҳим дорад.

Тибқи маълумотҳои муҳаққиқони соҳаи педиатрия ва нефрология, номукаммалии баъзе механизмҳои фаъолияти гурдаҳо дар кӯдакони синни бармаҳал хусусияти физиологии онҳо ба ҳисоб меравад [11, с. 47]. Паст будани суръати филтратсияи калобачагӣ, маҳдуд будани қобилияти консентратсионии пешоб ва пурра ташаккул наёфтани механизмҳои танзими обу

электролитҳо ба марҳилаи инкишофи нефронҳо ва силсилаи танзимкунандаи гурдаҳо алоқаманд мебошад.

Шамсбофт (plexus coeliacus), ҳамчун яке аз калонтарин маҷмуи асабҳои вегетативӣ, оғоз аз давраи кӯдакӣ дар самти амиқи ковокии шикам, байни ғадудҳои болои гурдаи росту чап ҷойгир буда, дар танзими фаъолияти узвҳои дохилӣ, аз ҷумла силсилаи узвҳои пешоббарорӣ, аҳамияти назаррас дорад. Ҳудуди паҳншавии он аз боло то сӯрохии шоҳрагии диафрагма ва аз поён то сатҳи ҷойгиршавии шараёни гурдаҳо мерасад [1,355]. Аз ин лиҳоз, ба назар гирифтани хусусиятҳои синнусолии силсилаи узвҳои пешоббарорӣ ҳангоми арзёбии ҳолати умумии кӯдакон ва фаъолияти узвҳои дохилии онҳо аҳамияти муҳими клиникӣ дорад. Ташхиси тафриқавии меъёрҳои физиологии кӯдакон ва калонсолон метавонад ба тафсири дурусти нишондиҳандаҳои лабораторӣ, беҳтар намудани усулҳои пешгирӣ ва ташхиси барвақтии бемориҳои узвҳои пешоббарор мусоидат намояд.

Хулоса. Вобаста ба маълумотҳои дар боло оварда шуда метавонем қайд кунем, ки силсилаи узвҳои пешоббарори кӯдакон ҳамчун як низоми инкишофёбанда бояд бо назардошти хусусиятҳои синнусолӣ омӯхта ва таҳлил карда шавад. Муносибати дурусти усулҳои физиологӣ ва клиникӣ ба фаъолияти ин силсила барои нигоҳдории самарабахши солимии кӯдак ва паст намудани хатари пайдоиши бемориҳои гуногунии ин силсила нуфузи калон мебахшад.

Адабиёт

1. Абдураҳмонов, Ф.А. Анатомияи одам: барои донишҷӯёни донишгоҳҳои тиббӣ: Нашри 3-юм бо тағйироту иловаҳо Ҷ. 2. / Ф.А. Абдураҳмонов. - Душанбе: Маориф ва фарҳанг, 2014. - 500 с.
2. Абдураҳмонов Ф.А. Анатомияи одам. Ҷ.1. / Ф.А. Абдураҳмонов. - Душанбе:1994.-355 с.
3. Агаджанян, Н.А. Основы физиологии человека: учебник для студентов вузов, обучающихся по медицинским и биологическим специальностям. 2-е изд., испр. / Н.А. Агаджанян, В.И. Торшин, В.М. Власова. - Москва: РУДН; 2001. - 408 с.
4. Азизов, З.А. Ёрирасонии ҳамширагии оилавӣ / З.А. Азизов. - Душанбе, 2015.-332 с.
5. Асозода, Б.Ҷ. Хусусиятҳои инкишофи ҷисмонии кӯдакон»: дастури таълимӣ / Б.Ҷ. Асозода. – Душанбе: Сифат, 2019. - 302 с.
6. Боконбаева, С.Дж. Пропедевтика детских болезней: учебник для педиатрических факультетов медицинских вузов / С.Дж. Боконбаева, Т.Д. Счастливая, Х.М. Сушанло. - Бишкек: КРСУ, 2008. - 259 с.
7. Вожаномаи тиббӣ/ У. Қурбон, А. Раҷабзод. - Д.: Сарредаксияи илмии Энсиклопедияи Миллии Тоҷик, 2014 - 808 с. Ҷилди 1.
8. Вожаномаи тиббӣ/ У. Қурбон, А. Раҷабзод. - Д.: Сарредаксияи илмии Энсиклопедияи Миллии Тоҷик, 2014 - 816 с. Ҷилди 2.
9. Геппе, Н.А. Пропедевтика детских болезней: учебник для студентов медицинских вузов / Н.А. Геппе, Н.С. Подчерняева. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008.-464 с.
10. Князюк, А.С. Аномалии мочеполовых органов: учеб.-метод. пособие для студентов 5 и 6 курсов всех факультетов медицинских вузов / А.С. Князюк, М.Б. Лемтюгов. -Гомель: ГомГМУ, 2014. -60 с.
11. Основные вопросы физиологии и патологии детей раннего возраста: учебное пособие / Л.М. Огородова, О.С. Федорова, Е.В. Деева, Е.М. Камалтынова, А.Л. Киселева, З.П. Кирьянова. – Томск: СибГМУ, 2014. – 124 с.
12. Пугачев А. Г. Детская урология: Руководство для врачей / А. Г. Пугачев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.-832 с.
13. Сапин, М.Р. Анатомия человека: учебник: в 2 томах. Т. 2 / под ред. М.Р. Сапина / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк, В.Н. Николенко, С.В. Клочкова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 456 с.
14. Таълими асосҳои бемориҳои кӯдакон. Маҷидов А.Қ., Азизов А.А., Шабонов Р.З. Душанбе, 2010.-235с.
15. Улумбекова, Э.Г. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Э.Г. Улумбекова, Ю.А. Челышева.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.- 294 с.
16. Урология. Нусратулоев И.Н., Алиев О.З. Душанбе: Шарқи озод, 2010 - 352 с.
17. Ҷӯраев С.Ҷ. Гистология. Қ.1. / С.Ҷ. Ҷӯраев. - Душанбе: Маориф, 1992. - 189с.

ХУСУСИЯТҲОИ МОРФОФУНКТСИОНАЛИИ СИЛСИЛАИПЕШОББАРОРӢ ДАР КӮДАКОН

Силсилаи узвҳои пешоббарорӣ дар кӯдакон яке аз муҳимтарин низомҳои физиологии ҷисм буда, дар нигоҳдории гомеостаз, танзими тавозуни обу электролитҳо, ҳолати кислотаю ишқорӣ,

хориҷ намудани маҳсулоти охирини мубодилаи моддаҳо ва иштирок дар танзими фишори шараёнӣ нақши муҳим дорад. Аз сабаби нопурра ташаккул ёфтани сохтор ва фаъолияти гурдаҳо дар давраи навзодӣ ва кӯдакии бармаҳал, хусусиятҳои функтсионалии ин силсила аз фаъолияти силсилаи узвҳои пешоббарории калонсолон фарқ мекунанд.

Ҳадафи навиштани мақолаи мазкур баррасии хусусиятҳои анатомӣ- физиологӣ ва функтсионалии силсилаи узвҳои пешоббарории кӯдакон дар асоси маълумоти адабиётҳои муосири илмӣ мебошад. Дар мақола масъалаҳои рушди гурдаҳо дар давраи инкишофи дохилибатнӣ ва пас аз таваллуди кӯдак, тағйироти вобаста ба синну сол дар суръати филтратсияи калобачагӣ, фаъолияти найчаҳои гурда, механизмҳои реабсорбсия ва секретсия, танзими тавозуни обу электролитҳо ва ҳолати кислотаю ишқорӣ таҳлил карда шудаанд.

Ҳамчунин таъсири хусусиятҳои синнусолии фаъолияти гурдаҳо ба ташхис, пешгирӣ ва табобати бемориҳои силсилаи узвҳои пешоббарорӣ дар кӯдакон баррасӣ гардидааст. Нишон дода мешавад, ки нопухтагии функтсионалии нефронҳо дар солҳои аввали ҳаётгузаронӣ метавонад боиси паст шудани қобилияти мутобиқшавии гурдаҳо ба тағйироти муҳити дохилӣ ва берунӣ гардад, ки ин ҳолат аҳамияти махсуси клиникӣ дорад. Вобаста ба ин дар мақола маълумоти муосири адабиётӣ оид ба фаъолияти физиологии гурдаҳо, хусусиятҳои пешобкунӣ дар кӯдакони синну соли гуногун ва омилҳои таъсиррасон ба ташаккули фаъолияти силсилаи узвҳои пешоббарорӣ ҷамъбаст карда шудааст. Таъкид мегардад, ки донистани хусусиятҳои физиологии ин силсила барои ташхиси саривақтӣ, пешгирӣ ва табобати бемориҳои нефрологӣ дар кӯдакон аҳамияти муҳим дорад.

Калидвожаҳо: кӯдакон, силсилаи пешоббарорӣ, морфология, функтсия, гурда, нефрон, филтратсияи гломерулярӣ, ҳавзак, пешоброҳа, пешобдон, реабсорбтсия, секретсияи найчагӣ, тавозуни обу электролитҳо, танзими кислотаҳо, танзими ишқорӣ, пешоб, фаъолияти гурда, педиатрия, табобат, пешгирӣ, нефрологияи кӯдакона.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

Мочевыделительная система у детей является одной из важнейших физиологических систем организма, обеспечивающей поддержание гомеостаза, регуляцию водно-электролитного баланса и кислотно-основного состояния, выведение конечных продуктов обмена веществ, а также участвующей в регуляции артериального давления. В связи с незавершённостью структурного и функционального формирования почек в период новорождённости и раннего детского возраста морфологические и функциональные особенности данной системы существенно отличаются от таковых у взрослых.

Целью настоящей статьи является анализ анатомических, физиологических и морфофункциональных особенностей мочевыделительной системы у детей на основе данных современной научной литературы. В статье рассмотрены вопросы развития почек в период внутриутробного развития и после рождения ребёнка, возрастные изменения скорости клубочковой фильтрации, особенности функционирования почечных канальцев, механизмы реабсорбции и секреции, а также регуляция водно-электролитного и кислотно-основного равновесия.

Кроме того, проанализировано влияние возрастных особенностей функционирования почек на диагностику, профилактику и лечение заболеваний мочевыделительной системы у детей. Показано, что функциональная незрелость нефронов в первые годы жизни может ограничивать адаптационные возможности почек к изменениям внутренней и внешней среды, что имеет важное клиническое значение.

В статье также обобщены современные научные данные о физиологии почек, особенностях мочеиспускания у детей различных возрастных групп и факторах, влияющих на формирование и созревание функций мочевыделительной системы. Подчёркивается, что знание морфофункциональных и физиологических особенностей данной системы имеет важное практическое значение для своевременной диагностики, профилактики и эффективного лечения нефрологических заболеваний у детей.

Ключевые слова: дети, мочевыделительная система, морфология, функция, почка, нефрон, клубочковая фильтрация, почечная лоханка, мочеточник, мочевой пузырь, реабсорбция, канальцевая секреция, водно-электролитный баланс, кислотно-основное состояние, моча, функция почек, педиатрия, детская нефрология, диагностика, профилактика, лечение.

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE URINARY SYSTEMIN CHILDREN

The urinary system in children is one of the most important physiological systems of the body, playing a key role in maintaining homeostasis, regulating water-electrolyte balance and acid-base status, eliminating the end products of metabolism, and participating in the regulation of arterial blood pressure. Due to the incomplete structural and functional maturation of the kidneys during the neonatal period and early childhood, the morphological and functional characteristics of the urinary system differ significantly from those observed in adults.

The aim of this article is to review the anatomical, physiological, and morphofunctional features of the urinary system in children based on data from contemporary scientific literature. The article discusses kidney development during the prenatal period and after birth, age-related changes in the glomerular filtration rate,

the functional characteristics of the renal tubules, the mechanisms of tubular reabsorption and secretion, as well as the regulation of water-electrolyte balance and acid-base homeostasis.

In addition, the article analyzes the impact of age-related characteristics of renal function on the diagnosis, prevention, and treatment of urinary system diseases in children. It is demonstrated that the functional immaturity of nephrons during the first years of life may limit the adaptive capacity of the kidneys to changes in the internal and external environment, which has important clinical implications.

The article also summarizes current scientific evidence regarding renal physiology, the characteristics of urination in children of different age groups, and the factors influencing the development and maturation of urinary system function. It is emphasized that understanding the morphofunctional and physiological characteristics of the urinary system is essential for the early diagnosis, prevention, and effective treatment of pediatric nephrological disorders.

Keywords: children, urinary system, morphology, function, kidney, nephron, glomerular filtration, renal pelvis, ureter, urinary bladder, reabsorption, tubular secretion, water-electrolyte balance, acid-base balance, urine, renal function, pediatrics, pediatric nephrology, diagnosis, prevention, treatment.

Дар бораи муаллиф
Асозода Баргигул Ҷуракуловна
номзади илмҳои педагогӣ, дотсенти кафедраи анатомия ва физиология
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ.
Суроға: шаҳри Душанбе, ноҳияи Исмоили Сомонӣ, Хиёбони Рӯдакӣ, 125

Об авторе
Асозода Баргигул Джуракуловна
Кандидат педагогических наук, доцент кафедры анатомии и физиологии
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни.
Адрес: г. Душанбе, район Исмоили Сомони, проспект Рудаки, 125.

About the author
Asozoda Bargigul Juraqulovna
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Anatomy and Physiology
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini
Address: 125 Rudaki Avenue, Ismoili Somoni District, Dushanbe.

ТДУ 911.5:502.131.1

ТАҲЛИЛИ ГЕОЭКОЛОГИИ ИДОРАКУНИИ УСТУВОРИ ЛАНДШАФТҲОИ ТАБИӢ ДАР ШАРОИТИ БУҲРОНИ ЭКОЛОГӢ

Шарифзода Т.Ш., Аминов Х.Н.

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ

Муқаддима. Инсон аз рӯзе, ки ба дунё арзи вуҷуд кардааст, ба табиат таъсир расонданро оғоз намудааст. Ташаккули иҷтимоӣ-таърихии инсон дар нимаи дуввуми асри XX ва интиҳои асри XXI ба масоиле бархӯрд намуд, ки пеш аз ҳама ба тақдири инсоният ва мавҷудияти ӯ дар сайёраи Замин халал ворид менамояд. Яке аз муҳимтарин масъалаҳои сохтории "табиат – ҷамъият" ин масъалаи экологӣ аст, ки натиҷаи он ба амал омадани афзун гардидани фоҷиа ҳангоми кор бо табиат ва раванди талаботҳои истифодабарии табиат мегардад. Беҳуда академик В.И. Вернадский инкишофи тамаддунро бо бунёди ноосфера, яъне дараҷаи нави биосфера маҳсуб надонистааст. Мафҳуми ноосфера аз ҷониби мутафаккирони фаронсавӣ Леруа ва Тейяр де Шарден дар асри XX, баъдтар дар таҳқиқоти барҷастаи В.И. Вернадский дар мавриди биосфера ҳамчун натиҷаи афкори илмӣ омадааст. Консепсияи ноосфераи Вернадский дар асрҳои XX-XXI ба як назарияи муҳимми илмӣ табдил ёфтааст, ки тамоми муносибатҳои байни инсон ва муҳити зистро дар худ фаро мегирад. Инсоният имрӯз ба нуқтае расидааст, ки бояд муносибати худро нисбат ба табиат куллан тағйир диҳад. Таъсири нобаҳангом ва бемасъулиятонаи инсон ба табиат метавонад ба оқибатҳои ногувори глобалӣ оварда расонад. Маҳз аз ҳамин лиҳоз, имрӯз масъалаи ташаккули тафаккури экологӣ аҳамияти аввалиндараҷа пайдо намудааст.

Маводҳо ва усули таҳқиқот. Таҳқиқоти мазкур дар асоси методологияи комплексӣ, ки таҳлили системавӣ, муқоисавӣ-таърихӣ ва сохторӣ-функсионалиро дар бар мегирад, анҷом дода шудааст. Дар раванди омӯзиш методҳои умумиилмӣ ва махсуси таҳқиқот (абстрагиронӣ, моделсозӣ, мушоҳида, муқоиса, таҳлили оморӣ) истифода гардидаанд [2, с. 54]. Маводи асосии таҳқиқот аз сарчашмаҳои илмӣ оид ба экология, тафаккури экологӣ, идоракунии ландшафтҳои табиӣ, осори олимони ватаниву хориҷӣ дар ин самт гирдоварӣ шудааст. Таҳлили маълумотҳои оморӣ дар асоси ҳисоботҳои расмии экологӣ ва муқоисаи онҳо бо нишондиҳандаҳои байналмилалӣ гузаронида шуд. Маводҳои таҳқиқотӣ тавассути усулҳои шинохташудаи илмӣ коркард гардидаанд. Муносибати методологии истифодашуда имконият медиҳад, ки алоқамандии сабабу оқибати равандҳои экологӣ ва идоракунии устувори ландшафтҳои табиӣ ошкор гардад. Дар таҳқиқот инчунин методи банақшагирии стратегӣ барои таҳияи тавсияҳои мушаххас оид ба рушди тафаккури экологӣ истифода шудааст. Ҳамаи ин методҳо дар маҷмӯъ имкон медиҳанд, ки таъсири тафаккури экологӣ ба идоракунии устувори ландшафтҳои табиӣ ҳамаҷониба омӯхта шавад.

Натиҷаҳо. Тафаккури экологӣ ин сатҳи дониш, фарҳанг ва тарбияест, ки ҳар як нафар дар фаъолияти тахассусӣ ва ғайритахассусӣ бо мақсади бунёд ва ташкил намудани шароитҳои психоэмотсионалӣ, табиӣ ва муҳити зист барои ояндаи ташаккули инсоният, ҳифз ва нигоҳ доштани саломатии ӯ равона мекунад. Сухан дар мавриди маърифати қонуниятҳои таъсири инсон ба муҳити зист, асосҳои муҳити табиӣ ва хоҷагии қишлоқ, ҳифзи саломатӣ, комилгардонии имкониятҳои табиӣ ва равонӣ дар шакли ҳомо сапиенс, меравад [3, с. 73]. Маърифати экологӣ дар даврони муосир дарки асолати моддии худ дар ҷаҳон, бо муҳити табиӣ, андеша намудан дар мавриди муҳит, фарҳанг ва иҷтимоиёт маҳсуб мегардад. Таҳлили амиқи мафҳуми тафаккури экологӣ нишон медиҳад, ки он танҳо ба дониши назариявӣ маҳдуд намешавад, балки ҷаҳонбинии мукаммалеро дар бар мегирад, ки муносибати инсон ба табиатро муайян менамояд. Дар низоми "инсон-ҷамъият-табиат" инсон ҳамзамон ҳам субъект ва ҳам объекти таъсиррасонии экологӣ мебошад. Олимон тафаккури экологиро ҳамчун қисми муҳимми фарҳанги умумиинсонӣ баррасӣ менамоянд, ки масъулияти шахсӣ ва ҷамъиятиро барои ҳифзи табиат дар бар мегирад.

Яке аз падидаҳои номуайяне, ки таъсири зиёд ба биосфера мерасонад, истеҳсолоти саноатӣ мебошад, аз ҷумла электростансияҳои гармдиҳӣ, истеҳсолоти металлургияи сиёҳ ва

сафед, корхонаҳои химиявӣ ва сементӣ. Дар айни замон, тамоми истеҳсолоти саноати сайёраи мо дар як сол беш аз 1250 млн. тонн оксиди углерод, то 20 млн. тонн окисли азот ва боқимондаҳои хлор, фтор, сулфур паҳн менамояд [4, с. 30]. Ҳамаи ин боиси баланд гардидани ҳарорат дар сайёра гардида, фазо ва обҳои табииро ифлос менамояд, қабати озонро вайрон месозад ва бо боришҳои ишқори таъсири манфӣ мерасонад. Маълумотҳои мазкур аз тарафи созмонҳои байналмилалии экологӣ тасдиқ карда шудаанд ва вазъи ногувори экологии сайёраро нишон медиҳанд. Мутахассисони соҳаи экология қайд менамоянд, ки суръати ифлосшавии муҳити зист дар даҳсолаҳои охир ба таври назаррас афзудааст. Тағйироти иқлими ҷаҳонӣ, ки ба он партовҳои саноатӣ сабаб шудаанд, ба экосистемаҳои гуногуни сайёра таъсири манфӣ мерасонанд. Баланд шудани сатҳи баҳр, об шудани пиряхҳо, афзоиши ҳаводиси табиии харобиовар аз оқибатҳои тағйирёбии иқлим мебошанд.

Тафаккури экологӣ барои ҳифз ва истифодаи оқилонаи ландшафтҳои табиӣ нақши калидӣ мебозад. Ландшафтҳои табиӣ, аз ҷумла экосистемаҳои кӯҳӣ, ҷангал, биёбон ва водиҳо, барои нигоҳдории тавозуни экологӣ дар сайёра аҳамияти ҳаётӣ доранд. Истифодаи ғайриоқилонаи ин ландшафтҳо боиси вайроншавии онҳо ва паст шудани гуногунии биологӣ мегардад [5, с. 134]. Тафаккури экологӣ имкон медиҳад, ки инсон арзиши воқеии табиатро дарк намуда, дар фаъолияти хоҷагидории худ принсипҳои устувории экологиро риоя намояд. Рушди тафаккури экологӣ дар сатҳи фардӣ ва ҷамъиятӣ ба ташаккули низоми арзишҳои нав нисбати табиат мусоидат менамояд. Ин ба таври назаррас сатҳи антропогении таъсиррасонӣ ба ландшафтҳои табииро паст менамояд. Таҷрибаи кишварҳои пешрафта нишон медиҳад, ки маҳз баланд бардоштани сатҳи тафаккури экологии аҳолӣ ва коршиносон ба беҳтаршавии вазъи экологӣ мусоидат мекунад.

Хоҷагии қишлоқ дар навбати худ зарари зиёде ба табиат мерасонад. Ҳаҷми заминҳои корами дар хоҷагии қишлоқ истифодашаванда 3 ҳазор км3-ро дар бар мегирад, ки дар давраи сесола қабатҳои сантиметрии сиёҳи заминро, ки дар тӯли 300 сол ҷамъ оварда мешавад, ба нестӣ мерасонад [6, с. 204; 7, с. 162]. Авзои аз ҳама муташанниҷ дар уқёнуси ҷаҳон ба чашм мерасад, ки маҳсулоти нефт ва истеҳсолоти нефтӣ дар интиҳои асри XXI 1/5 болои онро ташкил медиҳад. Ин боиси бад гардидани ҳолати мубодилаи газу об дар байни гидросфера ва атмосфера мегардад. Ин маълумотҳо нишон медиҳанд, ки таъсири инсон ба табиат дар саросари ҷаҳон афзоиш ёфта истодааст. Фаъолияти хоҷагидорӣ, ки ба принсипҳои экологӣ асос наёфтааст, ба вайроншавии экосистемаҳои табиӣ оварда мерасонад. Барқарорсозии ландшафтҳои табиии вайроншуда раванди дарозмуддат ва гаронарзиш мебошад. Ҳисоби иқтисодии зарари экологӣ нишон медиҳад, ки пешгирии таъсири манфӣ ба табиат назар ба барқарорсозии он самараноктар аст.

Пешрафтҳои охирини технологӣ имкониятҳои навро барои мониторинг ва идоракунии устувори ландшафтҳои табиӣ фароҳам овардаанд. Технологияҳои фосилавӣ ва системаҳои иттилооти географӣ (СИГ) барои баҳодиҳии дақиқи вазъи экологии минтақаҳо истифода мешаванд.

Ҷадвали 1. Нишондиҳандаҳои асосии вазъи экологӣ дар ҷаҳон

Нишондиҳанда	Миқдори ҳозира	Пешгӯии то соли 2040
Партовҳои CO2 (млрд. тонн дар сол)	35,6	42,4
Майдони ҷангалҳо (млн. га)	4060	3850
Шумораи намудҳои дар хатари нобудӣ	37400	48000

Инсоният кӯшиш намуда истодааст, ки аз ин вазъият хурӯҷ кунад, яъне роҳҳои бехатаргардонии экологӣ, аз зумраи он аз навсозии андеша, оптимизатсияи раванди иҷтимоӣ, табиӣ ва воситаи роҳбарӣ, танзими таъсири иҷтимоӣ, иқтисодӣ ва сохтори экологиро ҷустуҷӯ менамояд. Бо мақсади беҳтар ба роҳ мондани корҳои тарбиявӣ дар ин самт бояд ҳатман масоили тафаккури экологии асри XXI ва нақши он, вазифаҳои таъсирпазирии инсон ба дунё дар амалӣ намудани танзими иҷтимоӣ ҳангоми бунёди нақшаҳои оянда ба назар гирифта шаванд. Вазифаҳои асосии рушди тафаккури экологӣ инҳо мебошанд: ташаккули фарҳанги

экологӣ дар ҷомеа, омода намудани мутахассисон дар соҳаи ҳифзи муҳити зист, такмили барномаҳои таълимӣ дар соҳаи экология. Ин вазифаҳо дар сатҳи байналмилалӣ, минтақавӣ ва маҳаллӣ амалӣ карда мешаванд. Дар шароити ҷаҳонишавӣ ҳамоҳангсозии фаъолият дар соҳаи ҳифзи муҳити зист аҳамияти калон дорад.

Муҳокима. Ташаккули тафаккури экологӣ дар ҷомеа тавассути чунин роҳҳо амалӣ мегардад: таълими экологӣ дар ҳамаи зинаҳои таҳсилот; ташкили чорабиниҳои оммавӣ оид ба ҳифзи табиат; нашри маводҳои иттилоотӣ-маърифатӣ дар соҳаи экология; такмили қонунгузорӣ дар соҳаи ҳифзи муҳити зист. Дар ин самт таҷрибаи кишварҳои пешрафта нишон медиҳад, ки ташаккули тафаккури экологӣ бояд аз синни хурдӣ оғоз гардад [8, с. 78]. Дар раванди таълим ва тарбия бояд усулҳои интерактивии таълим, технологияҳои муосир ва таҷрибаи амалӣ васеъ истифода шаванд. Аҳамияти калонро дар ташаккули тафаккури экологӣ ВАО, шабакаҳои иҷтимоӣ ва дигар воситаҳои иттилоотӣ доранд. Тавассути онҳо метавон сатҳи огоҳии аҳолиро оид ба масъалаҳои экологӣ баланд бардошт. Таҷрибаи байналмилалӣ нишон медиҳад, ки ҷалби васеи ҷомеаи шаҳрвандӣ ба ҳалли масъалаҳои экологӣ самараи назаррас медиҳад.

Таҳқиқоти навтарини гидрометеорологӣ нишон медиҳанд, ки суръати тағйирёбии иқлим дар Осиёи Марказӣ 1,5-2 маротиба аз меъёри ҷаҳонӣ зиёдтар аст, ки ин ба ландшафтҳои табиӣ таъсири ҷиддӣ мерасонад [11, с. 134]. Обшавии босуръати пиряхҳои минтақа боиси тағйирёбии реҷаи обии дарёҳо ва зиёдшавии хатари офатҳои табиӣ гардидааст. Таҳқиқоти геоэкологӣ нишон медиҳанд, ки масоҳати пиряхҳои Тоҷикистон дар 40 соли охир тақрибан беш аз 30% кам шудааст. Биёбоншавӣ ва таназзули замин дар натиҷаи хушксолиҳои тӯлонӣ ва истифодаи нодурусти захираҳои замин шиддат гирифта истодааст. Экспедитсияҳои илмии солҳои 2015-2025 тағйироти назаррасро дар таркиби намудии растаниҳо ва ҳайвоноти минтақаҳои кӯҳӣ ва водиҳо қайд намудаанд. Аз ин рӯ, барои коҳиш додани таъсири манфии тағйирёбии иқлим ба ландшафтҳои табиӣ, чораҳои мутобиқшавӣ ва татбиқи барномаҳои махсуси ҳифзи экосистемаҳои осебпазир зарур мебошад.

Ҷадвали 2. Самаранокии усулҳои ташаккули тафаккури экологӣ

Усулҳо	Дараҷаи самаранокӣ	Мӯҳлати натиҷа
Таълими мактабӣ	Баланд	Дарозмуддат
Тарғибот дар ВАО	Миёна	Кӯтоҳмуддат
Лоиҳаҳои амалӣ	Хеле баланд	Миёнамуддат

Дар айни замон, масоили мубрами экологии давлатҳо ҷомеаи дунёро ба худ ҷалб намуда истодааст. Дар гӯшаю канори дунё барои пешгирӣ намудани вазъи ногувор нисбати табиат, баҳри ҳимояи фазо, об ва замин аз боқимондаҳои истеҳсолӣ ва дигар таъсири фаъолияти инсонӣ, баҳри рушди хоҷагии қишлоқ бидуни зарар расонидан ба замин лоиҳа ва барномаҳои зиёде дар сатҳи ҳукумат баррасӣ гардидаанд [9, с. 156]. Масъалаҳои экологӣ дар кишварҳои гуногун бо роҳҳои мухталиф ҳал карда мешаванд. Дар кишварҳои Скандинавия таваҷҷуҳи асосӣ ба ҳалли масъалаҳои экологӣ дар сатҳи маҳаллӣ дода мешавад. Дар Япония рушди технологияҳои “сабз” ва сарфаи энергия афзалият дорад. Дар Олмон бошад, системаи комплексии идоракунии партовҳо ва барномаҳои баландбардории самаранокии энергетикӣ татбиқ карда мешаванд. Таҷрибаи ин кишварҳо нишон медиҳад, ки роҳҳои самараноки ҳалли масъалаҳои экологӣ аз шароитҳои маҳаллӣ ва хусусиятҳои миллӣ вобаста аст.

Консепсияи “иқтисоди сабз” дар солҳои охир ҳамчун самти афзалиятноки рушди устувор эътироф гардидааст. Таҳқиқоти иқтисодӣ нишон медиҳанд, ки гузариш ба “иқтисоди сабз” метавонад то соли 2030 беш аз 24 миллион ҷойи кори навро дар ҷаҳон таъмин намояд [12, с. 121]. Дар Тоҷикистон “Стратегияи миллии рушди иқтисоди сабз барои солҳои 2023-2030” қабул гардидааст, ки ба самтҳои афзалиятноки рушди энергетикаи барқароршаванда, кишоварзии органикӣ ва сайёҳии экологӣ нигаронида шудааст. Тибқи ҳисоботи охирини Барномаи СММ оид ба муҳити зист, сармоягузорӣ ба “иқтисоди сабз” метавонад хароҷоти барқарорсозии ландшафтҳои табиӣ ва бетарафии таъсири манфии экологиро то 60% кам намояд. Таҷрибаи кишварҳои пешрафта нишон медиҳад, ки татбиқи принсипҳои “иқтисоди сабз” ба рушди иқтисодӣ мусоидат намуда, ҳамзамон сарбории экологиро коҳиш медиҳад.

Рушди соҳаҳои “сабз”, аз қабили энергияи барқароршаванда, кишоварзии органикӣ ва идоракунии партовҳо ба нигоҳдории ландшафтҳои табиӣ мусоидат мекунад.

Ҷадвали 3. Нишондиҳандаҳои рушди тафаккури экологӣ дар кишварҳои гуногун

Кишвар	Индекси амалигардонии ҳифзи муҳити зист	Фоизи ҷалби аҳолӣ ба барномаҳои экологӣ
Финландия	78,9	68%
ИМА	71,2	42%
Тоҷикистон	47,5	23%

Таъмин намудани устувории экологӣ яке аз қисматҳои асосии паст гардонидани сатҳи бенавоӣ, беҳтар намудани амнияти озуқаворӣ, маориф, тандурустӣ ва баробарии гендерӣ маҳсуб меёбад. Тоҷикистон баҳри пешгирии оқибатҳои тағйирёбии иқлим, корношоям гардидани замин, беҳтар намудани ҳудуди махсус ҳифзкунанда, роҳбарии қавӣ барои захираҳои ҷангал, маблағгузорӣ ҳангоми истифодаи боқимондаҳо, самтҳои нави истифодаи захираҳои об, мониторинги вазъи муҳити зист, огоҳӣ намудани таъсирҳо, ки аз оқибатҳои табиӣ рух медиҳанд, беҳтар намудани соҳаи нақлиёт кӯшиш менамояд [10, с. 26]. Дурнамои рушди тафаккури экологӣ дар Тоҷикистон бо чунин самтҳо алоқаманд аст: такмили низоми маорифи экологӣ; рушди ҳамкории байналмилалӣ дар соҳаи ҳифзи муҳити зист; татбиқи технологияҳои сарфакорона ва инноватсионӣ. Татбиқи барномаҳои миллии экологӣ дар Тоҷикистон ба беҳтаршавии вазъи экологӣ ва баланд бардоштани сатҳи тафаккури экологии аҳолӣ мусоидат мекунад. Мутахассисон дурнамои мусбати рушди тафаккури экологиро дар Тоҷикистон пешбинӣ менамоянд.

Хулоса. Рушди тафаккури экологӣ омили муҳимми таъмини идоракунии устувори ландшафтҳои табиӣ мебошад. Таҳлили вазъи муосири экологӣ нишон медиҳад, ки инсоният бояд муносибати худро нисбат ба истифодаи захираҳои табиӣ тағйир диҳад. Дар шароити баланд шудани таъсири антропогенӣ ба муҳити зист, ташаккули тафаккури экологӣ дар ҷомеа аҳамияти стратегӣ дорад. Барои рушди тафаккури экологӣ чунин тавсияҳо пешниҳод карда мешаванд: такмили барномаҳои таълимӣ дар ҳамаи зинаҳои таҳсилот; ташкили мунтазами чорабиниҳои экологӣ; тарғиби тарзи ҳаёти экологӣ тавассути ВАО; дастгирии давлатии ташаббусҳои экологӣ; такмили қонунгузорӣ дар соҳаи ҳифзи муҳити зист. Таҷрибаи кишварҳои пешрафта нишон медиҳад, ки татбиқи ин тавсияҳо ба беҳтаршавии вазъи экологӣ мусоидат мекунад. Ҳамин тавр, рушди тафаккури экологӣ омили муҳимми таъмини ояндаи устувор барои наслҳои оянда мебошад. Натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки тафаккури экологӣ дар низоми арзишҳои ҷомеаи муосир бояд мавқеи марказӣ дошта бошад.

Адабиёт

1. Аминов Х. Н. Арзёбии иқтисодию географии захираҳои обии ландшафтҳои миёнакӯҳ ва истифодаи оқилонаи онҳо (дар мисоли ҳавзаи дарёи Арчамайдон) / Х. Н. Аминов, С. Л. Аминзода // Паёми политехникӣ Бахши: Техника ва ҷомеа. – 2024. – No. 2(6). – P. 9-13.
2. Аминов Х. Н. Муаммоҳои иқтисодӣ-географӣ ва арзёбии иқтидори ландшафтҳои табиӣ дар водии Зарафшон / Х. Н. Аминов // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои табиӣ. – 2024. – No. 4(24). – P. 52-59.
3. Аминов Х. Н. Роль природных ландшафтов в формировании электроэнергетики / Х. Н. Аминов // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2025. – № 12(255). – С. 72-74.
4. Аминов Х. Н., Аминзода С. Л. Классификация природных ландшафтов Зеравшанской долины и их использование в туризме / Х. Н. Аминов, С. Л. Аминзода // Политехнический вестник. Серия: Техника и общество. – 2025. – № 3(11). – С. 28-32.
5. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
6. Давлатов А. Асосҳои экология. – Душанбе: Ирфон, 1991. – 312 с.
7. Каримов Р.О. Тафаккури экологӣ ва рушди устувор. – Душанбе: Дониш, 2018. – 245 с.
8. Наврӯзов Ғ.Ф. Идоракунии захираҳои табиӣ. – Душанбе: Ирфон, 2019. – 256 с.
9. Раҷабов Н.Р. Муаммоҳои муосири экологӣ. – Душанбе: Шарқи озод, 2020. – 189 с.
10. Khuadthong B., Taweephol R., Promsivapallop P., Imjai N., Aujirapongpan S. How do ecological literacy, green mindfulness, and social contingency thinking shape sustainable tourism behaviors of Thai Gen Z hospitality students? // Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education. - 2025. - Vol. 37. - Art. 100584. - ISSN 1473-8376. - DOI: 10.1016/j.jhlste.2025.100584. - Режим доступа:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473837625000504 (Санаи мурочиат: 15.02.2026).
11. Liu C., Liu L., Lin H., Deng S., Zeng H., Shi X., Ling Z., Zhou F., Liu Z., Guo Sh. New biological strategies for preventing and controlling food contaminants in the supply chain: Smart use of common plant-derived substances // Food Chemistry. - 2025. - Vol. 479. - Art. 143757. - ISSN 0308-8146. - DOI: 10.1016/j.foodchem.2025.143757. - Тартиби дастрасӣ: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814625010088 (Санаи мурочиат:: 15.02.2026).
12. Pozzebon M. Animal welfare issues in space settlement expeditions // Futures. - 2024. - Vol. 163. - Art. 103443. - ISSN 0016-3287. - DOI: 10.1016/j.futures.2024.103443. - Тартиби дастрасӣ: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328724001277 (Санаи мурочиат:: 15.02.2026).
13. Qi J., Yang H., Wang X., Zhu H., Wang Z., Zhao C., Li B., Liu Z. State-of-the-art on animal manure pollution control and resource utilization // Journal of Environmental Chemical Engineering. - 2023. - Vol. 11, № 5. - Art. 110462. - ISSN 2213-3437. - DOI: 10.1016/j.jece.2023.110462. - Тартиби дастрасӣ: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213343723012010 (Санаи мурочиат:: 15.02.2026).
14. Wang K., Zheng H., Zhao X., Sang Z., Yan W., Cai Z., Xu Y., Zhang F. Landscape ecological risk assessment of the Hailar River basin based on ecosystem services in China // Ecological Indicators. - 2023. - Vol. 147. - Art. 109795. - ISSN 1470-160X. - DOI: 10.1016/j.ecolind.2022.109795. – Тартиби дастрасӣ: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X22012687 (Санаи мурочиат:: 15.02.2026).

ТАҲЛИЛИ ГЕОЭКОЛОГИИ ИДОРАКУНИИ УСТУВОРИ ЛАНДШАФТҲОИ ТАБИӢ ДАР ШАРОИТИ БУҲРОНИ ЭКОЛОГӢ

Мақолаи мазкур ба масъалаҳои рушди тафаккури экологӣ ҳамчун омили идоракунии устувори ландшафтҳои табиӣ бахшида шудааст. Дар мақола мафҳум ва моҳияти илмии тафаккури экологӣ таҳлил гардида, нақши он дар ҳифзи муҳити зист ва истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ нишон дода шудааст. Муаллиф бо истифода аз методологияи комплексӣ вазъи муосири экологии сайёра ва таъсири антропогениро ба ландшафтҳои табиӣ баррасӣ намуда, оқибатҳои ин таъсирро таҳлил кардааст. Дар заминаи таҳқиқоти илмӣ муайян гардидааст, ки партовҳои саноатӣ, нобудшавии ҷангалҳо ва тағйирёбии иқлим ба экосистемаҳои гуногун, аз ҷумла ландшафтҳои Осиёи Марказӣ, таъсири манфӣ мерасонанд. Дар мақола самтҳо ва вазифаҳои асосии рушди тафаккури экологӣ муайян гардида, усулҳои анъанавӣ ва инноватсионии ташаккули он дар шароити рақамикунонӣ пешниҳод шудаанд. Таҷрибаи байналмилалӣ дар соҳаи рушди тафаккури экологӣ ва дурнамои татбиқи "иқтисоди сабз" дар Тоҷикистон баррасӣ гардидааст. Натиҷаҳои таҳлили оморӣ нишон медиҳанд, ки рушди тафаккури экологӣ ба ҳифзи устувори ландшафтҳои табиӣ мусоидат мекунад. Дар хотима хулосаҳо ва тавсияҳои илмӣ оид ба рушди тафаккури экологӣ дар ҷомеаи муосир пешниҳод гардидаанд.

Калидвожаҳо: тафаккури экологӣ, идоракунии устувор, ландшафтҳои табиӣ, ҳифзи муҳити зист, экосистема, таъсири антропогенӣ, маърифати экологӣ, иқтисоди сабз, технологияҳои инноватсионӣ, рақамикунонӣ.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ ЛАНДШАФТАМИ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Данная статья посвящена вопросам развития экологического мышления как фактора устойчивого управления природными ландшафтами. В статье с использованием комплексной методологии проанализированы понятие и научная сущность экологического мышления, показана его роль в охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов. Автор рассматривает современное экологическое состояние планеты и антропогенное воздействие на природные ландшафты, анализирует последствия этого воздействия. На основе научных исследований установлено, что промышленные выбросы, обезлесение и изменение климата оказывают негативное влияние на различные экосистемы, включая ландшафты Центральной Азии. В статье определены основные направления и задачи развития экологического мышления, предложены традиционные и инновационные методы его формирования в условиях цифровизации. Рассмотрен международный опыт в области развития экологического мышления и перспективы внедрения "зеленой экономики" в Таджикистане. Результаты статистического анализа показывают, что развитие экологического мышления способствует устойчивому сохранению природных ландшафтов. В заключении представлены выводы и научные рекомендации по развитию экологического мышления в современном обществе.

Ключевые слова: экологическое мышление, устойчивое управление, природные ландшафты, охрана окружающей среды, экосистема, антропогенное воздействие, экологическое просвещение, зеленая экономика, инновационные технологии, цифровизация.

GEOECOLOGICAL ANALYSIS OF SUSTAINABLE MANAGEMENT OF NATURAL LANDSCAPES IN THE CONTEXT OF AN ENVIRONMENTAL CRISIS

This article is devoted to the development of ecological thinking as a factor of sustainable management of natural landscapes. Using a comprehensive methodology, the article analyzes the concept and scientific essence of ecological thinking, shows its role in environmental protection and rational use of natural resources. The author examines the current ecological state of the planet and anthropogenic impact on natural landscapes, analyzes the consequences of this impact. Scientific research has established that industrial emissions, deforestation, and climate change negatively affect various ecosystems, including the landscapes of Central Asia. The article defines the main directions and tasks of developing ecological thinking, suggests traditional and innovative methods for its formation in the context of digitalization. International experience in developing ecological thinking and prospects for implementing a "green economy" in Tajikistan are considered. Statistical analysis results show that the development of ecological thinking contributes to the sustainable preservation of natural landscapes. The article presents new approaches to the ecological education system and innovative technologies for environmental monitoring. It discusses the role of digital platforms in forming ecological awareness, especially among young people. In conclusion, scientific findings and recommendations on developing ecological thinking in modern society are presented.

Keywords: ecological thinking, sustainable management, natural landscapes, environmental protection, ecosystem, anthropogenic impact, ecological education, green economy, innovative technologies, digitalization.

Дар бораи муаллифон

Шарифзода Тағоймурод Шомурод
ассистенти кафедраи геоэкология
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ,
Суроға: 734003, ҶТ, ш. Душанбе, куч. Рудаки 121.
Email: avezov_1991@inbox.ru

Аминов Хушбахт Наҷмиддинович
ассистенти кафедраи геоэкология
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ.
Суроға: 734003 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х.Рудакӣ, 121.
E-mail: voru0051@gmail.com.

Об авторах

Шарифзода Тагоймурод Шомурод
Ассистент кафедры геоэкологии
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни.
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121.
E-mail: avezov_1991@inbox.ru

Аминов Хушбахт Наджмиддинович
Ассистент кафедры геоэкологии
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни.
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121.
E-mail: voru0051@gmail.com

About the Authors

Sharifzoda Tagoymurod Shomurod
Assistant Lecturer, Department of Geoecology
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: avezov_1991@inbox.ru

Aminov Khushbakht Najmiddinovich
Assistant Lecturer, Department of Geoecology
Tajik State Pedagogical University named after Sadriddin Aini
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003, Republic of Tajikistan.
E-mail: voru0051@gmail.com

УДК574+581.5(575.3)

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВАЖНЕЙШИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПИЩЕВЫХ РАСТЕНИЙ КРУПНОТРАВНЫХ ПОЛУСАВАНН ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Саидов М.К.

Таджикский национальный университет

Введение. Богатейшая флора Таджикистана, насчитывающая более 4510 видов цветковых растений, располагает большим количеством растений, представляющих значительный интерес для различных отраслей народного хозяйства [13]. Среди них много пищевых, лекарственных, пряно ароматических, красильных, дубильных, кормовых, медоносных и других полезных растений [4,5,6]. Одной из важных групп полезных растений, играющих значительную роль в организации полноценного питания населения, являются дикорастущие пищевые растения [6,7,8].

Таджикистан является древнейшей земледельческой страной, одной из тех областей, в которых еще на заре письменной истории человечества зародился важнейший очаг земледельческой культуры [9]. 93% территории республики занимают горы, пахотных земель здесь очень мало, поэтому запасов зерна, овощей, фруктов обычно не хватало до следующего года. Большинство жителей не могло прокормиться незначительным урожаем, который собирался с кулачковых пахотных земель на склонах гор, и часто вынуждено было употреблять в пищу корни, стебли и листья различных дикорастущих растений [6].

Материалы и методы. Дикорастущие пищевые растения Таджикистана изучены недостаточно, и отдельные сведения о них можно встретить в различных источниках. В большей степени изучены химический состав, питательная ценность и биологические особенности некоторых ценных пищевых растений ***[11,12].*** В целом, сведений о составе пищевых растений в разных зонах, их роли в питании местного населения, запасов сырья, способов использования и размеров эксплуатации природных зарослей, явно недостаточно. В связи с этим, изучены дикорастущие пищевые растения в ценозах крупнотравной полусаванны, широко представленых в горной зоне Центрального Таджикистана**[5,6].**

Естественные заросли многих пищевых растений в настоящее время усиленно эксплуатируются и быстро сокращаются из-за неправильной заготовки, сенокошения, выпаса скота и т.д. Среди дикорастущих пищевых растений есть большое число видов, ценных как в практическом, так и в научном отношении, которые являются узкоэндемичными видами и представляют среднеазиатские эндемичные роды. Среди них, наиболее ценными являются: лук Розенбаха, лук Комарова, лук Федченко, лук высочайший, лук зеравшанский, лук Траутфеттера, лук Суворова, лук стебельчатый, горец дубильный, горец гиссарский, ревень Максимовича, ревень Федченко, каперсы колючие, дудник тройчатый, буниум персидский, ферула Евгения, ферула таджиков, ферула фиолетовая, галагания похучейшая, неопаулия Овчинникова, мята азиатская, душица мелкоцветко-вая, зизифора памироалайская и многие другие [8]. В последнее время особенно резко стали возрастать заготовки перечисленных видов в связи с увеличением их потребности на внутренних рынках и на экспорт (смола ферулы, корень солодки). Если ранее человек ограничивался только сбором пищевых растений в размерах, обеспечивающих его личную потребность, то в настоящее время пищевые растения стали использоваться в гораздо больших размерах для вывоза на местные рынки. На рынках Таджикистана дикорастущие пищевые растения являются постоянным предметом купли-продажи и успешно конкурируют в этом отношении с культивируемыми овощами. Некоторые виды пищевых растений, как, например, ревень Максимовича, лук Розенбаха, лук высочайший, ферула Евгения, ферула таджиков, горец дубильный, буниум персидский, ценятся выше многих культивируемых овощных.

Результаты. Роль дикорастущих пищевых растений в настоящее время не только велика, но даже возрастает. Возрастают также масштабы их заготовки. В связи с этим, надо расширить исследования биологии и экологии дикорастущих пищевых растений в природе и культуре и разработать технологии рационального и безущербного их использования в народном хозяйстве, охраны и введения их культуру. Ниже приводятся эколого-биологические особенности 28-видов важнейших дикорастущих пищевых растений:

Petilium eduardi (Regel) Vved. - петилиум Эдуарда – холмон. Многолетнее луковичное растение с эфемероидным ритмом развития. Луковица продолговато-шаровидная, крупная, 5-8 см ширины, погружена в почву на глубину 15-20 см, горькая на вкус. Вес сырой луковицы от 16.5 г до 187.5 г. Стебель 40-85 (145) см высоты, голый, внизу и под соцветием безлистный. Листья широкопродолговатые или обратноланцетные, блестящие, голые,

нижние иногда расположены мутовчато. Цветет и плодоносит с апреля по июнь. Растет в поясе чернолесья, среди кустарников, реже по осыпям, на высоте 1500-2500 м над ур.м.

Распространение: Гиссаро-Дарвазский и Южно-таджикистанский флористические районы. С древнейших времен жители горного Таджикистана используют луковицы холмона в пищу.

Allium fedtschenkoanum Regel - лук Федченко –пиёзи куҳӣ. Многолетнее растение. Луковицы узкоцилиндрические, одиночные, или скученные, прикреплены к корневищу. Стебель дудчатый 20-35 см высоты. Листья в числе 1-2, цилиндрические, дудчатые, 2-7 мм ширины, гладкие. Зонтик шаровидно-яйцевидный, немногоцветковый, густой. Цветет и плодоносит с июля по сентябрь.

Растет во всех высокогорных районах, преимущественно в альпийской и субальпийской областях, опускаясь до пояса степей и харчевников, криофильных, бескильницевых и кобрезиевых пустошей, сазоболот у водоемов, реже обитает в разнотравно-луговых арчовниках, на высоте (2300) 2600-4000 м над уровнем моря.

Распространение: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Восточно-таджикистанский, Западно-памирский, Восточно-памирский флористические районы.

Луковицы, листья и стебли употребляются в пищу в сыром виде и для начинки пирогов. Используется пастухами и местным населением в течение всего вегетационного периода. Жители кишлаков собирают в большом количестве листья этого лука и мелко нарезают, после чего сушат в тени и сохраняют на зиму. Листья этого растения добавляют во все национальные блюда, на рынки он не вывозится. Используется аналогично по всему ареалу. Основные заросли лука обнаружены в верховьях р. Зидды, Такоб и окрестностях Анзобского перевала.

Allium giganteum Regel - лук гигантский – модель. Многолетнее растение. Луковица яйцевидная, 4-6 см толщины, с довольно многочисленными серо-бурыми кожистыми, расщепляющимися оболочками, иногда скрывающими одиночные крупные, бурые, почти сетчато-неравные луковички. Стебель мощный, 75-145 см высоты, со слабо выступающими жилками. Листья рем невидные, сизые, 5-8 см ширины, гладкие, в 2-3 раза короче стебля. Зонтик шаровидный, многоцветковый, густой. Цветет и плодоносит с мая по июль.

Этот лук растет в поясах полу саванн и шеллака, реже в поясе розариев, термофильных арчовников, поднимается выше по долинам рек в мятликово-осоковых группировках с ксерофитным крупнотравьем, в пырейниках, в камольниках, в насаждениях фисташки, в бодомчевниках, а также на выходах пестроцветных пород и иногда на галечниках по берегам рек, на высоте 1300-1850 м над уровнем моря. Распространение: Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский флористические районы.

В пищу идут молодые листья. Представляет интерес для пищевой промышленности, по вкусовым качествам он не уступает культурным сортам лук-порея. Листья нарезают на части, кипятят в воде, иногда добавляют муку и варят похлебку (атолаи модел, оши модел). Молодые стебли нанизывают на нитку и кипятят в воде, солят и затем едят с лепешкой. На рынках городов Душанбе и Бохтар попадается в небольших количествах, более часто на рынках поселков Вахшской долины.

Allium oschaninii O.Fedtsch. - лук Ошанина – куҳпиёз. Многолетнее растение. Луковицы по 1 (редко 2) прикреплены к корневищу, яйцевидные, 2-3 см толщины, с красновато-бурыми кожистыми цельными оболочками. Стебель мощный, 45-80 см высоты, голый, ниже середины вздутый, при основании одетый. Листья в числе 4-6, цилиндрические или тупо-трехгранные, желобчатые, к верхушке суженные, дудчатые, средние 3-10 мм ширины, почти в 2 раза короче стебля. Зонтик шаровидный, густой, многоцветковый. В резервате «Ромит» собраны экземпляры, высота которых достигала 163 см, окружность вздутия – 12,4 см, длина луковицы – 7.3 см, окружность луковицы в широкой части – 19.4 см. Цветет и плодоносит с июня по август.

Лук Ошанина растет в поясе шибляка и нижней части пояса чернолесья, на каменистых склонах, осыпях, по дну ущелий, в зарослях ксерофитных кустарников, в фисташниках, иногда среди эфемеров, реже поднимаясь выше, в разреженных кленовниках, на высоте 1400-2500 м над уровнем моря.

Распространение: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Западно-Памирский флористические районы.

Все растения в апреле-мае употребляются в пищу в сыром или жареном виде, позднее, с июля, в пищу идут только луковицы, заменяющие культурный лук, хотя луковицы более мелкие и плотные. Сбор луковиц производится местным населением в течение всего вегетационного периода. Лук Ошанина заготавливают в большом количестве, но почти не

вывозят на рынки. Листья используются при приготовлении пирожков, а также употребляются при желудочных заболеваниях. Луковицы применяют как ранозаживляющее средство

Allium rosenbachianum Regel - лук Розенбаха – сиёҳалаф. Многолетнее растение. Луковицы шаровидные, 1.5 см ширины, с серыми бумагообразными, иногда скрывающими одиночную крупную луковичку, оболочками. Стебель 20-55 см высоты, от выступающих жилок ребристый. Листья в числе 1-2 линейно-ланцетные, 1-3 см ширины, или ланцетно-эллиптические, до 4- 4.5 см ширины, по краю шероховатые или гладкие, короче стебля. Зонтик шаровидный, многоцветковый, рыхлый. Цветет и плодоносит с июня по август. При заготовке хорошо различаются по темному цвету оснований, быстро окрашивающихся выступающим красным соком.

Растет в поясах чернолесья и арчовников, в тени скал и деревьев, по берегам рек, в кленовых, ореховых и тополевых лесах, в зарослях кустарников (розарии), иногда в разреженных насаждениях кара-арчи, на высоте 1400-2500 м над уровнем моря.

Распространение: Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский флористические районы.

Жители Таджикистана используют в пищу молодые листья, из которых готовят блюда в виде супов, зеленых щей с кислым молоком. Листья нарезают на части, кипятят в воде, иногда добавляют муку и варят похлебку (суп из сиёалаф). Сушеные листья заготавливают на зиму. По мнению жителей, после употребления этого супа человек чувствует себя бодро, повышается аппетит и устраняется вялость в начале весны. Лук Розенбаха улучшает работу печени и желудочно-кишечного тракта, применяется при задержке мочеиспускания. Бесконтрольная заготовка сиёалафа с целью продажи привела к сокращению его зарослей. В связи с этим, он включен в Красную книгу Таджикистана, поэтому необходимо запретить сбор сиёалафа частными лицами и продажи его в индивидуальном порядке [2024].

Allium suworowii Regel - лук Суворова – пиёзи анзур. Многолетнее растение. Луковица шаровидная, 2-3 см ширины с почти кожистыми сероватыми оболочками. Стебель 35-75 см высоты, со слабо выступающими жилками. Листья в числе 3-6, ремневидные, 5-15 мм ширины, по краю шероховатые, сизоватые, значительно короче стебля. Зонтик полушаровидный или шаровидный, многоцветковый, густой. Цветет и плодоносит с апреля по июнь.

Он растет в северной части Памиро-Алая, как сорное, в оазисах, в южном – на лёссовых склонах в поясе крупнозлаковых полусаванн (пырейниках), по щебнистым склонам, заходя вверх до пояса шибляка и чернолесья, на высоте 1200-2400 м над уровнем моря.

Распространение: Кураминский, Туркестанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-Таджикистанский флористические районы.

Местным населением луковицы употребляются в пищу в сыром или маринованном виде. Очищенные от оболочек луковицы держат в чистой воде около 15 дней. Далее их замачивают в соленой воде и маринуют. Имеет вкус чеснока, но более острый. Зимой его в свежем виде сохранить невозможно, так как он становится терпким и теряет свои вкусовые свойства. Поэтому, лук анзур маринуют.

Allium trautvetteranum Regel – лук Трауфеттера - гуши бузак. Многолетнее растение. Луковица яйцевидная, 2 см толщины, с сероватыми, почти бумагообразными оболочками. Стебель около 55 см высоты, от выступающих жилок ребристый. Листья в числе 1-3 ланцетные, 2-3 см ширины, по краю гладкие, значительно короче стебля. Зонтик шаровидный, густой, многоцветковый. Цветет в июне-июле.

- Растет в поясе шибляка и полусаванн, на выходах пестроцветных пород, в эфемеретуме, в разреженных фисташниках, миндальниках, на высоте 900-1750 м над уровне моря.
- Распространение: Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский флористические районы.
- Листья употребляются для приготовления супов, зеленых щей с кислым молоком. Листья нарезают на части, кипятят в воде, иногда добавляют муку и варят похлебку (атолаи модел, оши модел). Молодые листья добавляют в национальные блюда (оши бурида, омоч, мастова) и др. Листья в значительном количестве поступают на рынки, особенно городов Нурек, Душанбе и Вахдат.
- Polygonum coriarium Crig. - горец дубильный - торон. Многолетнее растение. Стебли до 1-2,5 м высоты, сильно раскидисто-ветвистые. Листья яйцевидно-

ланцетные, 4-8 см длины, 2-5 см ширины, яйцевидные или яйцевидно-ланцетные, острые или коротко заостренные. Цветет и плодоносит с июня по август.

- Растет в поясах древесно-кустарниковой растительности и формациях луговой растительности на высоте 1400-3300 м над ур.м.
- Распространение: Кураминский, Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский, Западно-памирский флористические районы. Собирают молодые стебли торона весной и в начале лета, перед употреблением очищают от кожицы, солят по вкусу и едят в свежем виде.
- Polygonum hissaricum M.Pop. - горец гиссарский - тирвар. Многолетнее растение. Стебли 20-50 (60) см высоты, бороздчатые, простые, редко с 1-2 короткими вегетативными побегами, прямостоячие, толстоватые, крепкие. Листья 4-8 см длины, 3-6 см ширины, толстоватые, эллиптические или яйцевидные, черешки до 1-3 см длины. Цветет и плодоносит с июля по сентябрь.
- Растет на каменистых и щебнистых склонах, в субальпийской и альпийской областях, на высоте 2500-3700 м над ур. м.
- Распространение: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский флористические районы.
- Rheum maximowiczii Losinsk**.** - ревень Максимовича - чукри. Многолетнее травянистое растение до 1,8 м высоты. Стебель прямой, красноватый, бороздчатый, ветвистый. Листья округлые, почковидные, в ширину больше, чем в длину. Черешки листьев короткие, толстые, сверху уплощенные, как и стебель, красноватые. Цветет и плодоносит с апреля по июнь. Растет на каменистых и щебнистых склонах гор, на высоте 1200-3700 м над ур. м.
- Распространение: Моголтавский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский, Западно-памирский флористические районы.
- Молодые стебли и черешки листьев употребляются в пищу в сыром виде с солью.

Crambe kotschyana Boiss. - катран Кочи - тотинг. Многолетнее растение с длинными, утолщенными, мясистыми корнями. Формирует многоглавый каудекс. В зависимости от условий произрастания формирует различные корни по форме и весу. На мелкоземистых глубоких почвах образуются более мощные корни. Прикорневые листья 8-22 см длины, 10-50 см ширины, длинночерешковые, сердцевидно-почковидные. Стебли 40-145 см высоты, одиночные или их несколько. Корни достигают до 1 м длины и 8-12 кг веса. Цветет и плодоносит с апреля по июль.

Растет в поясах шибляка и полусаван, чернолесья, в ячменных, юга-новых группировках, фисташниках, кленовниках, на каменисто-щебнистых и мелкоземистых склонах, на высоте 900-2500 м над ур.м.

Распространение: Кураминский, Моголтавский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-Таджикистанский флористические районы.

Растения катрана помогли людям выжить в голодные годы, разнообразят пищу в обычное время. Корни очищаются от коры, парятся в закрытых котлах. По мере варки вода доливается через узкое отверстие, оставленное в глиняной крышке котла. Из катрана в кишлаках нередко готовили заменитель муки - "талкон". В этих случаях корни очищали, рубили на мелкие куски, толкли в каменной ступке и, добавив ячменную муку, выпекали лепешки.

Megacarpaea gigantea Regel. - крупноплодник гигантский – кинг. Многолетнее растение, поликарпическое, с крупными утолщенными корнями. Стебли одиночные, прямые, вверху сильно ветвистые.Листья у бесплодных особей 15-28 см длины, 24-75 см ширины, длинночерешковые, почти округлые или щитовидные. Цветет и плодоносит с апреля по август.

Растет в поясах чернолесья и субальпийских лугов, иногда в ферулевниках и термофильных арчовниках, на каменисто-щебнистых склонах и осыпях, на высоте 1200-2900 м над ур. м.

Распространение: Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский флористические районы.

Местное население употребляет в пищу корни в вареном и печеном виде. Способы употребления корней крупноплодника очень разнообразны. В одних случаях корни тщательно промывают, чистят и варят, затем режут на куски диаметром 5-6 см и сушат. А по мере надобности эти сушеные кружочки кладут в суп. В других случаях корни парят и сразу

употребляют в пищу. Горное население до недавнего времени готовило из корней крупноплодника муку, пекли лепешки из нее в смеси с мукой из зерновых культур или только из нее. Очистив корни от кожуры, их помещают в кувшин с водой, горлышко завязывают, чтобы в кувшин не проникал воздух, в противном случае кинг будет горчить, кувшин ставят на горячие угли в очаг. Очаг закрывают шерстяным покрывалом и держат кувшин в очаге до утра. Эту еду называют «шабдег» (ночной кувшин), едят с солью и хлебом.

Lathyrus mulkak lipsky. - чина мулькак - мулкак. Многолетнее растение, 60-115 см высоты. Бобы 6-9 см длины, 0.6-1.2 см ширины, продолговато-линейные, молодые бобы покрыты густым коротким пушком, зрелые - голые, сидячие, с продольным сетчатым жилкованием, 4-6- семенные, раскрывающиеся. Семена 5-6 мм длины, 4-5 мм ширины, продолговато- цилиндрические, коричневые с черными пятнами. Цветет и плодоносит с мая по сентябрь.

Растет в поясах чернолесья, арчовников, крупнотравных полусаванн и степей, в розариевых кленовниках, югановых торонниках, орешниках, на щебнистых осыпях, на высоте 1300-2900 м над ур. м.

Распространение: Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский флористические районы.

Семена употребляются в свежем и жареном виде. Раньше семена чины мулькака добавляли в национальные блюда (шавля, омоч, оши бурида). В неурожайные годы из толченых семян готовили лепешки.

Lathyrus tuberosus L. - чина клубненосная – мунгак. Многолетнее растение, до 1 м высоты. Листья 3-4 см длины, с 1 парой листочков и с крепким простым или ветвистым закручивающимся усиком. Бобы 2,5-3,5 см длины, 4-5 мм ширины, линейно-продолговатые или почти цилиндрические, голые, сидячие, с длинным опушенным носиком, нераскрывающиеся, с сетчатым жилкованием, 3-6-семянные. Семена 3-4,5 мм длины, яйцевидные, несколько угловатые, слегка морщинистые, коричневые. Цветет и плодоносит с июня по сентябрь.

Растет в поясах чернолесья, арчовников и крупнотравных полусаванн, в юганниках, розариях, ячменниках, орешниках, иногда как сорное в богарных посевах на высоте 1500-3600 м над ур. м.

Распространение: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский, Западно-памирский флористические районы.

В пищу используются молодые листья в качестве салатов и клубни, отпаренные в соленой воде. Отвар клубней является закрепляющим средством. Очищенные клубни обмывали и кипятили в котле с водой и молоком, затем при еде заправляли топленым маслом. Из мунгака готовили муку (талкони мунгак). Прокипятив, его сушили на солнце или огне, затем толкли в ступке, прибавляли жареную пшеницу, бобы или "мушунг" (горох) и размалывали на мельнице. Эту смесь ели с молоком, джурготом или с маслом.

Angelica ternata Regel et Schmalh. – дудник тройчатый – вешим. Растение поликарпическое, 20-40 см высоты, со специфическим запахом. Корень стержневой. Каудекс деревянистый, многоглавый, ветвящийся. Стебли многочисленные, при основании с остатками влагалищ прикорневых листьев совершенно голые, стеблевые листья, упрощенные на черешках. Цветет и плодоносит с июня по сентябрь.

Растет в поясах термофильных и микротермных арчовников, крио-фитона, в арчовниках, розариях, на щебнистых склонах и осыпях, галечниках, конусах выноса и террасах, влажных тенистых ущельях, близ ледников; на высоте 2200-3700 м над ур.м.

Распространение: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Восточно-Таджикистанский, Западно-Памирский флористические районы.

В пищу используют молодые стебли, освобожденные от грубой кожицы, которые едят в свежем виде. Черешки листьев идут для приготовления супов (мастова, омоч, оши бурида) и борщей. Нераспустившиеся цветочные почки используют для приготовления национальных блюд. Сушеные листья заготавливают на зиму.

Bunium persicum (Boiss.) B. Fedtsch**.** – буниум персидский - зира. Эфемероидное растение, 25-55 см высоты. Стебель прямой, бороздчатый, от середины ветвящийся, как и листья, совершенно голый. Плоды с резким запахом, легко распадающиеся, мерикарпии 3,8-5,2 мм длины, продолговатые или продолговато-линейные, в 2-4 раза короче плодоножек, с нитевидными, резко выступающими равными ребрами. Цветет и плодоносит с мая по июль.

Растет в поясах шибляка, чернолесья, арчовников, в фисташниках, калофашниках, кленовниках, экзохордниках, розариях, эфедрариях, в группировках багрянника, в

ферулевых и тороновых юганниках, реже в березняках, облепишниках; на лессовых и мелкощебнистых осыпях, красных песчаниках; на высоте 1000-2900 м над ур.м.
Распространение: широко распространен почти во всех ботанико-географических районах, кроме Кураминского флористического района.

Важнейшее пряноароматическое растение Таджикистана. Народы Средней Азии, в том числе Таджикистана, а также многих стран зарубежного Востока, используют зиру в качестве пряного растения с древнейших времен. В основном употребляются семена этого растения. Они имеют специфический аромат, благодаря содержанию в них эфирного масла. Семенами зиры заправляют различные блюда (используют при мариновании мяса, для шашлыка, добавляют в плов). Широко используют в производстве казы – восточной разновидности колбасы. Толченую зиру с черным и красным перцем, сушеными листьями кориандра (гашнич), укропа и других трав используют в качестве приправы ко многим блюдам.

Carum carvi L. - тмин обыкновенный – карвиё, корав. Растение 25-55 см высоты. Стебель одиночный, голый, бороздчатый, ветвящийся. Листья голые, нижние на коротких, к основанию на расширенных черешках, пластинка в очертании продолговатая, стеблевые листья меньших размеров, с продолговатыми влагалищами. Плоды до 4 мм длины. Цветет и плодоносит с июня по август.

Растет от пояса шибляка, до субальпийских лугов, вдоль ручьев и по берегам горных рек, на высоте 900-3450 м над ур. м.

Распространение: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский, Западно-памирский, Восточно-памирский флористические районы.

В Таджикистане, в основном, используются семена как пряность. Они употребляются и в других районах страны в качестве приправы к различным блюдам, хлебу, при ароматизации сыра, напитков и других блюд, при солении огурцов и помидоров, способствуя более продолжительному хранению этих продуктов и улучшению их вкусовых качеств. В некоторых районах в пищу используются свежие молодые очищенные стебли.

Ferula eugenii R.Kam. - ферула Евгения – каструф. Растение монокарпическое, 1-1,4 м высоты, со слабым чесночным запахом. Стебель одиночный, при основании около 2 см в диаметре, несущий остатки отмерших прикорневых листьев, которые с обеих сторон слегка опушены короткими волосками. Цветет и плодоносит с мая по июль.

Растет на мелкоземистых и мелкощебнистых склонах на высоте 1300-1950 м над ур. М. Распространение: Гиссаро-Дарвазский флористический район. Местное население использует в пищу молодые нижние побеги, обладающие острым вкусом и чесночным запахом.

Ferula tadshikorum M.Pimen. ферула таджиков - ров. Растение монокарпическое, 1,3-1,5 м высоты, с сильным чесночным запахом. Стебель одиночный, при основании 4-8 см в диаметре, фиолетовый, голый. Листья мягкие, сверху почти голые, снизу сероватые, опушенные, быстро увядающие; прикорневые и нижние стеблевые - на голых или короткоопушенных черешках. Цветет и плодоносит с апреля по июль.

Растет на мелкоземисто-щебнистых склонах, известняках, на пестро-цветах, по сухим речным долинам и террасам; на высоте 850-1900 м над ур. м.

Распространение: Южно-таджикистанский флористический район.

Употребляются в пищу свежие молодые побеги с недоразвитыми листьями, обычно в свежем виде с солью. Считается ценным диетическим и лекарственным средством.

Galagania fragrantissima Lipsky - галагания пахучейшая - чулингон. Многолетнее поликарпическое растение 35-95 см высоты. Клубень эллиптический или яйцевидный. Стебель одиночный, в средней части ветвящийся, как и листья, голый. Листья прикорневые, многократно-рассеченные на линейные сегменты, на длинных черешках, с неприятным запахом. Цветет и плодоносит с мая по июль.

Растет на щебнистых склонах и террасах, иногда на залежах и лесопосадках, на высоте 850-2300 м над ур. м.

Распространение: Почти во всех ботанико-географических районах, кроме Моголтавского, Присырдарьинского, Западно-памирского и Восточно-памирского флористических районов.

Молодые листья, стебли и клубни галагании употребляются в пищу. Из них готовят супы, борщи, салаты, начинки для пирожков. Листья едят в сыром виде.

Mediasia macrophylla (Regel et Schmalh.) M.Pimen. - алкор крупнолистный - хунич. Многолетнее растение до 1,4 м высоты. Стеблей несколько, при основании с остатками

черешков отмерших листьев, округлые, бороздчатые, опушенные. Прикорневые листья короткие, округлые, с небольшой выемкой. Цветет и плодоносит с июня по сентябрь.

Растет в поясах шибляка, чернолесья, термофильных арчовников, субальпийских лугов, разнотравных степей и крупнотравных полусаванн, в фисташниках, миндальниках, кленовниках, орешниках, арчовниках, ферулевниках, юганниках, на мелкощебнистых склонах, осыпях, галечниках, по террасам рек, ручьев на высоте 1200 - 2700 м над ур. м.

Распространение: Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский флористические районы.

Молодые листья и стебли широко используются для начинки пирожков, самбусы. Листья в зеленом и сушеном виде богаты витаминами. Они используются как пряность при засолке овощей, предотвращают порчу молочных продуктов в течение 20-25 дней.

Neopaulia ovczinnikovii (Korov.) M.Pimen. - неопаулия Овчиникова - каравшак. Многолетнее монокарпическое растение, 45-85 см высоты. Клубни эллиптические. Стебель одиночный, голый, в средней части несколько ребристый. Листья с нижней стороны бледно-зеленые, голые, с верхней – темно-зеленые, вдоль жилок коротко опушенные; прикорневые – длинночерешковые, рано увядающие. Цветет и плодоносит с мая по июль.

Распространение: Гиссаро-Дарвазский, Южно-Таджикистанский флористические районы. Растет на каменистых склонах, красных песчаниках; на высоте 1000-2200 м над ур. м.

В пищу используются листья, очищенные клубни и стебли - для приготовления национальных блюд.

Mentha asiatica Boriss**.** - мята азиатская - пудина. Многолетнее растение до 140 см высоты. Стебли многочисленные, реже приподнимающиеся, простые или ветвистые, опушены очень коротким войлочком, реже в нижней части оголяющиеся. Листья 2-6 см длины, 0,4-2,5 см ширины, продолговатые, продолговато-ланцетные, эллиптические, продолговато-яйцевидные или яйцевидные. Цветет и плодоносит с июня по август.

Растет в поясах полусаванн и шибляка, чернолесья, субальпийских лугов, крупнотравных полусаванн, арчовников, колючетравников, полынных и высокогорных пустынь, на галечниках, вдоль рек, по берегам родников, ручьев, на заболоченных участках; на высоте 900-3400 м над ур. м.

Распространение: Кураминский, Присырдарьинский, Моголтавский, Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский флористические районы.

Свежие и высушенные листья используют в пищу при приготовлении пирожков, манты, оши бурида, омоч, шавли, супов и других национальных блюд.

Melissa officinalis L. – мелисса лекарственная – нозбуй, райҳони лалмӣ. Многолетнее растение. Стебли 30-90 см высоты, многочисленные, прямые, ветвистые, густо опушены короткими простыми волосками с примесью длинных, прямостоячих, железистых; облиственные. Листья 3,2-7,3 см длины, 2-4,3 см ширины, тонкие, яйцевидные, наверху островатые, при основании округлые или слегка сердцевидные. Цветет и плодоносит с июня по август.

Растет в поясах крупнозлаковых полусаванн и шибляка, чернолесья; в садах, на огородах, по берегам рек и родников, у арыков, на высоте 850-1850 м над ур. м. Распространение: Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский флористические районы.

В пищу используются свежие растения для ароматизации напитков (чая, ликеров, водки, освежающего напитка «хушоб»). Высушенные листья употребляют как приправу к салатам, супам, рыбным блюдам, компотам.

Origanum tyttanthum Gontsch. – душица мелкоцветковая - кокоти. Полукустарник. Стебли 20-75 см высоты, многочисленные, прямые, в верхней части ветвистые, опушены рассеянными или густыми, короткими курчавыми волосками. Листья 0,5-2,4 см длины, 0,4-2,0 см ширины, кожистые, яйцевидно-эллиптические, или продолговатые, наверху заостренные, при основании ширококлиновидные или почти округлые. Цветет и плодоносит с июня по сентябрь.

Растет в поясах крупнозлаковых полусаванн и шибляка, чернолесья, арчовников, крупнотравных полусаванн, субальпийских лугов, разнотравных степей, в розариях, экзохордниках, бородачевниках, бодомчовниках, ячменниках, пырейниках, тополевниках, орешниках, иногда образует самостоятельные группировки, на залежах, галечниках, щебнистых склонах, на высоте 950-2750 м над ур. м.

Распространение: Кураминский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский флористические районы.

Листья и побеги, цветки и стебли используют как пряность при мариновании и засолке огурцов, в качестве компонента потогонного чая, как пряную приправу к супам, мясным блюдам, а также для приготовления безалкогольных напитков. Сушеные листья зимой добавляют в омоч, маставу, оши бурида и т.д. Верхняя часть стеблей используется для приготовления прохладительных напитков, ароматического уксуса и в качестве суррогата для чая.

Ziziphora pamiroalaica Juz. – зизифора памироалайская - ҷамилак. Полукустарничек, 10-25 см высоты. Стебли при основании древеснеющие, многочисленные, слегка извилистые, тонкие, простые, опушенные густыми короткими волосками. Листья 1-1,4 см длины, 5-7 мм ширины, широко эллиптические или почти округлые. Цветет и плодоносит с июня по август.

Растет в поясах чернолесья, арчовников, крупнотравных полусаванн, субальпийских лугов, степей, колючетравных, остепненных и высокогорных пустынь, трагакантов и криофитона, в миндальниках, арчовниках, юганниках, торонниках; образует самостоятельные группировки; на каменистых склонах, осыпях, на высоте 1250-4000 м над ур. м.

Распространение: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский, Восточно-таджикистанский, Западно-памирский, Восточно-памирский флористические районы.

Содержит эфирное масло с запахом мяты - 0,43-0,70%. Местное население использует как приправу к мясным блюдам и как лекарственное тонизирующее растение. Мелко нарезанные молодые листья и стебли добавляют в национальные блюда.

Artemisia dracunculus L. – полынь эстрагон - тархун. Многолетнее растение. Стебель прямостоячий, одиночный или их несколько, 25-145 см высоты, ребристый, ветвистый. Листья цельные, линейно-ланцетовидные или почти линейные, 1,3-7 см длины, 1-8 мм ширины, самые нижние стеблевые - иногда на конце трехлопастные. Цветет и плодоносит с июля по август.

Растет в поясах чернолесья, арчовников, субальпийских лугов, крупнотравных полусаванн, на галечниках, мелкоземисто-щебнистых склонах, вдоль ручьев, рек, арыков, на высоте 1800-3900 м над ур. м.

Распространение: Туркестанский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Восточно-таджикистанский, Западно-памирский, Восточно-памирский флористические районы.

В пищу используют молодые листья, цветки и стебли полыни, как приправу к салатам, при солении огурцов, а также при приготовлении соусов, как приправу к мясным блюдам. Для этой цели собирают молодые листья вместе с цветочными бутонами, высушивают в тени и хранят на зиму.

Inula macrophylla Kar. et Kir. – девясил крупнолистный - чуқола. Многолетнее поликарпическое растение 50-150 см высоты. Корень цилиндрический, разветвленный. Стебель прямой, 4-8 мм в диаметре, вальковатый, продольно-бороздчатый, ветвистый. Листья кожистые, блестящие, зубчато-пильчатые, покрытые по жилкам с нижней стороны многоклеточными волосками и маленькими железками между жилок, прикорневые-продолговатые, 20-60 см длины, 10-20 см ширины. Цветет и плодоносит с мая по сентябрь.

Растет в поясах шибляка и крупнозлаковых полусаванн, чернолесья, арчовников субальпийских лугов, разнотравных степей в фисташниках, миндальниках, кленовниках, часто образует самостоятельные формации на каменистых и мелкоземистых склонах, на высоте 1100-2450 м над ур. М.

Распространение: Кураминский, Моголтавский, Зеравшанский, Гиссаро-Дарвазский, Южно-таджикистанский флористические районы.

Молодые побеги девясила местным населением употребляются только в свежем виде. В народной медицине из стеблей приготавливают лекарство от туберкулеза. Отвар корней рекомендуют при желудочно - кишечных заболеваниях, а также как мочегонное средство.

Выводы. Состав дикорастущих пищевых растений крупнотравных полусаванн Центрального Таджикистана достаточно богатый и разнообразный. Здесь зарегистрировано 105 видов дикорастущих пищевых растений, относящихся к 67 родам и 23 семействам, из них Umbelliferae – 18 видов, Liliaceae – 11 видов, Alliaceae – 10, Leguminosae - 9, Compositae - 9, Crusiferae - 9 и др. Они являются источником ценных питательных веществ и особенно витаминов в ранневесенние и весенние сезоны, когда идет основной объем заготовок.

Среди них ценными пищевыми растениями крупнотравных полусаванн Центрального Таджикистана являются: лук Розенбаха, лук Ошанина, лук Федченко, лук зеравшанский, лук высочайший, лук Траутфеттера, ревень Максимовича, горец дубильный, ферула Евгения, ферула таджиков. галагания пахучейшая, паулия Овчинникова, буниум персидский, дудник

тройчатый, душица мелкоцветная, мята азиатская, зизифора памироалайская и др. Однако запасы их в природе резко сокращаются, что требует устойчивого их использования и охраны.

Литература

1. Овчинников П.Н. Основные черты растительности в районы флоры Таджикистана/ Флора Таджикской ССР / П.Н. Овчинников. - М.-Л.: АН СССР, 1957, т.1. С. 9-20.
2. Сафаров Н.М. Флора и растительность Южного Памиро-Алая / Н.М. Сафаров. - Душанбе: Дониш, 2015. – 384 с.
3. Камелин, Р.В. Куҳистанский округ горной Средней Азии. Ботанико-географический анализ. (Комаровское чтения,Х Х Х I) / Р.В. Камелин. - Л.: Наука.- 1979. - 117 с.
4. Овчинников П. Н., Сидоренко Г. Т. Крупнотравные полусаванные пастбища летнего пользования/ Пастбища и сенокосы Таджикистана / П. Н. Овчинников, Г. Т. Сидоренко. – Душанбе, 1997. - С. 124-138.
5. Калеткина, Н.Г. Стационарные иследования крупнотравной полусванны в районе Анзобского превала / Н.Г. Калеткина // Проблемы ботаники. Л.: Наука. 1974. - Т. 12. - С. 102-110
6. Китоби сурхи Ҷумҳурии Тоҷикистон. Душанбе. 2014. Нашри 3, ҷилди 2. -697 С.
7. Медведев, П.Ф. Пищевые растения СССР // Растительное сырье СССР / П.Ф. Медведев. - М Л., 1957. -Т.2.-С.5-151.
8. Некрасова, В.Л. Методика полевого изучения пищевых растений // Методика полевого исследования сырьевых растений / В.Л. Некрасова, А.А. Никитин. - М.-Л.: Изд. АН СССР.- 1948. - С. 189-193.
9. Гафуров, Б.Г. Таджики. Древнейшая, древняя и средневековая история / Б.Г. Гафуров. - М.: Наука. 1972. - 628 с.
10. Саидов, М.К. Ресурсы дикорастущих пищевых растений Центрального Таджикистана / М.К. Саидов. – Душанбе: Дониш. 2002. 236 С.
11. Саидов, М.К. Химическая характеристика основных дикорастущих пищевых растений Центрального Таджикистана / М.К. Саидов, С.С. Шуб, Е.П. Трофимова // Раст. Ресурсы. – 1988а. - №2. – С. 242-245.
12. Саидов М. К. Фитоценотические особенности дикорстущих пищевых луков (Alium L.) Гиссарского хребта / / М.К. Саидов // Вестник национального университета.-2015.-№1-С.155-158.
13. Саидов М. К. Некоторые экологическо-биологическое особенности основных дикорастуших овощых растений биосферного резервата «Ромит» / / М.К. Саидов // Наука и иновация. 2024. №1-38590
14. Саидов, М. К. Экологические особенности биологического разнообразии дикорастущих пищвых растений Таджикистана / М.К. Саидов. - Костонай. – 2011. - 66 С.
15. Саидов М. К. Биоразнообразия пищевых растений горного Зерафшана и их рационального использования // экололгическое особбенности биологического разнооразия флоры и растительности Таджикистана / М. К. Саидов. - Душанюе. 2011.- С. – 16-31.
16. Саидов, М.К. Химическая характеристика основных дикорастущих пищевых растений Центрального Таджикистана / / М.К. Саидов, С.С. Шуб, Е.П. Трофимова // Раст. Ресурсы. – 1988. - №2. – С.242-245.
17. Сумневич Г.П. Дикорастущие пищевые растения Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1942. – 104 с.
18. Трофимова Е.П. Некоторые дикорастущие пищевые растения Таджикистана, как источник витаминов / Е.П. Трофимова // Изв. АН Тадж. ССР. Отд. Биол. Наук, 1977. - №1. С. 43-48.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОСОБЕННОСТИ ВАЖНЕЙШИЕ ДИКОРАСТУЩИЕ ПИЩЕВЫЕ РАСТЕНИЯ КРУПНОТРАВНЫХ ПОЛУСАВАНН ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Богатейшая флора Таджикистана, насчитывающая более 4510 видов цветковых растений, располагает большим количеством растений, представляющих значительный интерес для различных отраслей народного хозяйства. Одной из важных групп полезных растений, играющих значительную роль в организации полноценного питания населения, являются дикорастущие пищевые растения.

Состав дикорастущих пищевых растений крупнотравных полусаванн Центрального Таджикистана достаточно богатый и разнообразный. Здесь зарегистрировано 105 видов дикорастущих пищевых растений, относящихся к 67 родам и 23 семействам, из них Apiaceae -18 видов, Liliaceae-11 видов, Alliaceae- 10 видов, Fabaceae - 9 видов, Asteraceae- 9 видов, Brassicaceae -9 видов и др. Они являются источником ценных питательных веществ и особенно витаминов в ранневесенние и весенние сезоны, когда идет основной объем заготовок.

Среди них ценными пищевыми растениями являются: лук Розенбаха, лук Ошанина, лук Федченко, лук зеравшанский, лук высочайший, лук Траутфеттера, ревень Максимовича, горец дубильный, ферула Евгения, ферула таджиков, галагания пахучейшая, паулия Овчинникова, буниум персидский, дудник тройчатый, душица мелкоцветная, мята азиатская, зизифора памироалайская. Однако запасы их в природе резко сокращаются, что требует устойчивого их использования и охраны.

Ключевые слова: Биоразнообразие, семейство, род, вид, экологическое особенности, пищевые растения, крупнотравных полусаванн, лекарственных, пряно ароматических, красильных, дубильных, кормовых, медоносных растений.

ГУНОГУНИИ БИОЛОГӢ ВА БАЪЗЕ ХУСУСИЯТҲОИ ЭКОЛОГИИ МУҲИМТАРИН РАСТАНИҲОИ ХУДРУЙИ ҒИЗОИИ НИМСАВАННАҲОИ БАЛАНДАЛАФИИ ТОҶИКИСТОНИ МАРКАЗӢ

Гуногунии биологии олами набототи Тоҷикистон зиёда аз 4510 намуди растаниҳои гулдорро дар бар мегирад. Дар байни онҳо шумораи зиёдеро растаниҳои худруйи ғизоӣ, доругӣ, даббоғӣ, хӯроки чорво, асаловар, ороишӣ, хушбуй, нахдиҳанда ва ғайра дар бар мегиранд, ки барои соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ аҳамияти калон доранд. Яке аз муҳимтарин гуруҳи растаниҳои фоиданок растаниҳои худруйи ғизоӣ мебошад, ки дар таъмини ғизои кофӣ ва витаминҳо барои аҳолӣ нақши муҳим мебозанд.

Таркиби растаниҳои худруйи ғизоӣ дар нимсаваннаҳои баландалафи Тоҷикистони Марказӣ хеле бой ва гуногун аст. Дар ин ҷо 105 намуди растаниҳои худруйи ғизоӣ ба қайд гирифта шудаанд, ки ба 67 авлод ва 23 оила тааллуқ доранд. Оилаҳои аз ҳама сернамуди растаниҳои худруйи ғизоӣ дар нимсаваннаҳои баландалаф оилаҳои Apiaceae -18 намуд, Liliaceae-11 намуд, Alliaceae- 10 намуд, Fabaceae - 9 намуд, Asteraceae- 9 намуд, Brassicaceae -9 намуд мебошанд. Онҳо манбаи маводи ғизоии арзишманд ва махсусан витаминҳо дар аввали баҳор ба ҳисоб мераванд. Дар байни ин растаниҳои ғизоии муҳимтаринашон инҳоянд: пиёзи кӯҳӣ, модел, кӯҳпиёз, сиёҳалаф, пиёзи анзур, гуши бузак, холмон, торон, чукрӣ, тотинг, мулкак, вешим, зира, корав, ров, каструф, хунич, каравшак, пудина, нозбуй, кокутӣ, ҷамилак, тархун, чуқола ва ғайра. Аз миқдор зиёд ва нодуруст ҷамъовари намудани растаниҳои худруйи ғизоӣ дар боло номбаршуда, ҳамзамон чорвочаронии бенизом алафдаравии пеш аз муҳлат ва дигар таъсири омилҳои антропогенӣ сабабгорӣ маҳдудшудани майдонҳои паҳншавии растаниҳои дар боло номбаршуда гардид. Аз ин ҷониб омузиши хусусиятҳои экологию биологӣ ва ҳифзи онҳо зарур мебошад.

Калидвожаҳо: Гуногунии биологӣ, оила, намуд, авлод, хусусиятҳои экологӣ, растаниҳои ғизоӣ, нимсаваннаҳои баландалаф, доруворӣ, хушбӯй, рангдиҳанда, ороишӣ, растаниҳои хӯроки чорво, асалдиҳанда.

BIODIVERSITY AND SOME ECOLOGICAL FEATURES OF THE MOST IMPORTANT WILD EDIBLE PLANTS OF THE TALL-GRASS SEMI-SAVANNAS OF CENTRAL TAJIKISTAN

The biological diversity of the flora of Tajikistan includes more than 4,510 species of flowering plants. Among them are numerous wild edible, medicinal, tannin-producing, forage, melliferous, ornamental, aromatic, fiber-yielding, and other plants that are of great importance to various sectors of the national economy. One of the most important groups of useful plants is wild edible plants, which play a significant role in providing sufficient nutrition and vitamins for the population.

The composition of wild edible plants in the tall-grass semi-savannas of Central Tajikistan is very rich and diverse. A total of 105 species of wild edible plants belonging to 67 genera and 23 families have been recorded in this region. The most species-rich families of wild edible plants in the tall-grass semi-savannas are Apiaceae - 18 species, Liliaceae - 11 species, Alliaceae - 10 species, Fabaceae - 9 species, Asteraceae - 9 species, and Brassicaceae - 9 species. These plants are important sources of valuable nutrients and especially vitamins in early spring.

Among the most important edible plants are mountain onion, model, wild mountain onion, black herb, anzur onion, goat’s ear, kholmon, knotweed, sorrel, toting, mulkak, veshim, cumin, korav, rov, kastruf, khunich, karavshak, mint, basil, kokuti, jamilak, tarragon, chuqola, and others. Excessive and improper harvesting of the above-mentioned wild edible plants, along with uncontrolled grazing, premature mowing, and other anthropogenic impacts, has caused a reduction in their distribution areas. Therefore, the study of their ecological and biological characteristics, as well as their conservation, is necessary.

Keywords: biodiversity, family, species, genus, ecological features, edible plants, tall-grass semi-savannas, medicinal plants, aromatic plants, dye plants, ornamental plants, forage plants, melliferous plants.

Дар бораи муллиф
Саидов Мурод Қурбонович
Номзади илмҳои биологӣ, дотсенти кафедраи экология
Донишгоҳи милии Тоҷикистон
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рӯдакӣ, 17

Об авторе
Саидов Мурод Курбонович
Кандидант биологических наук, дотсент кафедры экологии
Таджикский национальный университет
734025, Республика Таджикистан, г.Душанбе, пр.Рудаки 17

About the author
Saidov Murod Kurbonovich
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Department of Ecology
Tajik National University
734025 Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki ave. 17

Қоидаҳои таҳияи мақолаҳо

Идораи маҷаллаи «Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои табиӣ» мақолаҳои илмиро дар доираи самтҳои дар мавзуи нашрия мавҷудбуда барои чоп қабул мекунад. Муаллифон ҳангоми таҳия ва пешниҳоди мақолаҳо бояд ба нуктаҳои зерин таваҷҷуҳ дошта бошанд:

1. Мақолаҳо ба идораи маҷалла дар шакли электронӣ ва чопӣ пешниҳод карда мешаванд.
2. Мақола дар вироишгари матни WinWord (формати А4) бо ҳуруфи Times New Roman чоп шуда, бояд ҳошияҳои саҳифаҳо 2 см, ҳаҷми ҳарфҳо 14 ва фосилаи байни сатрҳо 1,0 бошад.
3. Ҳаҷми матлуби мақола якҷо бо аннотатсия ва рӯйхати адабиёт аз 10 то 16 саҳифа мебошад.
4. Дар аввали мақола индекси ТДУ (УДК) дар тарафи чапи саҳифа гузошта мешавад.
5. Маълумот дар бораи муаллиф(он), номи мақола, матни аннотатсия ва калидвожаҳо бо 3 забон - тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ оварда мешаванд.
6. Насаб, ном ва номи падар (пурра), унвон, дараҷаи илмӣ, вазифа, ҷои кор ва суроғаи он, почтаи электронӣ ва шумораи телефони муаллиф(он) дар сатрҳои алоҳида зери ҳам навишта мешаванд.
7. Аннотатсия бояд 100 - 200 вожаро фаро гирифта, дар он хулосаи муҳтавои мақола ва натиҷаҳои таҳқиқот дарҷ гардад. Истифодаи ибораҳои умумӣ ва ҷузъиёти беаҳамияти мавзуъ зарурат надорад.
8. Калидвожаҳо аз ҳамдигар бо аломати вергул ҷудо карда шуда, бояд фарогири 5-10 калима ва ибораҳои зарурии мавзуъ бошанд.
9. Дар матни мақола овардани истинод ба манбаи истифодашуда ҳатмӣ мебошад. Истинод ба манбаъ пас аз матни иқтибосшуда бо нишон додани рақами тартибии манбаи иқтибос ва саҳифаи мавриди назари он дар дохили қавсайни чоркунҷа оварда мешавад, масалан: [5, с. 24].
10. Рӯйхати адабиёт пас аз матни мақола ба тартиби алифбо дар шакли феҳристи библиографӣ оварда мешавад. Феҳристи библиографӣ мутобиқи талаботи ГОСТ таҳия карда шуда, дар он нахуст номгӯи адабиёти кириллӣ ва сипас адабиёти хориҷӣ меояд.
11. Дар рӯйхати адабиёт ҳангоми овардани монография, луғатнома, автореферат ва дигар намуди китобҳо овардани ҷой (шаҳр, нашриёт) ва соли нашр, шумораи умумии саҳифаҳо ва барои мақола, фишурда, боб ё фасли китоб ва монанди ин қайд намудани саҳифаҳои онҳо ҳатмист.
12. Рӯйхати адабиёт бояд на кам аз 10 манбаи илмӣ-таҳқиқотӣ, аз ҷумла на кам аз 30% таҳқиқоти илмии дар дохили кишвар ба нашр расидаро фаро гирад. Номгӯи адабиёти мансуб ба муаллиф набояд беш аз 25%-и рӯйхати адабиётро ташкил диҳад.
13. Тавсия дода мешавад, ки аз таҳқиқотҳои доир ба мавзуи мақола қаблан дар нашрияҳои илмии тақризшаванда, хусусан дар маҷаллаи “Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ” нашргардида истифода бурда шавад. Инчунин ба нашри мақолаҳое, ки дар онҳо ба таҳқиқотҳои анҷомёфтаи солҳои охир ва манбаъҳои муътамад истинод сурат гирифтааст, бартарӣ дода мешавад.
14. Маҷалла мақолаҳои илмиеро, ки дорои зиёда аз ду ҳаммуаллиф мебошанд (ба истиснои таҳқиқотҳои таҷрибавӣ), нашр намекунад.
15. Мақолаҳои аспирантон, унвонҷӯён ва докторантон аз рӯи ихтисос (PhD) бо тавсияи роҳбари илмӣ ва мақолаҳои магистрантон дар ҳаммуаллифӣ бо номзади илм ё доктори илм қабул карда мешаванд.
16. Мақолаҳое, ки қаблан дар дигар нашрияҳо ба нашр расидаанд ё барои чоп супорида шудаанд, қабул карда намешаванд. Ҳайати таҳририя ҳуқуқ дорад, ки мақолаи илмиро ихтисор ва ё ислоҳ намояд.
17. Матни маводи пешниҳодшаванда нусхаи ниҳоӣ маҳсуб шуда, бояд таҳриршуда ва беғалат бошад. Масъулияти боэътимодии аснод, рақамҳо ва муҳтавои мақолот бар дӯши муаллиф(он) мебошад.
18. Дар ҳолати риоя нашудани талаботҳои дар боло зикршуда идораи маҷалла ҳақ дорад, ки чунин мақолаҳоро баррасӣ нанамояд.

Правила оформления статей

Редакция журнала «Вестник Педагогического университета. Серия естественных наук» принимает к печати научные статьи по тематике, соответствующей профилю журнала. При подготовке и представлении статей авторы должны обратить внимание на следующее:

1. Статьи предоставляются в редакцию журнала в электронном и печатном виде.
2. Статья должна быть напечатана в текстовом редакторе WinWord (формат А4) шрифтом Times New Roman, с полями 2 см, кеглем 14 и межстрочным интервалом 1,0.
3. Оптимальный объем статьи вместе с аннотацией и списком литературы составляет от 10 до 16 страниц.
4. В начале статьи слева на странице размещается индекс УДК.

5. Информация об авторе(ах), название статьи, текст аннотации и ключевые слова приводятся на 3 языках - таджикском, русском и английском.

6. Фамилия, имя и отчество (полностью), ученое звание, ученая степень, должность, место работы и его адрес, электронная почта и номер телефона автора(ов) пишутся на отдельных строках.

7. Аннотация должна содержать 100-200 слов, в ней должны быть изложены краткое содержание статьи и результаты исследования. Использование общих фраз и несущественных деталей темы нецелесообразно.

8. Ключевые слова, отделенные друг от друга запятой, должны содержать 5-10 слов и основных фраз темы.

9. В тексте статьи обязательно должны быть ссылки на использованные источники. Ссылка на источник дается после цитируемого текста с указанием порядкового номера источника и страницы в квадратных скобках, например: [5, с. 24].

10. Список литературы приводится после текста статьи в алфавитном порядке в виде библиографического списка. Библиографический список оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа, в нем сначала дается литература на кириллице, затем - на латинице.

11. В списке литературы, при описании монографии, словаря, автореферата и других видов книг, необходимо указать место (город, издательство) и год издания, общее количество страниц, а для статьи, тезисов, глав или раздела книги и т.п. - их страницы.

12. Список литературы должен содержать не менее 10 научно-исследовательских источников, из них не менее 30% - научных работ, опубликованных в стране. Библиография автора не должна составлять более 25% списка литературы статьи.

13. Рекомендуется использовать исследования по теме статьи, ранее опубликованные в рецензируемых научных журналах, особенно в журнале «Вестник Педагогического университета». Приоритет отдается статьям, в которых ссылаются на исследования последних лет и авторитетные источники.

14. Журнал не публикует научные статьи, имеющие более двух соавторов (за исключением экспериментальных исследований).

15. Статьи аспирантов, соискателей и докторантов PhD принимаются к публикации по рекомендации научного руководителя, а статьи магистрантов - в соавторстве с кандидатом наук или доктором наук.

16. Статьи, ранее опубликованные в других изданиях или переданные в печать, не принимаются. Редакционная коллегия имеет право сокращать или редактировать научную статью.

17. Текст представленного материала является окончательной версией, должен быть вычитанным и без ошибок. Ответственность за достоверность фактов, цифр и содержания статей несет автор(ы).

18. В случае несоблюдения вышеуказанных требований редакция журнала имеет право не рецензировать такие статьи.

RULES FOR THE DESIGN OF ARTICLES

The editorial board of the journal of «Herald of the Pedagogical University. Series of natural sciences» accepts scientific articles on topics corresponding to the journal's for publication profile. During preparing and submitting articles, authors should pay attention to the following:

1. Articles are submitted to the editorial board of the journal in electronic and printed form.

2. The article should be typed in the text editor WinWord (A4 format) in Times New Roman font, with margins of 2 cm, font size 14 and line spacing 1.0.

3. The optimal volume of the article jointly with the abstract and list of references is from 10 to 16 pages.

4. The UDC index is placed on the left side of the page at the beginning of the article.

5. Information about the author(s), the title of the article, the abstract text and keywords are given in 3 languages - Tajik, Russian and English.

6. The author's(s) surname, first name and patronymic (in full), academic title, academic degree, position, place of work and its address, e-mail and phone number are written on separate lines.

7. The abstract should contain 100-200 words and should outline the content of the article and the results of the research. The use of general phrases and insignificant details of the topic is not advisable.

8. Keywords, separated by commas, should contain 5-10 words and main phrases of the topic.

9. The text of the article must contain references to the used sources. The reference to the source is given after the quoted text with the indication of the serial number of the source and the page in square brackets, for example: [5, p. 24].

10. The list of references is given after the text of the article in alphabetical order in the form of a bibliographic list. The bibliographic list is drawn up in accordance with the requirements of GOST; it first lists literature in Cyrillic, then in Latin.

11. During describing a monograph, dictionary, abstract and other types of books in the list of references, it is necessary to indicate the place (city, publisher) and year of publication, the total number of pages, and for an article, abstract, chapter or section of a book, etc. - their pages.

12. The list of references should contain at least 10 scientific research sources, at least 30% of them should be scientific papers published in the country. The author's bibliography should not exceed 25% of the list of references in the article.

13. It is recommended to use research on the topic of the article, previously published in peer-reviewed scientific journals, especially in the journal «Herald of the Pedagogical University». Priority is given to articles that refer to research from recent years and authoritative sources.

14. Scientific articles with more than two co-authors (except for experimental research) will not be published in the journal.

15. Articles of postgraduate students, applicants and PhD students are accepted for publication on the recommendation of the scientific supervisor, and articles of master's students - in co-authorship with a candidate of sciences or doctor of sciences.

16. Articles previously published in other publications or submitted for publication are not accepted. The editorial board has the right to shorten or edit the scientific article.

17. The text of the submitted material is the final version, it must be proofread and free of errors. The author(s) is responsible for the accuracy of the facts, figures and content of the articles.

18. In case of non-observance of the above requirements, the editorial board of the journal has the right not to review such articles.

ВЕСТНИК ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.
Серия естественных наук

2026. № 3 (31)

Издательский центр
Таджикского педагогического университета им. С.Айни
по изданию научного журнала
Вестник педагогического университета.
Серия естественных наук
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки 121
Сайт журнала: http://esn.tgpu.tj
E-mail: vestnik.tgpu@gmail.com
Тел.: (+992 37) 224-20-12, (+992 37) 224-13-83.
Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Тираж 100 экз. Уч. изд. л. 48,5 п.л.25
Подписано в печать 28.09.2026г. Заказ №127
Отпечатано в типографии ТГПУ им. С.Айни
734025, г.Душанбе, ул.Рудаки 121.